**АО «Государственный Рязанский приборный завод»**

**34 4186**

# АППАРАТ СВАРОЧНЫЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА
# ФОРСАЖ-502
## Руководство по эксплуатации
## ВИАМ.683151.025РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение изделия 4
2 Технические данные 7
3 Устройство и работа 16
3.1 Принцип работы аппарата 16
3.2 Устройство аппарата 18
4 Меры безопасности 23
5 Подготовка аппарата к эксплуатации и порядок работы 27
5.1 Общие положения 27
5.2 Механизированная сварка 34
5.3 Ручная электродуговая сварка 38
5.4 Аргонодуговая сварка 41
6 Техническое обслуживание 44
7 Правила хранения, транспортирования и утилизации 45
8 Возможные неисправности и способы их устранения 46
Перечень принятых сокращений 49

В настоящее руководство по эксплуатации включены необходимые разделы технического обслуживания, а также указания безопасности и рекомендации по эксплуатации аппаратов сварочных постоянного тока ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025 (с панелью управления ВИАМ.468324.007-01), ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01 (с панелью управления ВИАМ.468324.009 или ВИАМ.468324.016).

Перед началом работы необходимо внимательно изучить все правила и рекомендации, приведенные в руководстве и соблюдать их в процессе эксплуатации. Это обеспечит надежную работу аппарата и высокое качество сварки.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Аппараты сварочные постоянного тока ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025, ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01 (в дальнейшем аппарат) промышленного применения предназначены для механизированной и полуавтоматической сварки (режим «MIG/MAG») стальных материалов, деталей и агрегатов. Аппарат также может применяться для ручной электродуговой сварки (режим «ММА»). При наличии специальных аксессуаров и материалов аппарат может использоваться в качестве источника тока для аргонодуговой сварки постоянным током деталей и материалов из титана, нержавеющей стали и медных сплавов (режим «TIG»).

1.2 В режиме «MIG/MAG» сварка производится в среде защитных газов сплошной или порошковой электродной проволокой диаметром от 0,8 до 1,6 мм совместно с внешним механизмом подачи проволоки (МПП) ФОРСАЖ-МП, ФОРСАЖ-МП5, ФОРСАЖ-МПм или аналогичными механизмами с напряжением питания +24 В, регулирование выходного напряжения (на дуге) в пределах от 15,0 до 40,0 В осуществляется специальным регулятором, расположенным на передней панели аппарата или с помощью регулятора МПП (режим «ДУ»).

1.3 В режиме «ММА» сварка производится штучными плавкими электродами любой марки диаметром от 1,6 до 5,0 мм при дуге, образованной постоянным током, регулируемым в пределах от 20 до 500 А специальным регулятором на передней панели аппарата или с помощью выносного пульта дистанционного управления (ПДУ) (режим «дистанционного управления» («ДУ»)).

1.4 В режиме «TIG» (сварка неплавящимся вольфрамовым электродом в среде инертных газов) аппарат может использоваться в качестве источника постоянного тока, регулируемого в пределах от 15 до 500 А специальным регулятором, расположенным на передней панели аппарата, ПДУ (режим «ДУ»).

*Примечание – Контроль сварочного тока и выходного напряжения производить по цифровым индикаторам, расположенным на передней панели аппарата.*

1.5 Аппарат обеспечивает:

- стабильность процесса сварки;
- высококачественное формирование шва;
- выполнение сварочных швов в любых пространственных положениях.

1.6 Аппарат может эксплуатироваться в следующих условиях:

- рабочая температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха (90±3) % при температуре +(25±2) °С;
- атмосферное давление от 86,6 до 106,7 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.).

1.7 После транспортирования или хранения аппарата при температуре ниже минус 40 °С включение в сеть можно производить только после выдержки его в течение 2 часов, не менее, при температуре не менее минус 40 °С.

1.8 Аппарат выполнен со степенью защиты IP23 по ГОСТ 14254-2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)». По степени защиты от поражения электрическим током аппарат относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», что обеспечено применением специальной вилки с заземляющим контактом и аналогичной розетки (из комплекта поставки).

1.9 Декларация о соответствии № ЕАЭС N RU Д-RU.PA04.B.94778/22 срок действия с 19.07.2022 г. по 17.07.2027 г. включительно.

Аппарат соответствует требованиям:

а) Технического регламента ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;

б) Технического регламента ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

1.10 Данное оборудование класса А не предназначено для использования в жилых зонах, в которых электрическая энергия передается от низковольтной системы электроснабжения общего назначения.

В этих местах размещения могут быть потенциальные трудности в обеспечении ЭМС из-за кондуктивных и излучаемых помех, создаваемых оборудованием.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Электропитание – трехфазная сеть переменного тока (стационарная или питание от автономной передвижной электростанции мощностью не менее 30 кВ·А со стабилизатором выходного напряжения) со следующими параметрами:

| | |
|---|---|
| - линейное напряжение, В | $380^{+38}_{-38}$ *** |
| - частота, Гц | 50±1 |
| 2.2 Электрическая мощность, потребляемая от сети, кВ·А, не более | 27. |
| **2.3 Основные параметры в режиме «MIG/MAG»** | |
| 2.3.1 Напряжение холостого хода, В | $65^{+15}_{-10}$ *, $65^{+15}_{-20}$ ** |
| 2.3.2 Минимальное выходное напряжение, В, не более | 15 *, **, **** |
| 2.3.3 Максимальное выходное напряжение, В, не менее | 40 *, **, **** |
| 2.3.4 Ток КЗ, А: | |
| - ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025, не менее | 750 *, ** |
| - ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01: | |
| а) при $U_{вых}$ = 15 В и наклоне ВАХ 10 мВ/А | 790±40 *, **; |
| б) при $U_{вых}$ = 15 В и наклоне ВАХ 40 мВ/А | 350±20 *, **; |
| в) при $U_{вых}$ = 40 В | 790±40 *, **. |
| 2.3.5 Напряжение питания МПП, В | 24±4 *, **. |

_____

** При номинальном значении линейного напряжения питающей сети ~380 В (фазного напряжения ~220 В).*

*** При крайних значениях линейного напряжения питающей сети ~342 и ~418 В (фазного напряжения ~198 и ~242 В).*

**** Сохраняется работоспособность сварочного аппарата при снижении значения линейного напряжения питающей сети до ~323 В (фазного напряжения до ~187 В).*

***** Устанавливается с точностью до 0,1 В.*

2.3.6 Функция «НАКЛОН ВАХ».

2.3.6.1 Для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025 данная функция (нерегулируемая) обеспечивает оптимальный для механизированной сварки наклон ВАХ. По отдельному заказу на поставку аппарата конкретная величина наклона ВАХ может быть установлена в диапазоне от 10 до 40 мВ/А (от 1 до 4 В/100 А).

2.3.6.2 Для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01 данная функция обеспечивает плавное регулирование наклона ВАХ от 10,0 до 40,0 мВ/А *(от 1 до 4 В/100А)*. Регулирование осуществляется с помощью регулятора дополнительных функций аппарата, величина наклона устанавливается по индикатору аппарата «А» с точностью до 0,1 мВ/А.

2.3.7 Функция «базовый ток».

2.3.7.1 Для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025 данная функция (нерегулируемая) обеспечивает увеличение напряжения ХХ до ($65^{+15}_{-10}$) В при сварочном токе 22,2 А. По отдельному заказу на поставку аппарата величина базового сварочного тока может быть установлена в диапазоне от 5,0 до 30,0 А.

2.3.7.2 Для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01 данная функция обеспечивает плавное регулирование значения сварочного тока от 5,0 до 30,0 А, при котором выходная ВАХ аппарата переходит из жесткого режима в падающий для увеличения напряжения холостого хода до ($65^{+15}_{-10}$) В. Регулирование осуществляется с помощью регулятора дополнительных функций аппарата, указанное значение устанавливается по индикатору аппарата «А» с точностью до 0,1 А.

2.3.8 Функция «индуктивность»

2.3.8.1 Для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025 данная функция (нерегулируемая) обеспечивает оптимальную для механизированной сварки скорость изменения тока КЗ (*dI/dt*). По отдельному заказу на поставку аппарата конкретная величина *dI/dt* может быть установлена в диапазоне от 60 до 160 А/мс.

2.3.8.2 Для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01 данная функция обеспечивает плавное регулирование скорости изменения тока КЗ *(dI/dt)* от 60 до 160 А/мс. Регулирование осуществляется с помощью регулятора дополнительных функций аппарата, величина скорости устанавливается по индикатору аппарата «А» с точностью до 1 А/мс.

2.3.9 Функция автоматического включения режима «MIG/MAG» при нажатии кнопки на горелке для полуавтоматической сварки.

**2.4 Основные параметры в режиме «ММА»**

2.4.1 Напряжение холостого хода:

- в активном режиме, В — $65^{+15}_{-10}$ *; $65^{+15}_{-20}$ **;
- в безопасном режиме, В *** — 4±1 *, **.

2.4.2 Минимальный сварочный ток, А — $20^{+5}_{-10}$ *, **.

2.4.3 Максимальный сварочный ток, А — $500^{+10}$ *; $500^{+15}_{-80}$ **

2.4.4 Ток короткого замыкания (КЗ) в режиме максимального сварочного тока, А:

- ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025 — 540±20 *, **;
- ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01
  - а) при наклоне ВАХ 0,35 В/А — 650±50 *, **;
  - б) при наклоне ВАХ 1,85 В/А — 540±20 *, **.

2.4.5 Время переключения аппарата на безопасное напряжение холостого хода *(в безопасном режиме)*, с, не более *** — 0,6

---

* *При номинальном значении линейного напряжения питающей сети ~380 В (фазного напряжения ~220 В).*

** *При крайних значениях линейного напряжения питающей сети ~342 и ~418 В (фазного напряжения ~198 и ~242 В).*

*** *Только для аппаратов, с аттестацией по РД 03-614-03 (НАКС) и изготовленных по отдельному заказу.*

2.4.6 Функция «Antistick» *(«антиприлип»)* обеспечивает отключение аппарата через 1 с, не более, при залипании электрода в процессе зажигания сварочной дуги.

2.4.7 Функция «ARC FORCE» *(«форсаж дуги»)*.

Для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025 данная функция (нерегулируемая) обеспечивает уменьшение наклона участка ВАХ на 100 относительных единиц. По отдельному заказу на поставку величина уменьшения наклона ВАХ может быть изменена в диапазоне от 0 до 100 относительных единиц.

Для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01 данная функция обеспечивает плавное регулирование наклона участка вольтамперной характеристики (ВАХ) на малых напряжениях от 0 до 100 относительных единиц – на короткой дуге *(увеличение тока для исключения «прилипания» электрода к детали, увеличения проплавления и давления дуги)*. Регулирование осуществляется с помощью регулятора дополнительных функций аппарата, величина наклона устанавливается по индикатору аппарата «V» с точностью до 1 относительной единицы.

2.4.8 Функция «Наклон ВАХ».

Для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025 данная функция (нерегулируемая) обеспечивает наклон ВАХ (1,85±0,4) В/А. По отдельному заказу на поставку наклон ВАХ может быть изменен от 0,35 до 1,85 В/А.

Для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01 данная функция обеспечивает плавное регулирование наклона ВАХ от 0,35 до 1,85 В/А. Регулирование осуществляется с помощью регулятора дополнительных функций аппарата, величина наклона устанавливается по индикатору аппарата «V» с точностью до 0,01 В/А.

2.4.9 Функция «HOT START» («горячий старт») применяется для облегчения поджига дуги.

Для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025 данная функция (нерегулируемая), включается нажатием кнопки аппарата «HOT START», обеспечивает кратковременное, в течение 0,6 с, не более, усиление сварочного тока на 60 % относительно рабочего значения. По отдельному заказу на поставку величина кратковременного усиления сварочного тока может быть изменена от 0 до 200 %, длительность усиления – от 0 до 2 с.

Для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01 данная функция обеспечивает плавное регулирование величины и длительности кратковременного усиления сварочного тока (величина усиления сварочного тока относительно заданного значения регулируется от 0 до 200 %, длительность – от 0 до 2 с). Регулирование осуществляется с помощью регулятора дополнительных функций аппарата, величина усиления сварочного тока устанавливается по индикатору аппарата «V» с точностью до 1 %.

**2.5 Основные параметры в режиме «TIG»**

| | |
|---|---|
| 2.5.1 Минимальный сварочный ток, А | $15^{+5}_{-10}$ *, **. |
| 2.5.2 Максимальный сварочный ток, А | $500^{+10}$ *;<br>$500^{+15}_{-80}$ **. |
| 2.5.3 Ток КЗ в режиме максимального сварочного тока, А<br>*(в режиме «TIG» ток КЗ равен рабочему значению сварочного тока)* | $500^{+10}$ *;<br>$500^{+15}_{-80}$ **. |

_____

** При номинальном значении линейного напряжения питающей сети ~380 В (фазного напряжения ~220 В).*

*** При крайних значениях линейного напряжения питающей сети ~342 и ~418 В (фазного напряжения ~198 и ~242 В).*

2.5.4 Функции «Pilot arc» *(«дежурная дуга»)* и «плавное нарастание и спад выходного тока».

Для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025 данная функция (нерегулируемая) обеспечивает поджиг дуги при дежурном значении сварочного тока (15±5) А после касания электродом детали.

При наличии кнопки на сварочной горелке после ее нажатия и касания электродом горелки детали осуществляется поджиг дуги при дежурном значении сварочного тока (15±5) А, при отпускании кнопки сварочной горелки сварочный ток плавно, *в течение 1 с, не более,* увеличивается до значения, установленного с помощью регулятора аппарата «-»/«+». При повторном нажатии кнопки сварочной горелки происходит плавный спад, *в течение 1 с, не более,* тока до дежурного значения, после отпускания кнопки аппарат отключается. По отдельному заказу на поставку аппарата величина времени нарастания и спада сварочного тока могут быть установлены в диапазоне от 0,3 – 10 с и 0,3 – 15 с соответственно.

Для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01 данная функция обеспечивает плавное регулирование дежурного значения сварочного тока - регулятором дополнительных функций аппарата по индикатору «V» при нажатии кнопки аппарата «ARC FORCE/$I_D$» *(в диапазоне от 15,0 до 40,0 А)*. Установка времени нарастания сварочного тока производится регулятором дополнительных функций аппарата по индикатору «V» при нажатии кнопки аппарата «Наклон ВАХ» *(в диапазоне от 0,3 до 10,0 с)*. Установка времени спада сварочного тока производится регулятором дополнительных функций аппарата по индикатору «V» при нажатии кнопки аппарата «HOT START» *(в диапазоне от 0,3 до 15,0 с)*.

2.5.5 Функция автоматического включения режима «TIG» при нажатии кнопки на горелке для аргонодуговой сварки.

**2.6 Общие функции аппарата**

2.6.1 Цифровая индикация сварочного тока и выходного напряжения и дополнительных рабочих параметров.

2.6.2 Режим «ДУ»:

- регулирование выходного напряжения с помощью регулятора МПП *(в режиме «MIG/MAG»)*;
- регулирование сварочного тока с помощью ПДУ-03 *(в режимах «ММА» и «TIG»)*;
- регулирование сварочного тока с помощью регулятора горелки для аргонодуговой сварки (при его наличии) *(в режиме «TIG»)*.

2.6.3 Защита при длительном КЗ обеспечивает отключение аппарата через 4 с, не более, при залипании электрода в режиме сварки.

2.6.4 Импульсный режим *(в режимах «ММА» и «TIG», **кроме ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025)*** предназначен для работы в режиме сварки короткими швами, позволяет регулировать длительность импульса и паузы от 0,05 до 2,00 с и ток паузы – от минимального до значения, установленного с помощью регулятора аппарата «-»/«+», что обеспечивает требуемую проплавляющую способность дуги без опасности прожогов. Импульсный режим позволяет управлять процессом тепловложения и кристаллизации сварочной ванны, вести сварку в различных пространственных положениях.

2.6.5 Функция записи пользовательских программ (***кроме ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025***) – память программ рассчитана на хранение 72 пользовательских программ *(по 24 программы для каждого из режимов «ММА», «TIG» и «MIG/MAG»)*. При этом в памяти хранится информация обо всех параметрах, которые могут устанавливаться в текущем режиме.

2.6.6 Функция автоматического сохранения *за 4 с, не более, до окончания сварки* усредненных значений тока и напряжения в дуге (***кроме ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025***). Сохраненные значения контролировать, *в течение 4 с, не более*, по индикаторам аппарата «А» и «V» при кратковременном нажатии на регулятор аппарата «-»/«+».

2.6.7 Защита аппарата от перепадов напряжения питающей сети:

- силовой преобразователь аппарата отключается при линейном напряжении сети электропитания более ~450 В *(фазном напряжении более ~260 В)*, при этом **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025** индикаторы аппарата «A», «V» отображают символы «Er.5», «НАП» соответственно; **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** индикатор «№» отображает символы «Hi»;

- силовой преобразователь аппарата отключается при линейном напряжении сети электропитания менее ~295 В *(фазном напряжении менее ~170 В)*, при этом **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025** индикаторы аппарата «A», «V» отображают символы «Er.4», «НАП»; **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** индикатор «№» отображает символы «Lo»;

- силовой преобразователь аппарата включается в течение 3 с, не более, после возвращения напряжения сети электропитания в рабочий диапазон линейного напряжения от ~342 до ~418 В (фазного напряжения от ~198 до ~242 В), при этом **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025** индикаторы аппарата «A» и «V» отображают текущие значения выходных параметров, **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** индикатор «№» гаснет.

2.6.8 Функция включения/выключения аппарата с помощью тумблера на лицевой панели «ПИТАНИЕ» без отключения входного сетевого автомата.

2.6.9 Функции «термозащита» и «управление вентилятором» обеспечивают контроль температуры на силовых элементах схемы и обеспечивают включение вентиляторов и отключение силовой части аппарата при превышении предельных температур.

2.7 Процент нагрузки (ПН) при рабочем цикле 10 минут и рабочей температуре окружающего воздуха +(25±2) ºС, %:

- при максимальном сварочном токе 500 А 60;
- при сварочном токе 400 А 100.

2.8 Электрическое сопротивление изоляции между цепями сетевого питания и корпусом, между выходными цепями и корпусом, а также между цепями сетевого питания и выходными цепями в зависимости от климатических условий окружающей среды должно быть, МОм, не менее:

| | |
|---|---|
| - в нормальных климатических условиях внешней среды; | 10; |
| - при наибольшем значении рабочей температуры окружающего воздуха; | 5; |
| - при наибольшем значении относительной влажности окружающего воздуха | 2. |
| 2.9 Габаритные размеры аппарата, мм, не более | 430 х 225 х 435. |
| 2.10 Масса аппарата, кг, не более | 25,9 |
| 2.11 Масса брутто аппарата, кг, не более | 30 |
| 2.12 Срок службы, лет, не менее | 6. |

## 3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

### 3.1 Принцип работы аппарата

3.1.1 Аппарат представляет собой инверторный источник питания, в основу работы которого положен метод высокочастотного преобразования электрической энергии.

3.1.2 Функциональная схема аппарата приведена на рисунке 3.1.

3.1.3 Переменное напряжение сети электропитания (либо от автономной электростанции) подается на блок измерения и коммутации сетевого напряжения (БИК), в котором осуществляется его измерение. В случае соответствия напряжения питания допустимому диапазону оно поступает на входной выпрямитель (ВхВ), где выпрямляется. В случае несоответствия напряжения питания допустимому диапазону силовой преобразователь аппарата не включается.

3.1.4 Далее напряжение питания сглаживается входным фильтром (Ф).

3.1.5 Постоянное напряжение с выхода Ф поступает на транзисторный преобразователь (ТП), представляющий собой генератор с внешним возбуждением, где вновь происходит его трансформация в переменное импульсное напряжение. Также ТП обеспечивает формирование необходимой выходной вольтамперной характеристики.

3.1.6 Импульсное напряжение выпрямляется выходным выпрямителем (ВВ) и поступает на выходные соединители аппарата.

3.1.7 Управление работой ТП, защиту от перегрузок по току и регулирование сварочного тока осуществляет устройство управления (УУ).

3.1.8 Цифровые индикаторы модуля интерфейса пользователя (МИП) обеспечивают индикацию выходных параметров (ток и напряжение) и дополнительных рабочих параметров аппарата.

3.1.9 Импульсный блок питания (ИБП) формирует напряжение питания для МПП (24±4) В при допустимом токе нагрузки 5 А, не более.

*Примечание – Предприятие-изготовитель оставляет за собой право введения конструктивных изменений, не ухудшающих технических характеристик и требований безопасности.*

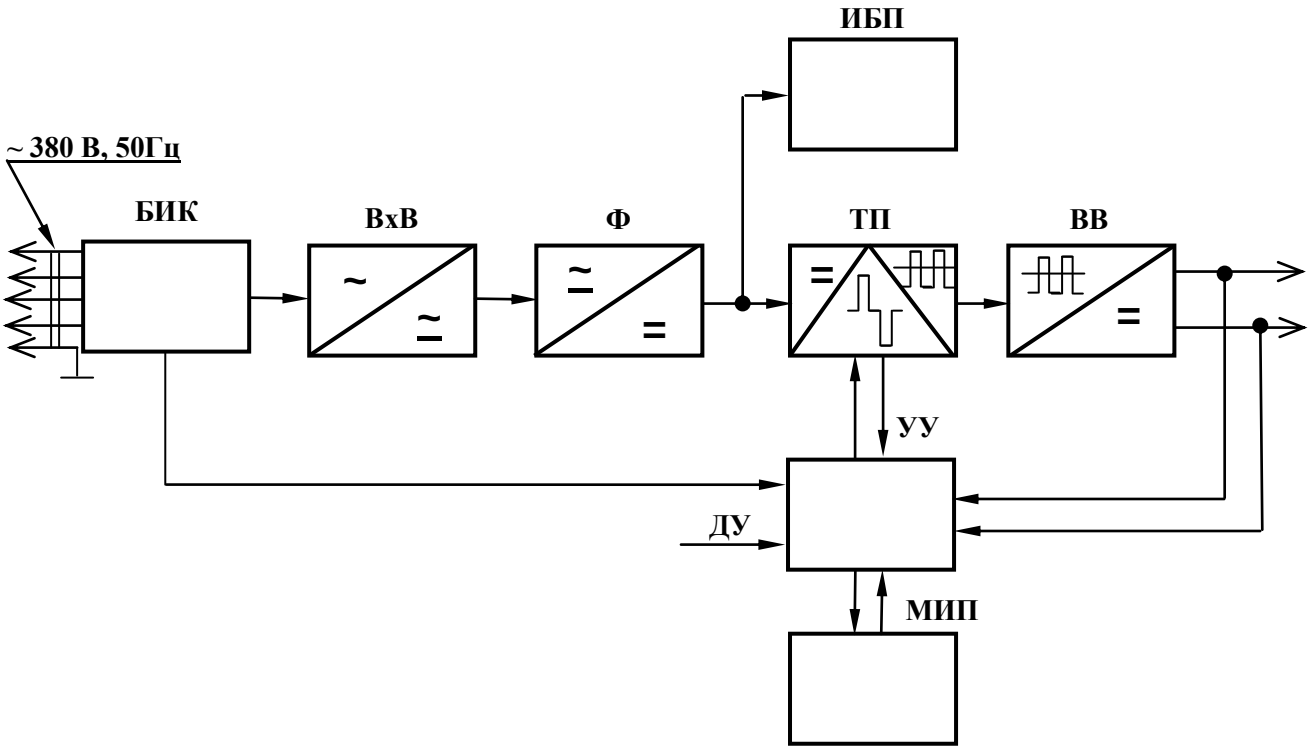



Рисунок 3.1

**3.2 Устройство аппарата**

3.2.1 Конструктивно аппарат выполнен в виде переносного моноблока.

3.2.2 На передней панели расположены:

- индикатор включения режима «MMA»;
- индикатор включения режима «TIG»;
- индикатор включения режима «MIG/MAG»;
- кнопка «△» **(для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025)** или «РЕЖИМ СВАРКИ» **(для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01)** предназначена для переключения режимов работы аппарата «MMA», «TIG», «MIG/MAG»;
- регулятор «-»/«+» *(сварочного тока в режимах «MMA» и «TIG», выходного напряжения в режиме «MIG/MAG»)*;
- индикатор «А» отображает:
  1) при сварке – величину сварочного тока *(сегменты индикатора светятся непрерывно)*;
  2) на холостом ходу:
     а) в режиме «MIG/MAG»:
        - светятся три средних горизонтальных сегмента индикатора;
        - **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** - при нажатии кнопки какой-либо из дополнительных функций аппарата или вращении регулятора дополнительных функций данный индикатор отображает параметр этой функции *(сегменты индикатора прерывисто светятся)*, если в течение 4 с, не более, не нажимать кнопок дополнительных функций и не вращать регулятор дополнительных функций, на индикаторе снова светятся три средних горизонтальных сегмента.

     б) в режимах «MMA» и «TIG» величину заданного *(предустановленного)* с помощью регулятора «-»/«+» значения тока *(сегменты индикатора прерывисто светятся)*;

- индикатор «V» отображает:

1) при сварке – напряжение в дуге *(сегменты индикатора светятся непрерывно)*;

2) на холостом ходу:

а) в режиме «MIG/MAG» - величину заданного *(предустановленного)* с помощью регулятора «-»/«+» значения напряжения *(сегменты индикатора прерывисто светятся)*;

б) в режимах «MMA» и «TIG»:

- напряжение холостого хода;

- **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** - при нажатии кнопки какой-либо из дополнительных функций аппарата или вращении регулятора дополнительных функций данный индикатор отображает параметр этой функции *(сегменты индикатора прерывисто светятся)*, если в течение 4 с, не более, не нажимать кнопок дополнительных функций и не вращать регулятор дополнительных функций, на индикаторе снова отображается в режиме «MIG/MAG» - величину заданного *(предустановленного)* значения напряжения, в режимах «MMA» и «TIG» напряжение холостого хода;

- кнопка и индикатор «HOT START/L» **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025** включает функцию – «горячий старт» в режиме «MMA» и **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** включает режим регулирования параметров функции «горячий старт» в режиме «MMA», функции «индуктивность» в режиме «MIG/MAG» и функции «время спада тока» в режиме «TIG»;

- кнопка и индикатор включения режима «ДУ» « »;

- тумблер «ПИТАНИЕ» включения/отключения аппарата *(без отключения аппарата от сети)*;

- соединитель «ПДУ» для подключения кабеля выносного пульта ДУ;

- соединитель « » для подключения кабеля управления МПП *(ФОРСАЖ-МП, ФОРСАЖ-МП5, ФОРСАЖ-МПУ, ФОРСАЖ-МПм)*;

**Только для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01**:

- индикатор номера программы «№»;

- кнопка и индикатор «ARC FORCE/$I_D$» включения режима регулирования параметров следующих функций – «форсаж дуги» в режиме «ММА», «базовый ток» в режиме «MIG/MAG», «дежурный ток» в режиме «TIG»;

- кнопка и индикатор «НАКЛОН ВАХ» включения режима регулирования параметра следующих функции - «НАКЛОН ВАХ» в режимах «ММА» и «MIG/MAG», «время нарастания тока» в режиме «TIG»;

- регулятор дополнительных функций, предназначенный для установки параметров дополнительных функций;

- кнопка «PRG» включения режима записи текущих параметров в память пользовательских программ либо вызова сохраненных параметров из памяти пользовательских программ;

- кнопка и индикатор включения импульсного режима « ⎍ »;

При включенном импульсном режиме *(в режимах «ММА» и «TIG», кроме ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025)* используются:

- кнопка и индикатор включения режима установки длительности импульса « → sec ← » - регулировка длительности импульса от 0,05 до 2,0 с с помощью регулятора дополнительных функций;

- кнопка и индикатор включения режима установки длительности паузы « → sec ← » - регулировка длительности паузы от 0,05 до 2,0 с с помощью регулятора дополнительных функций;

- кнопка и индикатор включения режима установки тока паузы « ⎍ A » - регулировка тока в паузе от минимального значения до установленного с помощью регулятора аппарата «-»/«+».

3.2.3 В нижней части передней панели расположен выходной соединитель «ОБЩ» для подключения одного из сварочных кабелей в зависимости от режима работы аппарата.

3.2.4 На задней панели аппарата размещены:

- сетевой шнур и выключатель «ВКЛ/ОТКЛ» отключения сети;

- выходные соединители «+500А ММА» и «MIG/MAG +500А» для подключения сварочных кабелей *(относительно соединителя «ОБЩ»)* в зависимости от режима работы аппарата;

3.2.5 На крышке имеется ручка для переноса аппарата.

3.2.6 Внешний вид ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025 приведен на рисунке 3.2, внешний вид ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01 – на рисунке 3.3.

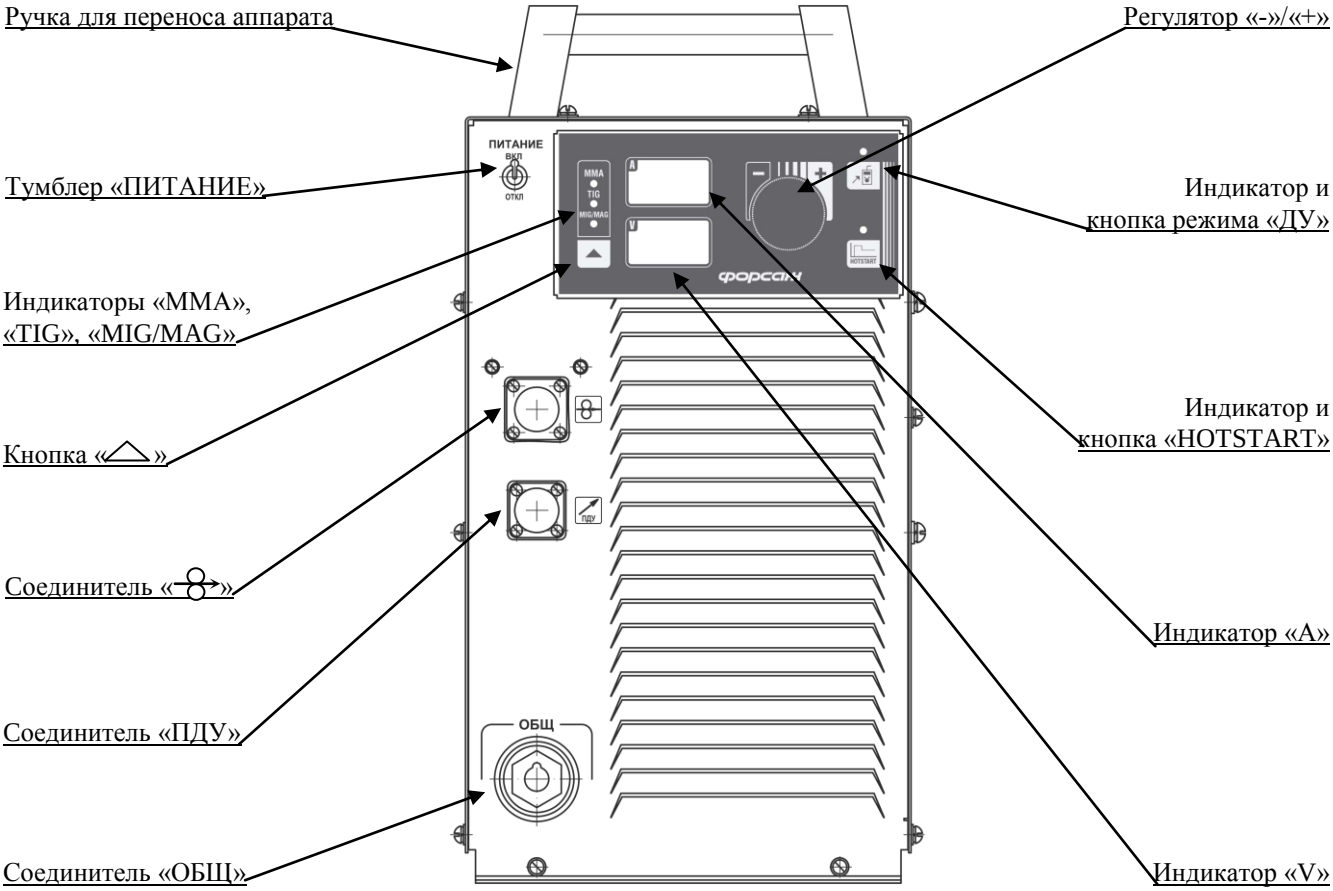



Рисунок 3.2 – Форсаж-502 ВИАМ.683151.025 (с панелью управления ВИАМ.468324.007-01)

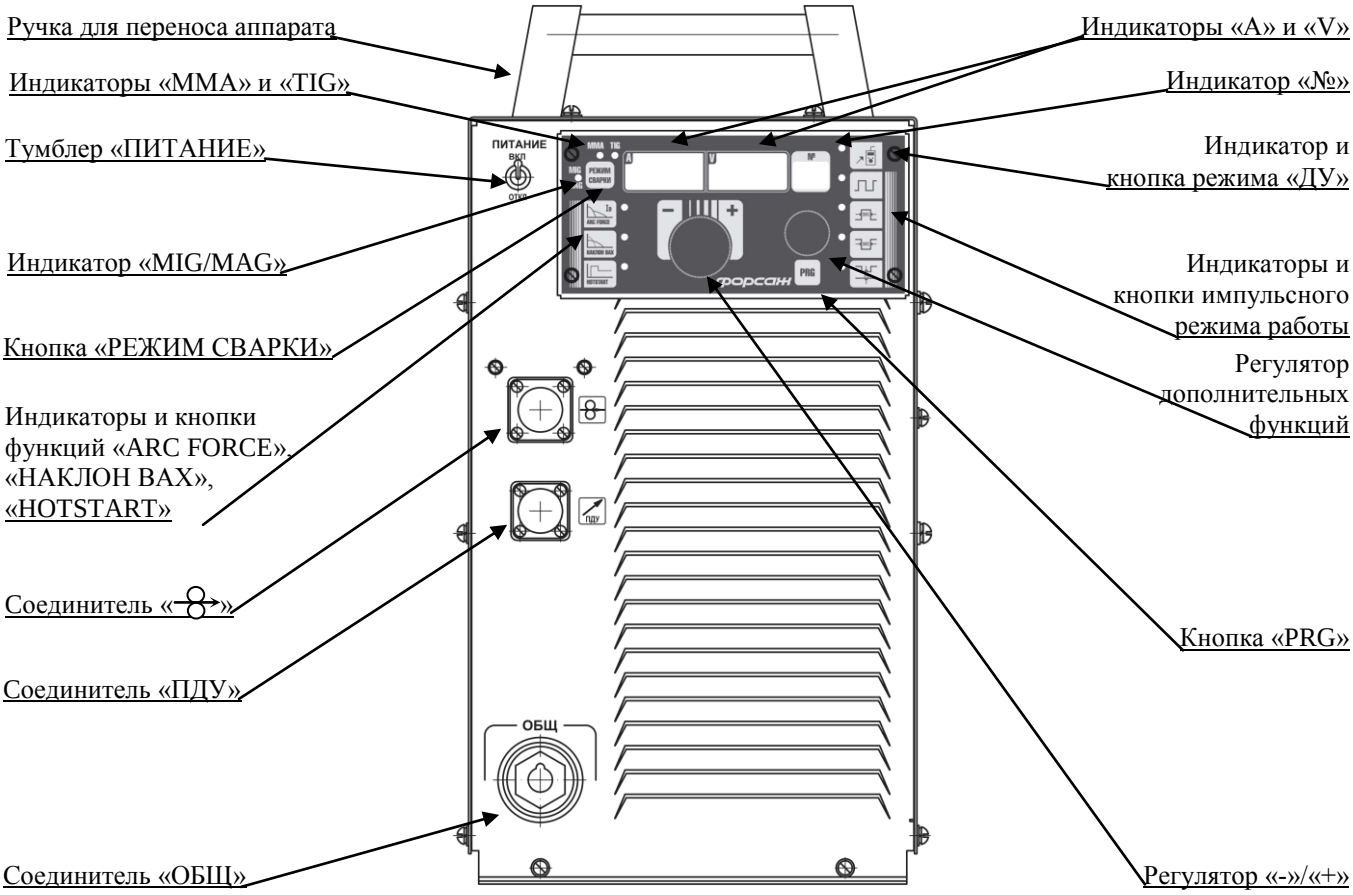



Рисунок 3.3 – ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01 (с панелью управления ВИАМ.468324.009)

## 4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 К работе с аппаратом допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, изучившие правила электробезопасности при проведении сварочных работ, а также изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

4.2 Перед проведением сварочных работ необходимо предусмотреть наличие на рабочем месте и готовность к эксплуатации средств пожаротушения (огнетушителя, ящика с песком). Место для проведения сварочных работ необходимо оградить и защитить от несанкционированного приближения посторонних лиц.

4.3 При использовании аппарата в производственных помещениях необходимо обеспечить вентиляцию помещения с тем, чтобы содержание вредных веществ (окиси углерода, соединений марганца и т.п.) в сварочном аэрозоле не превышало предельно-допустимую концентрацию согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

4.4 При сварке на открытом воздухе необходимо принять меры по защите аппарата от прямого попадания капель воды, дождя и др. Для этого можно использовать любой навес либо лист подходящего материала.

4.5 При работе с аппаратом необходимо соблюдать правила электробезопасности.

4.6 В целях предупреждения перегрева не рекомендуется размещать работающий аппарат вблизи источников тепла и под прямыми солнечными лучами.

4.7 Необходимо предусмотреть меры, предупреждающие случайное заслонение вентиляционных отверстий, нельзя ставить работающий аппарат ближе 100 мм к стенам помещения или к крупным предметам.

4.8 Сварочные работы необходимо осуществлять при обязательном применении средств индивидуальной защиты. Спецодежда должна надежно защищать сварщика от искр и брызг расплавленного металла, а также от механических воздействий.

4.9 Для защиты глаз, лица, а также органов дыхания следует применять специальные защитные маски или щитки.

4.10 Для защиты головы от механических травм использовать каску или головной убор.

4.11 Для защиты рук необходимо использовать рукавицы из материала с низкой тепло- и электропроводностью.

4.12 Для защиты ног необходимо применять специальную обувь, предохраняющую от ожогов брызгами расплавленного металла.

4.13 В случае появления неисправности ремонт аппарата можно производить только в специализированных мастерских, либо на предприятии-изготовителе. При этом необходимо учитывать требования безопасности.

4.14 При работе аппарата от автономных электростанций необходимо включать аппарат после выхода электростанции на штатный режим, а выключать аппарат перед выключением электростанции, мощность электростанции должна быть не менее 20 кВт (30 кВ·А).

4.15 Подключение аппарата к трехфазной сети ~380 В, 50 Гц должно производиться только через сетевую розетку НТ-125 из комплекта поставки аппарата или аналогичную, подключение розетки к электросети показано на рисунке 4.1.

4.16 Учитывая, что максимальный ток питания аппарата не более 42 А по каждой фазе, максимальный эффективный ток питания аппарата (с учетом ПН) не более 32 А. Подключение розетки к стационарной электросети необходимо производить проводом сечением не менее 4 мм$^2$.

ВНИМАНИЕ: МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ РОЗЕТКИ К СТАЦИОНАРНОЙ ЭЛЕКТРОСЕТИ ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬ УПОЛНОМОЧЕННЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ ИЛИ ЛИЦА СОГЛАСНО ДЕЙСТВУЮЩИМ ПРАВИЛАМ МОНТАЖА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ АППАРАТА К СЕТИ, НЕ ИМЕЮЩЕЙ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО ПРОВОДА!

ПОДКЛЮЧАТЬ АППАРАТ К ЭЛЕКТРОСЕТИ С РАСКРЫТЫМ КОЖУХОМ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ, ТАК КАК ПЛАСТИНЫ РАДИАТОРОВ И ОСНОВНЫЕ ЭЛЕКТРОРАДИОИЗДЕЛИЯ НАХОДЯТСЯ ПОД ВЫСОКИМ НАПРЯЖЕНИЕМ.

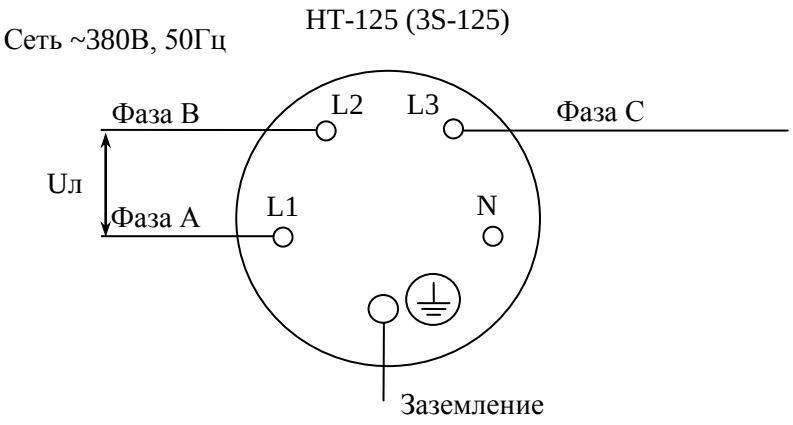



Рисунок 4.1

ЗАПРЕЩЕНО ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ АППАРАТ В ПОМЕЩЕНИЯХ С ПОВЫШЕННОЙ ЗАПЫЛЕННОСТЬЮ И В УСЛОВИЯХ НАЛИЧИЯ ПОСТОРОННИХ ПРЕДМЕТОВ, СТРУЖКИ И ОПИЛОК ОТ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ЗАСОРЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРА, ПЕРЕГРЕВА АППАРАТА И ВЫХОДА ЕГО ИЗ СТРОЯ. ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ВСКРЫТИЯ АППАРАТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО УДАЛЕНИЮ ПЫЛИ И ПОСТОРОННИХ ПРЕДМЕТОВ НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ ЕГО ОТ СЕТИ (УСТАНОВИТЬ ТУМБЛЕР АППАРАТА «ПИТАНИЕ», ЗАТЕМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ АППАРАТА «ВКЛ»/«ОТКЛ» В ПОЛОЖЕНИЕ «ОТКЛ», ОТКЛЮЧИТЬ СЕТЕВУЮ ВИЛКУ АППАРАТА ОТ СЕТЕВОЙ РОЗЕТКИ), ВЫЖДАТЬ НЕ МЕНЕЕ 10 МИНУТ И ТОЛЬКО ПОСЛЕ ЭТОГО СНИМАТЬ КРЫШКУ КОРПУСА.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АРГОНОДУГОВОЙ СВАРКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНЕГО БЛОКА ОСЦИЛЛЯТОРА К ВЫХОДНЫМ СОЕДИНИТЕЛЯМ АППАРАТА, Т.К. ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ АППАРАТА ИЗ СТРОЯ!

ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЗАЩИТНЫЕ ГАЗЫ, ОЧИЩЕННЫЕ ОТ ПРИМЕСЕЙ И ВОДЯНЫХ ПАРОВ. СТЕПЕНЬ ОЧИСТКИ ГАЗА (ОБЪЕМНАЯ ДОЛЯ ГАЗА) ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ:

- 99,98 % ДЛЯ АРГОНА (ПЕРВЫЙ СОРТ) В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ 10157-79 «АРГОН ГАЗООБРАЗНЫЙ И ЖИДКИЙ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ»;

- 98,80 % ДЛЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА (ВТОРОЙ СОРТ) В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ 8050-85 «ДВУОКИСЬ УГЛЕРОДА ГАЗООБРАЗНАЯ И ЖИДКАЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ».

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ БАЛЛОНЫ С ОСТАТОЧНЫМ ДАВЛЕНИЕМ ГАЗА НИЖЕ $4x10^2$ кПа (4 кгс/см$^2$).

# 5 ПОДГОТОВКА АППАРАТА К ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

## 5.1 Общие положения

5.1.1 Произвести внешний осмотр аппарата.

5.1.2 Убедиться в отсутствии механических повреждений.

5.1.3 Подсоединить вилку сетевого шнура аппарата к трехфазной сети ~380 В, 50 Гц. Сеть должна допускать нагрузку не менее 40 А.

*Примечание – Допускается питание от автономной передвижной электростанции мощностью не менее* 20 кВт (30 кВ·А) *со стабилизатором выходного напряжения.*

5.1.4 При каждом новом включении аппарата по умолчанию устанавливается режим «MIG/MAG» с включенным режимом «ДУ», индикаторы аппарата «MIG/MAG», « »светятся. При переключении кнопкой «РЕЖИМ СВАРКИ» на лицевой панели режимов «MIG/MAG», «ММА» или «TIG» отключается режим «ДУ». При необходимости его включения необходимо нажать кнопку «ДУ».

5.1.5 При включении аппарата необходимо учитывать следующее:

- при отклонениях линейного напряжения питающей сети за пределы допустимых значений от ~342 до ~418 В *(фазного напряжения от ~198 до ~242 В)* или при пропадании фазы силовой преобразователь аппарата не включится, после того, как напряжение сети достигнет значения в пределах допустимого диапазона, аппарат автоматически возвращается в рабочее состояние, можно продолжить сварочные работы;
- в случае длительного хранения и длительных перерывов в работе *(1 год и более)* необходимо включать аппарат в режим холостого хода на 2 часа, не менее, после чего можно приступать к работе;
- перед началом проведения сварочных работ при отрицательной температуре окружающей среды рекомендуется включить аппарат в режим холостого хода и провести в этом режиме трех минутный электропрогон.

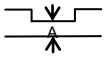
*Примечания*

*1 При необходимости удаления аппарата от сети электропитания применять специальные удлинители с совместимыми соединителями (вилка, розетка) и с сечением проводников, обеспечивающим на входе вилки сетевого шнура аппарата рабочее напряжение от 323 до 418 В.*

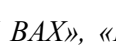
*2 При необходимости удлинения проводов электрододержателя и зажима применять удлинители с соответствующими аппарату байонетными разъемами и с сечением проводников 50 мм$^2$, не менее.*

5.1.6 При работе в импульсном режиме *(в режимах «ММА» и «TIG», кроме ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025)* необходимо учитывать следующее:

- для включения режима нажать кнопку аппарата « », при этом прозвучит сигнал, индикатор « » светится;

- поочередно нажимая кнопки аппарата « », « », «  » *(при каждом нажатии звучит звуковой сигнал и подсвечивается соответствующий индикатор аппарата, предыдущий индикатор гаснет)*, установить регулятором дополнительных функций аппарата по индикатору аппарата «V» соответственно длительность импульса, длительность паузы от 0,05 до 2,00 с и ток паузы в диапазоне от минимального значения до установленного с помощью регулятора аппарата «-»/«+»;

- для отключения режима повторно нажать кнопку аппарата « », при этом звучит сигнал, индикатор « » погаснет.

*Примечание – В каждый текущий момент времени светится лишь один из шести желтых индикаторов функций: «ARC FORCE/$I_D$», «НАКЛОН ВАХ», «HOT START/L», «  », « », « ». При этом для работы и установки трех последних функций необходимо включить импульсный режим (индикатор « » светится), для работы остальных достаточно установить необходимое значение функции, при этом не нужно оставлять засвеченным индикатор функции.*

5.1.7 При использовании функции записи пользовательских программ (кроме ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025) необходимо учитывать следующее:

а) чтобы сохранить текущие параметры в память пользовательских программ, необходимо выполнить следующие действия:

1) нажать и удерживать (в течение 4 с, не более) кнопку аппарата «PRG» до второго звукового сигнала, при этом сегменты индикатора аппарата «№» светятся непрерывно, отображая номер программы;

2) регулятором дополнительных функций выбрать по индикатору «№» номер программы, в которую необходимо сохранить текущие параметры;

3) кратковременно нажать кнопку аппарата «PRG», при этом звучит длительный сигнал, свидетельствующий о сохранении параметров в программе с выбранным номером;

б) чтобы вызвать параметры из памяти программ, необходимо выполнить следующие действия:

1) нажать кратковременно кнопку аппарата «PRG», при этом звучит звуковой сигнал, сегменты индикатора аппарата «№» прерывисто светятся, отображая номер программы;

2) регулятором дополнительных функций выбрать по индикатору «№» номер программы с интересующими параметрами для установки, сохраненными ранее;

3) активировать параметры кратковременным нажатием кнопки аппарата «PRG», при этом звучит звуковой сигнал, индикатор аппарата «№» отображает номер установленной программы (сегменты индикатора светятся непрерывно), индикаторы «A», «V» – ранее сохраненные в программе значения соответствующих параметров для выбранного режима «MMA», «TIG» либо «MIG/MAG».

*Примечание – При каждом включении аппарата загружаются параметры из ячейки с номером 00.*

5.1.8 Если напряжение сети электропитания превысит линейное значение ~450 В (фазное значение ~260 В) или станет ниже линейного значения ~295 В (фазного значения ~170 В), силовая часть аппарата отключается (пропадает выходное напряжение и ток), индикатор аппарата «A» отображает символы «Er.5» - при повышенном напряжении питания, «Er.4» - при пониженном напряжении питания, индикатор аппарата «V» отображает символы «НАП», **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** индикатор «№» отображает

«Hi» - при повышенном напряжении питания, «Lo» - при пониженном напряжении питания.

После того, как напряжение сети электропитания достигнет значения в пределах диапазона линейного напряжения от ~323 до ~418 В (фазного напряжения от ~187 до ~242 В), аппарат автоматически возвращается в рабочее состояние, индикаторы «A» и «V» (**для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** индикатор «№») отображают значения установленных выходных параметров, можно продолжить сварочные работы.

Если в течение 15 с аппарат не возвращается в рабочее состояние, во избежание выхода его из строя, отключить его от сети, проверить напряжение сети электропитания, в случае его несоответствия диапазону линейного напряжения от ~323 до ~418 В (фазного напряжения от ~187 до ~242 В) провести работы по устранению неполадок в сети электропитания.

5.1.9 В случае перегрева аппарата срабатывает схема защиты от перегрева – силовой преобразователь аппарата отключается, при этом индикаторы аппарата отображают: «A» - номер термодатчика *(«Er.1» или «Er.2»)*, «V» - текущее значение температуры на соответствующем термодатчике *(в градусах Цельсия, °C)*, **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** индикатор «№» - знак «°C», при возвращении температуры в допустимый диапазон аппарат возвращается в рабочее состояние, индикаторы «A» и «V» (**для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** индикатор «№») отображают значения установленных выходных параметров, можно продолжить сварочные работы.

5.1.10 В случае неисправности силовой части преобразователь аппарата отключается, при этом индикаторы аппарата «A» и «V» отображают «Er.6» («Er.7», «Er.8», «Er.9») и «ПРЕ» соответственно. Необходимо выключить и включить аппарат, если при этом показания индикаторов остаются прежними, аппарат необходимо отправить на ремонт в сервисный центр либо на предприятие-изготовитель.

5.1.11 Выполняя сварочные работы, следует помнить, что для аппарата при нормальной температуре окружающей среды +(25±2) °C и максимальном сварочном токе 500 А показатель ПН составляет 60 %, что соответствует (при рабочем цикле 10 минут) циклическому режиму 6 минут – работа, 4 минуты – перерыв. Работа с меньшими сварочными токами при нормальной температуре окружающей среды позволяет соответственно увеличить показатель ПН и пропорцию рабочего цикла.

5.1.12 В режиме «ДУ» существует возможность регулирования:

- сварочного тока с помощью регуляторов ПДУ *(в режимах «MMA» и «TIG»)*, для чего необходимо подключить ПДУ с помощью кабеля ДУ к соединителю «ПДУ» на передней панели аппарата, нажать кнопку аппарата « », при этом, индикатор аппарата « » светится, **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** звучит сигнал, вращая регуляторы ПДУ, установить необходимый сварочный ток *(внешний вид ПДУ приведен на рисунке 5.1)*;

- сварочного тока с помощью регулятора сварочной горелки (при его наличии) *(в режиме «TIG»)*, для чего необходимо подключить регулятор горелки к соединителю «ПДУ» на передней панели аппарата согласно рисунку 5.3, нажать кнопку аппарата « », при этом индикатор аппарата « » светится, **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** звучит сигнал**,** вращая регулятор сварочной горелки, установить необходимый сварочный ток;

- выходного напряжения с помощью регулятора МПП *(в режиме «MIG/MAG»)*, при включенном режиме «ДУ» для чего необходимо подключить МПП к соединителям аппарата « » - на передней панели аппарата и «MIG/MAG +500A» - на задней панели, нажать кнопку аппарата « », индикатор аппарата « » светится, **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** звучит сигнал, вращая регулятор напряжения МПП установить необходимое выходное напряжение.

*Примечание – При работе с МПП ФОРСАЖ-МП и ФОРСАЖ-МП5 тумблер «ФОРСАЖ-315 – ФОРСАЖ-500» под крышкой МПП необходимо установить в положение «ФОРСАЖ-500».*

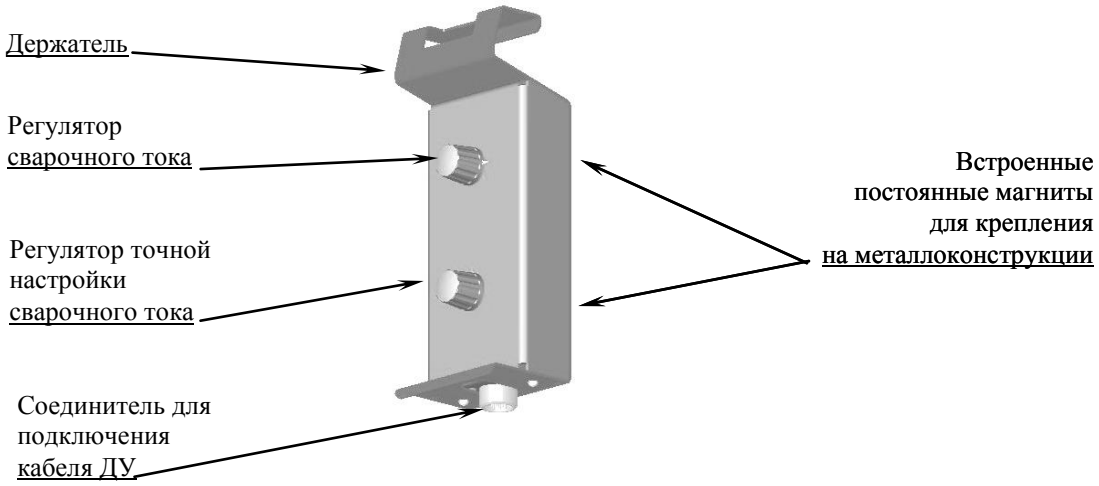



Рисунок 5.1

Для отключения режима повторно нажать кнопку аппарата « », при этом индикатор аппарата « » гаснет, **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** звучит сигнал.

5.1.13 Дополнительное сварочное оборудование (горелка, шланги, кабели и т.п.) не входит в комплект поставки аппарата и приобретается в специализированных магазинах.

5.1.14 На холостом ходу в режимах «MMA» и «TIG» с помощью регулятора аппарата «-»/«+» устанавливается значение сварочного тока с точностью до 1 А, при этом сегменты индикатора «А» прерывисто светятся, отображая установленное значение тока, которое аппарат будет стабилизировать при проведении

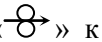
сварки. Во время сварки допускается корректировать значение сварочного тока регулятором аппарата «-» /«+», сегменты индикатора «А» при этом непрерывно светятся, отображая значение сварочного тока.

5.1.15 На холостом ходу в режиме «MIG/MAG» с помощью регулятора аппарата «-»/«+» устанавливается значение выходного напряжения с точностью до 0,1 В, при этом сегменты индикатора аппарата «V» прерывисто светятся, отображая установленное значение напряжения, которое аппарат будет стабилизировать в соответствии с п.2.4.11 при проведении сварки. Во время сварки допускается корректировать значение выходного напряжения регулятором аппарата «-»/«+», сегменты индикатора «V» при этом непрерывно светятся, отображая текущее значение выходного напряжения.

**5.2 Механизированная сварка**

5.2.1 Для работы источника ФОРСАЖ-502 в составе сварочного полуавтомата подключить его к дополнительному сварочному оборудованию согласно рисунку 5.2:

- подключить с помощью силового кабеля (1) соединитель аппарата «MIG/MAG +500A» к соединителю МПП «+»;

- подключить с помощью кабеля управления (2) – соединитель аппарата «  » к соединителю «УПРАВЛЕНИЕ» МПП;

- подключить кабель зажима (3) к выходному соединителю аппарата «ОБЩ», зажим – к свариваемому изделию;

- подключить сварочную горелку к специальному соединителю МПП.

*Примечание – Для самостоятельного изготовления кабелей силового и управления к МПП необходимо использовать вилки СХ0024 и ОНЦ-РГ-09-10/22-В12 из комплекта поставки аппарата.*

5.2.2 Включить электропитание аппарата, для чего установить на задней стенке аппарата выключатель «ВКЛ»/«ОТКЛ» и на передней панели аппарата тумблер «ПИТАНИЕ» в положение «ВКЛ», все индикаторы аппарата кратковременно светятся, **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** звучат два кратковременных сигнала разной тональности.

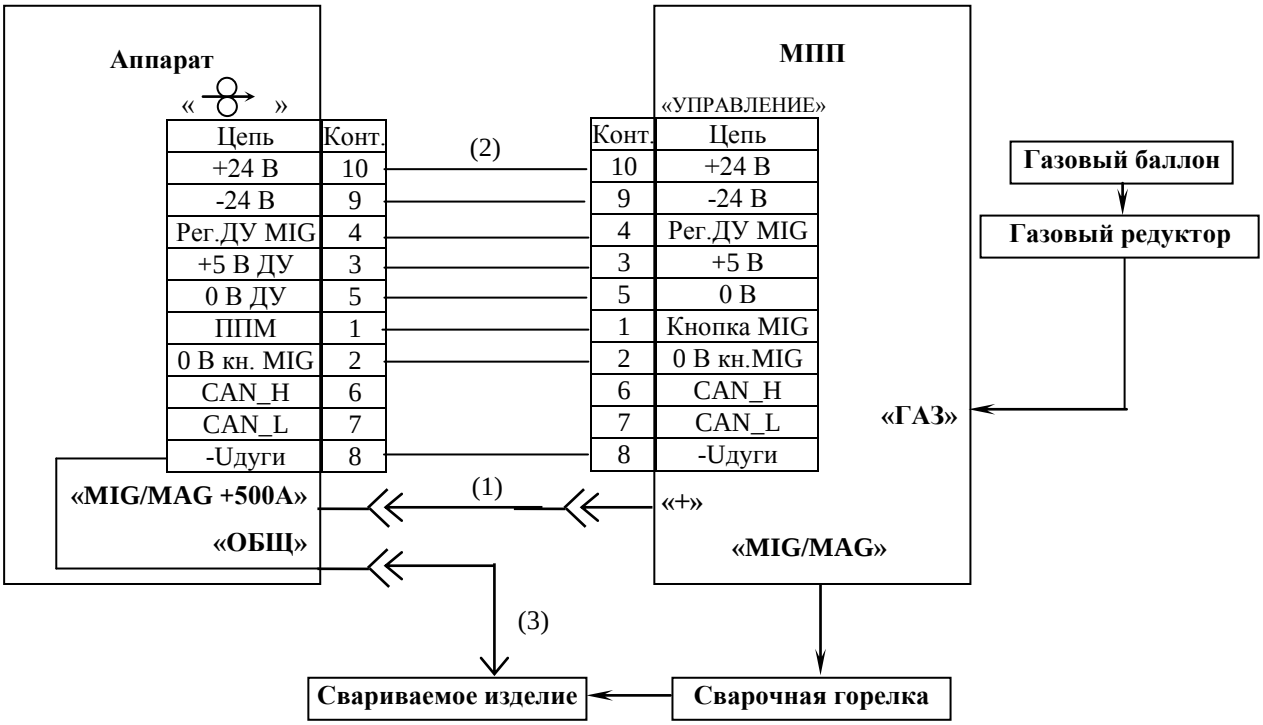

Аппарат
«
»
Цепь
Конт.
+24 В
10
-24 В
9
Рег.ДУ MIG
4
+5 В ДУ
3
0 В ДУ
5
ППМ
1
0 В кн. MIG
2
CAN_H
6
CAN_L
7
-Uдуги
8
(2)
МПП
«УПРАВЛЕНИЕ»
Конт.
Цепь
10
+24 В
9
-24 В
4
Рег.ДУ MIG
3
+5 В
5
0 В
1
Кнопка MIG
2
0 В кн.MIG
6
CAN_H
7
CAN_L
8
-Uдуги
Газовый баллон
Газовый редуктор
«ГАЗ»
«MIG/MAG +500A»
«ОБЩ»
(1)
«+»
«MIG/MAG»
(3)
Свариваемое изделие
Сварочная горелка

Рисунок 5.2

5.2.3 Нажимать на аппарате кнопку «РЕЖИМ СВАРКИ» («△» **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025**) до свечения индикатора аппарата «MIG/MAG» или нажать кнопку на горелке.

*Примечание - При первом включении питания аппарата устанавливается режим «MIG/MAG». При включении режима «MIG/MAG» с помощью кнопки на горелке аппарат автоматически переходит в режим «ДУ», индикатор аппарата «* *» светится. При отключении режима «ДУ» нажатием кнопки аппарата «* *» в случае повторного нажатия кнопки на горелке режим «ДУ» автоматически не включается. При включении режима «MIG/MAG» с помощью кнопки аппарата «РЕЖИМ СВАРКИ» («△» для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025) режим «ДУ» не включается.*

5.2.4 Включить электропитание МПП. Обеспечьте подачу защитного газа.

5.2.5 С помощью регулировок МПП обеспечить вылет свободного конца сварочной проволоки от 10 до 15 мм.

5.2.6 С помощью кнопок и регуляторов аппарата установить необходимые параметры сварочного процесса. Установку выходного напряжения в пределах от 15,0 до 40,0 В производить регулятором аппарата «-»/«+», при этом индикатор аппарата «V» должен светиться прерывисто. В процессе проведения сварки индикатор аппарата «V» светится непрерывно и отображает фактическое значение выходного напряжения.

5.2.7 Для регулирования выходного напряжения с помощью регулятора МПП нажать кнопку аппарата « », при этом индикатор аппарата « » светится, тумблер «ФОРСАЖ-315 – ФОРСАЖ-500» под крышкой МПП ФОРСАЖ-МП или ФОРСАЖ-МП5 установить в положение «ФОРСАЖ-500». При работе с МПП рекомендуется сначала устанавливать регулятором скорости подачи проволоки необходимую скорость, кото-

рая определяет ток сварки, который можно проконтролировать по индикатору аппарата «А», затем, плавно вращая регулятор выходного напряжения, обеспечить стабильную сварочную дугу, малое разбрызгивание металла, необходимое качество сварного шва.

5.2.8 При использовании функции «НАКЛОН ВАХ» (**только для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01**), которая влияет на стабильность сварочного процесса, следует помнить:

- для включения режима регулирования параметров функции нажать кнопку аппарата «НАКЛОН ВАХ», при этом звучит сигнал, индикатор «НАКЛОН ВАХ» светится;
- установить регулятором дополнительных функций аппарата по индикатору аппарата «А» необходимую величину наклона ВАХ от 10,0 до 40,0 мВ/А *(от 1 до 4 В/100А)*.

5.2.9 При использовании функции «базовый ток» (**только для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01**), которая влияет на стабильность сварочного процесса, необходимо учитывать следующее:

- для включения режима регулирования параметров функции нажать кнопку аппарата «ARC FORCE / $I_D$», при этом звучит сигнал, индикатор «ARC FORCE/$I_D$» светится;
- установить регулятором дополнительных функций аппарата по индикатору аппарата «А» необходимое значение базового тока от 5,0 до 30,0 А.

5.2.10 При использовании функции «индуктивность» (**только для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01**), которая влияет на разбрызгивание металла, следует помнить:

- для включения режима регулирования параметров функции нажать кнопку аппарата «HOT START/L», при этом звучит сигнал, индикатор «HOT START/L» светится;
- установить регулятором дополнительных функций аппарата по индикатору аппарата «А» необходимую скорость изменения тока КЗ от 60 до 160 А/мс.

*Примечание – Через 4 с, не более, с момента прекращения регулировки параметров дополнительных функций по пп.5.2.4 – 5.2.6 индикатор аппарата «А» переходит в режим индикации тока (на холостом ходу светятся три средних горизонтальных сегмента)*.

**5.3 Ручная электродуговая сварка**

5.3.1 Подключить кабель электрододержателя и кабель зажима к выходным соединителям аппарата «+500А ММА» и «ОБЩ» соответственно. Полярность выходного напряжения аппарата выбирается в соответствии со свариваемыми материалами и используемыми для проведения сварочных работ электродами *(полярность указывается на этикетках используемых электродов)*.

*Примечание – Для самостоятельного изготовления кабелей с электрододержателем и зажимом в комплект поставки аппарата входят вилки СХ0024.*

5.3.2 Установить плавящийся электрод в электрододержатель.

5.3.3 Включить электропитание аппарата, для чего установить выключатель «ВКЛ»/«ОТКЛ» на задней панели аппарата в положение «ВКЛ», тумблер «ПИТАНИЕ» на передней панели установить в положение «ВКЛ». После этого все индикаторы аппарата кратковременно светятся, **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** звучат два кратковременных сигнала разной тональности.

5.3.4 С помощью кнопок и регуляторов аппарата установите необходимое значение тока и другие необходимые параметры сварочного процесса. Установку сварочного тока в пределах от 20 до 500 А производить регулятором аппарата «-»/«+», при этом индикатор аппарата «А» должен светиться прерывисто. В процессе проведения сварки индикатор аппарата «А» светится непрерывно и отображает фактическое значение выходного тока.

5.3.5 Качество сварного шва зависит от правильного выбора типа и марки электрода. Тип и марка электрода определяются маркой и толщиной свариваемого материала, пространственным положением свариваемого шва, температурой окружающего воздуха при сварке, родом и полярностью сварочного тока. При выборе электрода необходимо учитывать приведенные в этикетке на его упаковке рекомендации по рабочим значениям сварочных токов, полярности подключения и режимам предварительного прокаливания перед выполнением сварочных работ.

Справочные значения сварочного тока при различных условиях сварки приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

| Положение шва | Диаметр электрода, мм | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 |
| | Сварочный ток, А | | | |
| Нижнее | 90-110 | 120-160 | 160-240 | 240-500 |
| Вертикальное | 80-90 | 120-150 | 160-240 | 240-500 |

5.3.6 При использовании функции «HOT START», которая предназначена для облегчения поджига дуги, следует помнить:

- для включения режима регулирования параметров функции нажать кнопку аппарата «HOT START/L», при этом индикатор «HOT START/L» светится, **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** звучит сигнал:

- **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025** при поджиге дуги в течение не более 0,6 с происходит увеличение рабочего значения сварочного тока на 60 %;

- **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** установить регулятором дополнительных функций аппарата по индикатору аппарата «V» необходимую величину кратковременного усиления сварочного тока от 0 до 200 %, при этом длительность усиления обеспечивается программно и линейно зависит от величины усиления *(100 % кратковременного усиления сварочного тока соответствует длительность усиления 1 с, не более, 200 % - 2 с, не более)*;

- для отключения функции «HOT START» повторно нажать кнопку аппарата «HOT START/L», при этом индикатор аппарата «HOT START/L» гаснет.

5.3.7 **Специальные функции ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01:**

а) функция «ARC FORCE», позволяет оптимизировать сварочные свойства при использовании разных типов электродов.

Для включения режима регулирования параметров функции нажать кнопку аппарата «ARC FORCE / $I_D$», при этом индикатор «ARC FORCE / $I_D$» светится и звучит сигнал. Установить регулятором дополнительных функций аппарата по индикатору аппарата «V» необходимую величину форсирования дуги от 0 до 100 относительных единиц.

Для отключения функции повторно нажать кнопку аппарата «ARC FORCE / $I_D$», при этом индикатор аппарата «ARC FORCE / $I_D$» гаснет.

б) Функция «НАКЛОН ВАХ», позволяет оптимизировать сварочные свойства при использовании разных типов электродов.

Для включения режима регулирования параметров функции нажать кнопку аппарата «НАКЛОН ВАХ», при этом индикатор «НАКЛОН ВАХ» светится, звучит сигнал. Установить регулятором дополнительных функций аппарата по индикатору аппарата «V» необходимую величину наклона ВАХ от 0,35 до 1,85 В/А.

Для отключения функции повторно нажать кнопку аппарата «НАКЛОН ВАХ», при этом индикатор аппарата «НАКЛОН ВАХ» гаснет.

*Примечание – Для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01 через 4 с, не более, с момента прекращения регулировки параметров дополнительных функций индикатор аппарата «V» переходит в режим индикации выходного напряжения.*

5.3.8 По отдельному договору на поставку возможен вариант аппарата с безопасным выходное напряжением холостого хода менее 12 В. При проведении сварочных работ для надежного поджига дуги необходимо коснуться электродом свариваемой поверхности, а затем, отрывая его, произвести удержание сварочной дуги. Аппарат после касания переключается на штатный *(активный)* режим и находится в таком состоянии не более 0,6 с, что позволяет повторить попытку поджига дуги, если после первого касания поджиг не состоялся. Если за время 0,6 с, не более, после повторного касания поджиг не произведен, аппарат переходит в безопасный режим ограничения напряжения холостого хода.

### 5.4 Ручная аргонодуговая сварка

5.4.1 Подключить кабель зажима к выходному соединителю аппарата «+500A MMA» или «MIG/MAG +500A», а зажим – к свариваемому изделию согласно рисунку 5.3.

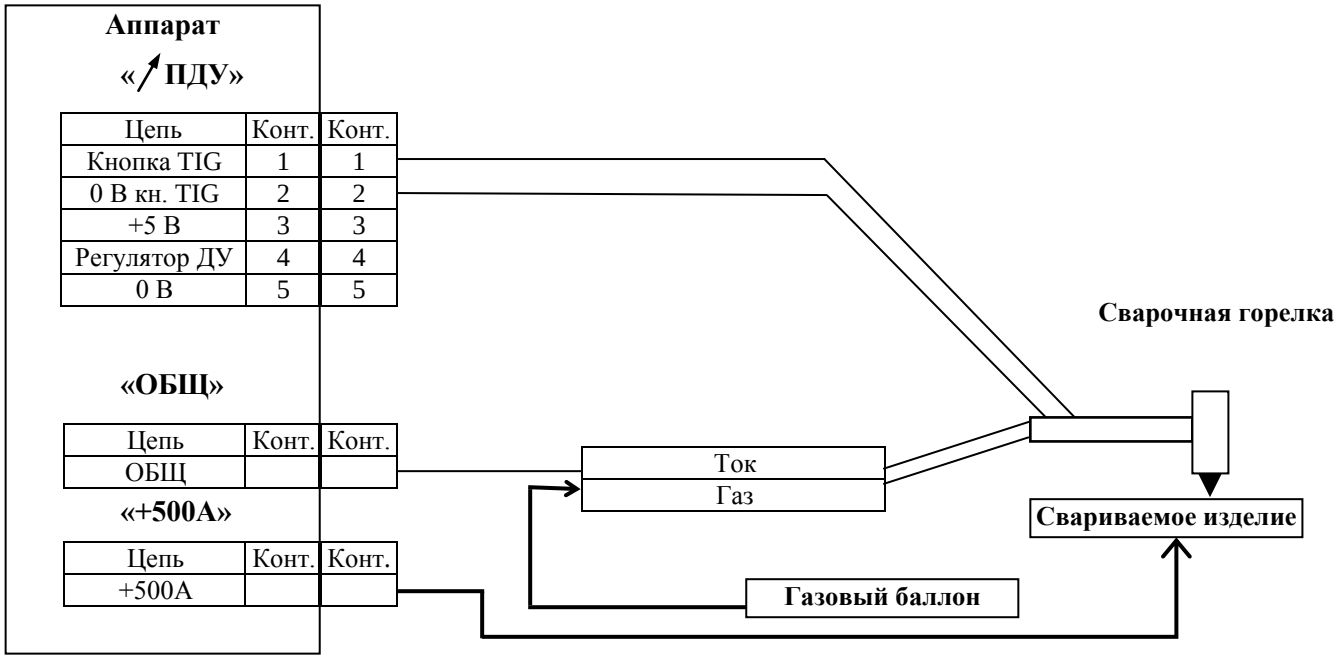



Рисунок 5.3

5.4.2 Подключить сварочную горелку к соединителям аппарата «ОБЩ» и «ПДУ» (к соединителю «ПДУ» *(номера задействованных контактов)* согласно рисунку 5.3.

*Примечания*

*1 Для подключения сварочной горелки к соединителю аппарата «ОБЩ» в комплект поставки аппарата входит вилка СХ0024, к соединителю аппарата «ПДУ» - необходимо приобрести вилку ОНЦ-РГ-09-7/18-В12 бР0.364.082ТУ или аналогичную.*

*2 Контакты 3-5 используются при наличии регулятора тока у горелки. Для регулирования сварочного тока с помощью регулятора горелки включить на аппарате режим «ДУ», при этом индикатор аппарата «* *» светится).*

5.4.3 Установить неплавящийся вольфрамовый электрод в цангу сварочной горелки, обеспечив вылет свободного конца электрода от 7 до 12 мм.

5.4.4 Включить электропитание аппарата, для чего установить на задней стенке аппарата выключатель «ВКЛ»/«ОТКЛ» и на передней панели тумблер «ПИТАНИЕ» в положение «ВКЛ», все индикаторы аппарата кратковременно светятся, **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** звучат два кратковременных сигнала разной тональности.

5.4.5 Нажимать на аппарате кнопку «РЕЖИМ СВАРКИ» («△» **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025**) до свечения индикатора аппарата «TIG» или нажать кнопку на горелке.

*Примечание - При нажатии кнопки на сварочной горелке происходит автоматическое переключение аппарата в режим «TIG».*

5.4.6 С помощью кнопок и регуляторов аппарата установите необходимые параметры сварочного процесса. Установку сварочного тока в пределах от 15 до 500 А производить регулятором аппарата «-»/«+», при этом индикатор аппарата «А» должен светиться прерывисто. В процессе проведения сварки индикатор аппарата «А» светится непрерывно и отображает фактическое значение выходного тока.

*Примечание – Необходимо помнить, что при аргонодуговой сварке на токе более 200 А следует использовать горелки с водяным охлаждением.*

5.4.7 Обеспечьте подачу защитного газа *(аргона)* в сварочную горелку.

5.4.8 При работе в режиме «TIG» используется следующий алгоритм работы функции «Pilot arc» *(«дежурная дуга»)*. При нажатии кнопки сварочной горелки после КЗ поджиг дуги осуществляется при дежурном значении сварочного тока. При отпускании кнопки сварочной горелки сварочный ток плавно, *в течение не более 1 с*, увеличивается до значения, установленного с помощью регулятора аппарата «-»/«+». При повторном нажатии кнопки сварочной горелки происходит плавный спад, *в течение не более 1 с,* тока до дежурного значения. После отпускания кнопки аппарат отключается.

Дежурное значение тока **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025** соответствует (15±5) А, **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** - устанавливается регулятором дополнительных функций аппарата по индикатору «V» в диапазоне от 15,0 до 40,0 А при включенном режиме «$I_D$».

*Примечание – При отсутствии кнопки на сварочной горелке поджиг дуги осуществляется касанием. При наличии кнопки на сварочной горелке после первого ее нажатия поджиг дуги осуществляется только при нажатой кнопке горелки. Для поджига дуги касанием (без кнопки) необходимо переключить аппарат в режим «MMA» либо «MIG/MAG» нажатием кнопки аппарата «РЕЖИМ СВАРКИ»* (**«△» для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025**)*, затем обратно в режим «TIG».*

5.4.9 Установить наклон сварочной горелки к оси свариваемого шва от 45 до 60º. Произвести пробную сварку, при положительных результатах считать аппарат готовым к ручной аргонодуговой сварке.

## 6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Техническое обслуживание аппарата заключается в проведении раз в месяц профилактического осмотра внешнего вида аппарата на отсутствие повреждений, проверке исправности шнура сетевого питания, органов управления, токоведущих соединителей и заземляющих шин.

6.2 При включении аппарата под напряжение достаточно убедиться в кратковременном свечении всех индикаторов аппарата, **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** звучат два кратковременных сигнала разной тональности.

6.3 Содержите аппарат в чистоте, раз в месяц, а при повышенной запыленности окружающей среды не реже раза в неделю, снимите кожух аппарата и струей чистого сжатого воздуха или пылесосом очистите аппарат от загрязнений. Для контроля чистоты воздуха направьте его струю на чистый лист бумаги, на которой не должно появиться пятен влаги или масла. При чистке аппарата не допускайте повреждения его элементов.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВНОСИТЬ В КОНСТРУКЦИЮ АППАРАТА КАКИЕ-ЛИБО ИЗМЕНЕНИЯ!

6.4 На этапе аттестации аппарата и в последствии раз в 3 года в аттестационном центре потребителя, производится проверка электрического сопротивления изоляции между цепями, указанными в п.2.8 с помощью мегомметра Ф4101 или аналогичного при напряжении постоянного тока 500 В. Для этого соединить перемычкой контакты выходных соединителей аппарата, другой перемычкой соединить три контакта вилки сетевого питания, при этом заземляющий и нейтральный контакты вилки оставить свободными. Установить на аппарате выключатель «ВКЛ»/«ОТКЛ» и тумблер «ПИТАНИЕ» в положение «ВКЛ».

*Примечание – Перед проведением проверки выполнить профилактические работы согласно п.6.3.*

## 7 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ

7.1 Аппарат в упаковке изготовителя следует хранить в условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха (90±3) % при температуре +(25±2) °С.

Наличие в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей не допускается.

7.2 Аппарат в транспортировочной таре предприятия-изготовителя может транспортироваться автомобильным, железнодорожным, водным (кроме морского) транспортом в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок.

7.3 Условия транспортирования аппарата при воздействии климатических факторов:

- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха (90±3) % при температуре +(25±2) °С.

7.4 При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованными аппаратами от атмосферных осадков.

7.5 Размещение и крепление транспортной тары с упакованными аппаратами в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение транспортной тары и отсутствие возможности ее перемещения во время транспортирования.

7.6 Во время погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

7.7 Переноска аппарата без упаковки с одного рабочего места на другое производится с помощью специальной ручки, закрепленной на крышке корпуса.

7.8 Утилизация аппарата не требует дополнительных средств и мер безопасности.

## 8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| Возможные неисправности | Вероятная причина | Способ устранения |
|---|---|---|
| 1 При включении аппарата индикаторы «А», «V», отображают символы «Er.4», «НАП», для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01 индикатор «№» - «Lo» | Плохой контакт в вилке сетевого шнура<br><br>Низкое напряжение питания, сработала схема защиты аппарата от пониженного напряжения питания | Проверить, исправить вилку сетевого шнура<br><br>Выждать 15 с, если аппарат автоматически не возвращается в рабочее состояние, отключить его от сети. Проверить напряжение сети электропитания, в случае его несоответствия рабочему диапазону линейного напряжения от ~323 до ~418 В (фазного напряжения от ~187 до ~242 В) провести работы по устранению неполадок в сети |
| 2 При включении аппарата индикаторы «А», «V», отображают символы «Er.5», «НАП», для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01 индикатор «№» - «Hi» | Высокое напряжение питания, сработала схема защиты аппарата от повышенного напряжения питания | |
| 3 После повторного включения аппарата индикатор «А» отображает «Er.6», («Er.7», «Er.8», «Er.9»), индикатор «V» показывает «ПРЕ» | Отказ электронных узлов | Аппарат отправить на ремонт |

Продолжение таблицы 8.1

| Возможные неисправности | Вероятная причина | Способ устранения |
|---|---|---|
| 4 Не светятся индикаторы | Неисправен выключатель «ВКЛ»/«ОТКЛ» | Заменить выключатель «СЕТЬ» на исправный типа ИЭК ВА47-29-С63-3РУХЛ4 ТУ2000 АГИЕ.641235.003 |
| | Неисправен тумблер «ПИТАНИЕ» | Заменить тумблер «ПИТАНИЕ» на исправный типа Т1 ВР0.360.007ТУ |
| 5 Не прослушивается шум вентиляторов, отсутствует движение воздуха вблизи вентиляционных жалюзи на передней и задней панелях корпуса, при этом индикаторы аппарата «А», «V» **не отображают** символы «Er.1» (Er.2, Er.3), **для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01** индикатор «№» - **не отображает** знак «°С» | Температура силовых элементов ниже порога срабатывания схемы включения вентиляторов. | Можно продолжать работу. |

| | | |
|---|---|---|
| 6 Не прослушивается шум вентиляторов, отсутствует движение воздуха вблизи вентиляционных жалюзи на передней и задней панелях корпуса, при этом индикаторы аппарата «А», «V» **отображают** символы «Er.1» (Er.2), текущее значение температуры соответственно, для ФОРСАЖ-502 ВИАМ.683151.025-01 индикатор «№» - **отображает** знак «°С» | Отсутствует напряжение питания вентиляторов (+24В)<br><br>Отсутствует напряжение питания вентиляторов на выходе платы модуля инвертора<br><br>Неисправны вентиляторы | Проверить электрические цепи питания вентиляторов от платы модуля инвертора<br><br>Аппарат отправить на ремонт<br><br>Заменить вентиляторы на исправные типа 5214 NH (ф. «EBMpapst») |
| *Примечание – Работы по устранению неисправностей аппарата производить в условиях специализированных ремонтных мастерских или на предприятии-изготовителе.* | | |

## Перечень принятых сокращений

| | | |
|---|---|---|
| БИК | - | блок измерения и коммутации сетевого напряжения |
| ВАХ | - | выходная вольтамперная характеристика |
| ВВ | - | выходной выпрямитель |
| ВхВ | - | входной выпрямитель |
| ДУ | - | дистанционное управление |
| ИБП | - | импульсный блок питания |
| КЗ | - | короткое замыкание |
| Кол. | - | количество |
| МИП | - | модуль интерфейса пользователя |
| МПП | - | внешний механизм подачи проволоки |
| НКУ | - | нормальные климатические условия внешней среды |
| ОНХХ | - | ограничение напряжения холостого хода |
| ПДК | - | предельно-допустимая концентрация |
| ПДУ | - | выносной пульт дистанционного управления |
| ПН | - | процент нагрузки |
| ССБТ | - | система стандартов безопасности труда |
| ТП | - | транзисторный преобразователь |
| УУ | - | устройство управления |
| Ф | - | входной фильтр |