

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Пульт управления микропроцессорный «ПАР-α» предназначен для управления анодными электрическими парогенераторами. Данный пульт представляет шестое поколение специализированных микрокомпьютеров типа «ПАР» со встроенным программным обеспечением, выпускаемых с ноября 2001 года и отличается высокой надежностью, удобством работы, функциональностью, малыми размерами и энергопотреблением.

### Пульт управления «ПАР-α» обеспечивает:

- ✓ Отображение силы тока выбранной фазы в цифровом виде. Блок управления «ПАР-α», как правило, **работает с одним токовым трансформатором** (*поддерживаются все разновидности трансформаторов тока*), но при необходимости, когда мощности парогенератора велики ( $\geq 480$  КВт) может работать с двумя или даже тремя токовыми трансформаторами.
- ✓ Отображение температуры в цифровом виде, в точке, где установлен датчик температуры.
- ✓ Индикацию обрыва, закорачивания датчика температуры.
- ✓ Индикацию наличия трех фаз промышленной сети переменного тока 380В и запрет на работу насоса при отсутствии хотя бы одной из фаз. Кратковременные (менее 3,5 секунд) перепады, пропадания фаз(ы) и скачки напряжения (Brown Out) не учитываются.
- ✓ Индикацию состояния датчиков ЭКМ: «Давление минимум», «Давление максимум» электрического контактного манометра (ЭКМ) и автоматическое управление режимом работы парогенератора в зависимости от давления. Питание ЭКМ производится от пульта управления «ПАР-α», переменным напряжением 220 Вольт, что исключает возможность ложного срабатывания (не срабатывания) контактов манометра при окислении его контактов, что случается, если ЭКМ запитан низким напряжением.
- ✓ Звуковое и световое оповещение о ситуациях, когда ток равен нулю или же когда давление достигло максимального (по ЭКМ) значения
- ✓ Цифровое программирование значения **силы рабочего тока** (*когда давление не достигло первой точки по ЭКМ*).

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

- ✓ Цифровое программирование значения **силы тока ожидания** (когда давление достигло первой заданной точки по ЭКМ, вышло за нее, но не достигло второй – максимальной заданной точки по ЭКМ).
- ✓ Цифровое программирование величины гистерезиса по току, как для тока рабочего режима, так и для тока режима ожидания
- ✓ Ожидание снижения давления, с постоянно выключенной подачей воды, **когда давление достигло максимального** (по ЭКМ). При этом, для привлечения внимания оператора, блок управления подает звуковой и световой сигнал. По умолчанию, время ожидания составляет 30 секунд, однако, в случае необходимости, это время может быть значительно изменено в любую сторону.
- ✓ Переход парогенератора в режим аварийной работы **по истечении заданного времени ожидания снижения давления, при достижении максимального давления по ЭКМ**. В данном случае Блок управления автоматически закончит работу, выключит силовой автомат питания парогенератора (при помощи катушки расцепителя силового автомата) и будет подавать светозвуковой сигнал с отображением мнемокода ошибки для привлечения внимания оператора.
- ✓ Поддержание заданной оператором производительности парогенератора (запрограммированного значения силы тока) как рабочего режима, так и режима ожидания.
- ✓ Автоматический переход парогенератора из режима штатной работы в режим ожидания, по сигналам от ЭКМ. При этом соблюдается временной гистерезис опроса датчиков и новое состояние датчиков ЭКМ будет зафиксировано, если это состояние будет стабильным в течении, как минимум 3,5 секунды или более! В противном случае, кратковременные переходы датчиков из одного состояния в другое (дребезг контактов или раскочка из одного состояния в другое) – игнорируются.
- ✓ Автоматическое управление насосом и гидравлическим запорным клапаном электрического парогенератора.
- ✓ Временной и численный гистерезис работы насоса **ЗНАЧИТЕЛЬНО** продлевает ресурс работы насоса. Насос не включится ранее, чем через 1.7 секунд после его выключения. Кроме временного гистерезиса, так же предусмотрен и гистерезис по величине силы тока.
- ✓ Постоянный контроль штатной работы насоса (*защита от «подклинивания» насоса*), в случае, если ротор насоса не вращается, напряжение с насоса

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

автоматически снимается спустя 1 секунду с переводом парогенератора в аварийный режим и подачей звукового и светового сигнала для привлечения внимания оператора.

- ✓ Защита насоса от перегрева - чтобы избежать поломки насоса из-за длительной непрерывной работы, что может произойти при отсутствии воды на входе или загрязнении или же «завоздушивании» водяной магистрали, блок управления сам выйдет из режима «Автоматического Управления» и выключит насос, в случае, если насос непрерывно работает (без выключений) более 4 минут.

1.2. Блок управления «ПАР-α», наиболее точно работает со своим, **индивидуально подобранным** датчиком температуры, поддерживает различные типы стандартных трансформаторов тока (см. п. 2). Насос, катушка расцепителя автомата, и электроконтактный манометр (ЭКМ) должны соответствовать параметрам, указанным в *п.2 настоящей инструкции*.

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К ВХОДНЫМ И ВЫХОДНЫМ ЦЕПЯМ

2.1 Все входные цепи, электрические параметры исполнительных устройств, подсоединяемые к блоку управления «ПАР-α», указанные в настоящем пункте, должны соответствовать нижеизложенным требованиям и параметрам. **Несоблюдение требований, превышение граничных значений параметров приводит к поломке блока. В этом случае, пользователь лишается гарантийных обязательств производителя по причине неправильной эксплуатации блока управления (см. условия предоставления гарантийных обязательств в гарантийном талоне).**

2.2 Блок управления «ПАР-α» питается от однофазной сети 220 Вольт 50 Гц.

2.3 Блок управления «ПАР-α» обеспечивает индикацию наличия фаз трехфазной сети 380 Вольт 50 Гц. и запрещает работу насоса при отсутствии хотя бы одной из фаз.

2.4 Блок управления «ПАР- α» поддерживает следующие виды трансформаторов тока: **50/5; 75/5; 100/5; 150/5; 200/5; 300/5; 400/5; 600/5; 800/5**. **Вторичная обмотка токового трансформатора обязательно должна быть изолирована от первичной и не иметь с ней электрической связи (ни ёмкостной, ни индуктивной – полная гальваническая развязка!!!)**

2.5 Блок управления «ПАР-α», отображает температуру в измеряемой точке, при помощи идущего в комплекте датчика температуры (термометр сопротивления типа ТСМ или ТСП). **Диапазон измеряемой и отображаемой температуры : от 3 до 160 °С**. Когда

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

температура в измеряемой точке ниже 3 °С или выше 160 °С, а также, когда датчик температуры не подключен к блоку управления или подключен неправильно, на индикаторе «Температура», вместо числового значения температуры будут отображаться прочерки: - - -.

**ВНИМАНИЕ: Максимальная, непродолжительная температура нагрева датчика температуры 165 °С.** Нагрев датчика температуры выше максимальной температуры или подключение датчика температуры к другим клеммам (например, к клеммам «Датчики») случайно или намеренно, приводит к повреждению датчика и не является гарантийным случаем!

2.6 Блок управления «ПАР-α» работает с электрическим насосом и запорным гидравлическим клапаном (если он идет в комплекте), который(е) подключаются к клеммам «НАСОС». Напряжение питания насоса и клапана, должно быть: ≈220 Вольт 50 Гц. **Мощность насоса вместе с клапаном не должна превышать 0,6 КВт (ток 3 А).** Превышение максимального тока, из-за подключения более мощной нагрузки приводит к поломке пульта управления! *Данный пульт управления автоматически может отслеживать «подклинивание» насоса,* однако из за существенной перегрузки как насоса так и силовых цепей пульта управления в таком *аварийном* режиме, **рекомендуется проверять плавность вращения крыльчатки насоса перед каждым запуском парогенератора. Обязательно необходимо проверять плавность вращения крыльчатки насоса перед запуском парогенератора после перерывов в работе более 5 дней!**

2.7 Блок управления «ПАР-α», при обнаружении ошибок (см. ниже) выдает сигнал на отключение силового(ых) автомата(ов). Данный сигнал появляется на клеммах «АВТОМАТ» в момент ошибки на время 2 – 4 секунды. К данным клеммам так же можно подключить светосигнальное устройство, для обращения внимания оператора. Обмотка(и) расцепителя силового автомата и (или) светосигнальное устройство подключенные к клеммам «АВТОМАТ» **должна(ы) быть рассчитана(ы) на переменное напряжение 220 Вольт, при суммарном потребляемом токе до 2,5 А.**

2.8 **Контакты ЭКМ должны быть «сухими»** и использоваться только с блоком управления «ПАР- α»! **Ни в коем случае не допускается параллельная коммутация контактами ЭКМ любых других цепей!** Общий вывод ЭКМ подключается к «нулю» трехфазной силовой цепи ≈ 380В. 50 Гц. Контакты «Минимум» и «Максимум» подключаются к соответствующим клеммам пульта управления «ПАР-α», через которые манометр запитывается напряжением ≈ 220В. 50 Гц. от пульта управления. Напряжения

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

для запитки ЭКМ берется от одной из фаз через входной разъем контроля фаз (поз. **3** рисунок 1). **Оператору категорически запрещено касаться манометра при включенном силовом автомате парогенератора.**

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ «ПАР-α»

Наименование	Значение параметра									
Напряжение питания блока	≈ 220 Вольт ±10% 50 Гц.									
Напряжение питания насоса, мощность	≈ 220 Вольт, 50 Гц; 0.75 кВт, пусковой ток до 10 А.									
Напряжение питания, ток расцепителя	≈ 220 Вольт, 50 Гц; 2,5А максимум.									
Температура, измеряемая датчиком, °С**	3...160									
Тип токового трансформатора	50/5	75/5	100/5	150/5	200/5	300/5	400/5	600/5	800/5	
Отображение значения тока, А**	5...60	5...80	5...120	5...175	5...240	5...350	5...480	5...700	5...900	
Программирование значения тока, А *	4...45	4...65	4...85	4...135	4...180	3...270	5...360	5...550	5...750	
Шаг изменения значения тока, А	1	1	1	1	1	2	2	5	5	
Условия эксплуатации блока	Температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С									
Потребляемая мощность, Вт	Блок, без исполнительных устройств потребляет не более 10 Вт.									
Размеры: длина, ширина, высота, масса	230мм x 230мм x 80мм; масса 1,9 кг.									

#### Примечания:

\* Величина максимально программируемого значения тока зависит, в первую очередь, от самого парогенератора. Как правило, блок управления, идет в комплекте с парогенератором, и производитель при продаже парогенератора задает и максимальный программируемый ток, который не может превышать указанное в таблице значение.

\*\* Точность измерения силы тока- не хуже ± 5% ; температуры – не хуже ± 3% .

### 4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Блок управления цифровой «ПАР-α»                        | 1 шт. |
| 2. Датчик температуры с проводом (длина = 5 м.)            | 1 шт. |
| 3. Кабель трехфазной сети для индикации фаз (длина = 4 м.) | 1 шт. |
| 4. Данная инструкция по эксплуатации                       | 1 шт. |
| 5. Коробка упаковочная картонная                           | 1 шт. |

### 5. УСТРОЙСТВО БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

## Пульт управления парогенератором ПАР-α

5.1. Микропроцессорный блок управления «ПАР-α» собран в виде единого пластмассового блока черного цвета с двумя петлями для подвески блока в вертикальном положении. Допускается его работа и в горизонтальном положении.

5.2 Температура окружающей среды, где находится блок управления, должна находиться в пределах +5.....+40 °С. **Запрещается работа блока, если температура окружающей среды выходит за указанные границы, а так же в условиях ощутимых вибраций и повышенной влажности! Если в блок управления попала вода, немедленно выключите блок и свяжитесь с представителем производителя!**

5.3 Внешний вид фронтальной плоскости блока управления «ПАР-α» с элементами управления и индикации представлен на рисунке 1, боковая правая часть блока управления представлена на рисунке 2 и клеммник блока управления «ПАР-α» представлен на рисунке 3.

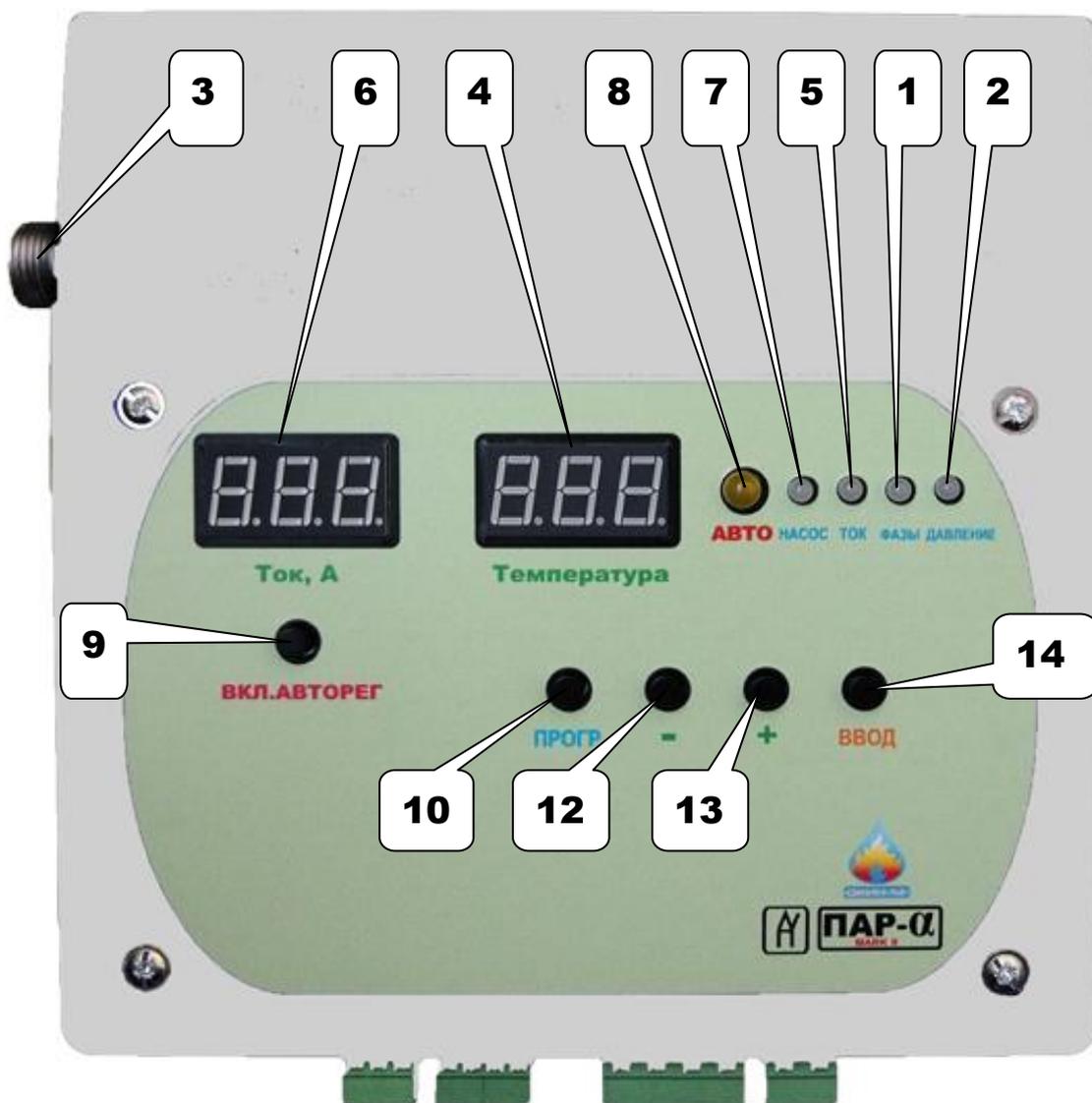


рисунок 1

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

---

Цифровой индикатор **4** отображает температуру пара в измеряемой точке (там, где расположен датчик температуры), выраженную в градусах по шкале Цельсия. Цифровой индикатор **6** отображает значение силы тока в измеряемой фазе (той, где расположен трансформатор тока). Если используется несколько токовых трансформаторов (*опция*), данный индикатор отображает как общий суммарный ток по нескольким фазам, так и ток каждой фазы отдельно. Данный индикатор так же предназначен для отображения мнемкода ошибки, если она возникает. Трехцветные светодиодные индикаторы **1, 2, 5** и **7** отображают состояние датчиков и исполнительных устройств соответственно. Светодиодный индикатор желтого цвета **8** информирует оператора о том, что блок управления находится в режиме автоматической работы. Кнопки управления **10, 12, 13, 14** служат для программирования блока. Кнопка **9** предназначена для включения режима автоматического регулирования.

Напряжение для контроля фаз подается через разъем **3. Провод данного разъема подключается к клеммам на выходе силового автомата.** Электрическая разводка данного разъема подразумевает подведение трех фаз силовой сети и нулевого провода. При этом, **нулевой провод** обязательно должен быть подведен к выводу 1 разъема (как правило, это **желто – зеленый провод**, четырехжильного кабеля, который входит в комплект поставки блока управления).

5.4 Тумблер включения прибора **15** предназначен для включения и выключения электронного блока управления. Данный тумблер может отсутствовать, если необходимо, чтобы блок был постоянно включен. Предусмотрена внутренняя подсветка тумблера встроенной неоновой лампой. Сетевой шнур **23** предназначен для подключения питающей сети к блоку управления  $\approx 220$  Вольт 50 Гц.

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

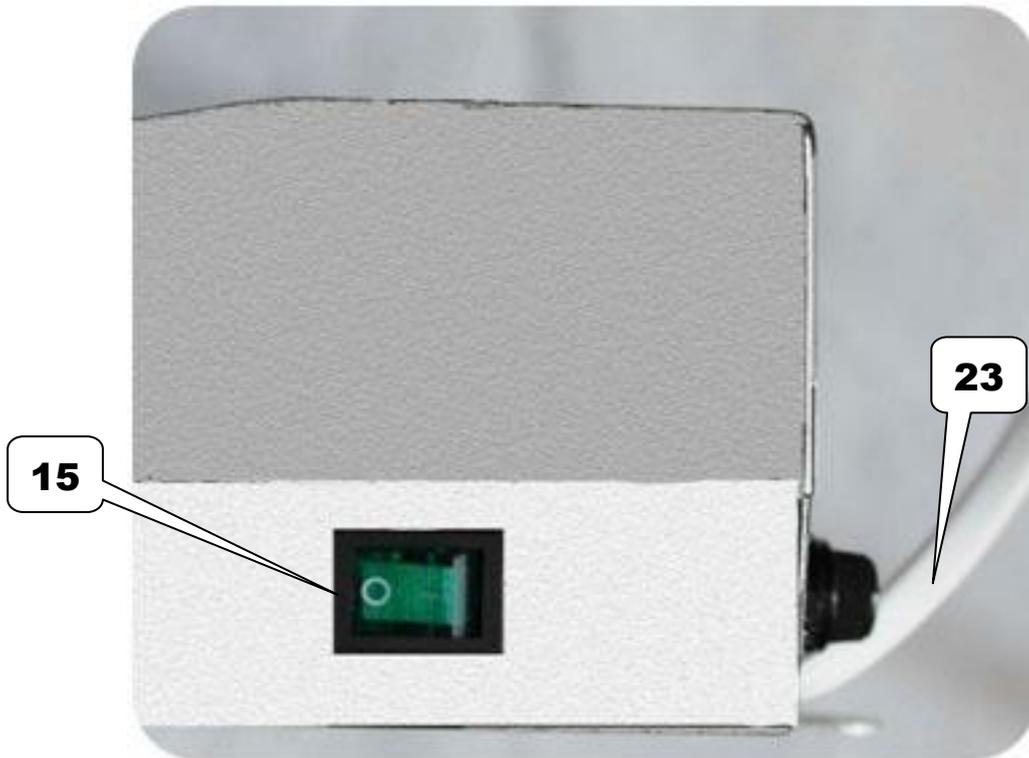


рисунок 2

5.5 Исполнительные устройства и датчики подключаются к прибору через соответствующие клеммы. Внешний вид клеммника блока управления «ПАР- α» представлен на рисунке 3.

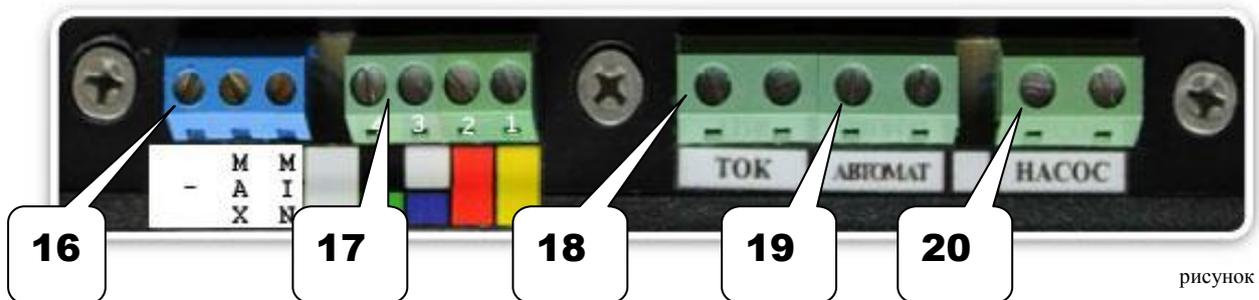


рисунок 3

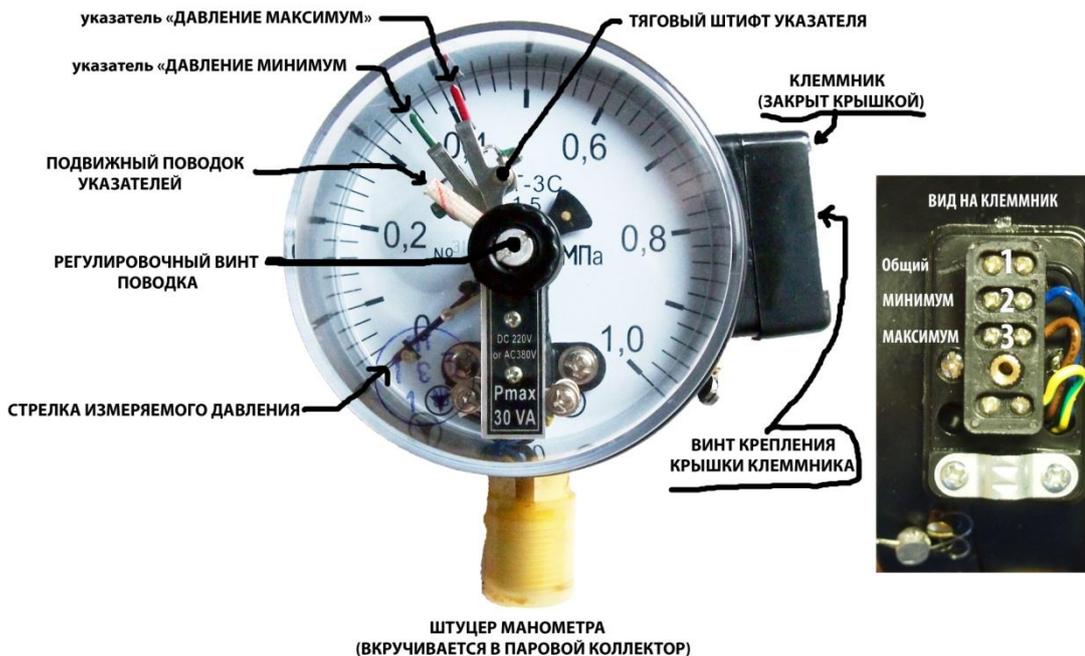
Клеммы **16 «ЭКМ»** необходимы для подключения контактов от электрического контактного манометра (ЭКМ): «давление минимум» и «давление максимум». Если клемма трехконтактная, первый вывод ее не используется. Далее следует клемма «Давление максимум» и затем «Давление минимум». Если используется двухконтактная клемма, то вначале идет клемма «Давление максимум», а затем «Давление минимум». Клеммы **17 «Термодатчик»** предназначены для подключения датчика температуры, на рисунке приведена одна из возможных цветовых комбинаций, однако она может

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

быть иной. Датчик температуры подключается согласно цветовой маркировки, указанной на блоке, возле данных клемм. Клеммы **18 «Ток»** предназначены для подключения **вторичной обмотки** токового трансформатора. На рисунке 3 изображена двухконтактная клемма «ТОК», для стандартной версии пульта управления «ПАР-α», которая работает с одним трансформатором тока. Если пульт управления предназначен для работы более чем с одним токовым трансформатором, то данных клемм будет не две, а четыре или шесть. В таком случае, вторичные обмотки токовых трансформаторов подключаются последовательно: первые две клеммы – вторичная обмотка токового трансформатора 1, следующие две клеммы – вторичная обмотка трансформатора тока 2 и т.д. Через клеммы **19 «Автомат»** подключается обмотка расцепителя автомата, если он входит в комплект поставки. Через клеммы **20 «Насос»** к блоку управления подключается насос и гидравлический запорный клапан.

**ВНИМАНИЕ: на клеммах 16, 19 и 20 присутствует опасное для жизни напряжение 220 Вольт!**

### 5.6 ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ С МАНОМЕТРОМ



## Пульт управления парогенератором ПАР- α

- Все работы по начальному подключению манометра производятся при **полностью отключенном питании парогенератора, а так же при отсоединенном от разъема 3 (рис. 1) блока управления «ПАР-АЛЬФА» провода контроля фаз.**
- Устанавливаем манометр в паровой коллектор парогенератора, используя уплотняющие материалы (ФУМ – лента, лён и т.д.) При установке вращаем манометр за специальный шлиц (ключ М - 17), приложении усилий к корпусу манометра **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.**
- Отверткой соответствующего размера вращаем *РЕГУЛИРОВОЧНЫЙ ВИНТ ПОВОДКА*, что дает возможность установить *ПОДВИЖНЫЙ ПОВОДОК УКАЗАТЕЛЕЙ* непосредственно перед *ТЯГОВЫМ ШТИФТОМ УКАЗАТЕЛЯ* со стороны, противоположной вращения указателя. Так, если нам необходимо сдвинуть какой либо из *УКАЗАТЕЛЕЙ* вправо, устанавливаем *ПОДВИЖНЫЙ ПОВОДОК УКАЗАТЕЛЕЙ* слева перед *ТЯГОВЫМ ШТИФТОМ* данного *УКАЗАТЕЛЯ*. Если же необходимо сдвинуть *УКАЗАТЕЛЬ* влево, устанавливаем *ПОДВИЖНЫЙ ПОВОДОК УКАЗАТЕЛЕЙ* справа перед *ТЯГОВЫМ ШТИФТОМ* данного *УКАЗАТЕЛЯ*. Отверткой нажимаем на *РЕГУЛИРОВОЧНЫЙ ВИНТ ПОВОДКА* и *ПОДВИЖНЫЙ ПОВОДОК УКАЗАТЕЛЕЙ* углубится вовнутрь, что позволяет зацепить *УКАЗАТЕЛЬ* давления *ПОДВИЖНЫМ ПОВОДКОМ УКАЗАТЕЛЕЙ* за его *ТЯГОВЫЙ ШТИФТ* и переместить данный *УКАЗАТЕЛЬ* к необходимому значению давления, согласно шкалы манометра.
- Устанавливаем *УКАЗАТЕЛЬ «ДАВЛЕНИЕ МИНИМУМ»* на значение давления (давление, которое необходимо поддерживать), **НИЖЕ КОТОРОГО** парогенератор будет работать с производительностью рабочего режима **Р - г** (см. раздел 6.4). Если же задача по поддержания давления не ставится (*давление можно поддерживать только в закрытом сосуде, соответствующего объема*), то данный указатель ставится немного ниже *максимального давления, которое может развить парогенератор*. Так для парогенератора с максимальным давлением 4 атмосферы – устанавливаем *УКАЗАТЕЛЬ* на величину 3,5 атм., а для парогенератора с максимальным давлением 6 атмосфер – устанавливаем *УКАЗАТЕЛЬ* на величину 5,5 атм.
- Устанавливаем *УКАЗАТЕЛЬ «ДАВЛЕНИЕ МАКСИМУМ»* на величину давления равную *максимальному давлению, которое может развить парогенератор*. Так для парогенератора с максимальным давлением 4 атмосферы – устанавливаем

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

УКАЗАТЕЛЬ на величину 4,5 атм., а для парогенератора с максимальным давлением 6 атмосфер – устанавливаем УКАЗАТЕЛЬ на величину 6,5 атм.

- Отверткой **РНО** (крестовая, самой малой величины) откручиваем **ВИНТ КРЕПЛЕНИЯ КРЫШКИ КЛЕММНИКА** и сняв крышку подключаем клеммы (для подключения годится любой провод, сечением 0,22; 0,35; 0,5; 0,75 или 1 кв. мм.). **Далее информация приведена для ориентировки, производитель манометров иногда меняет порядок расположения клемм. Перед подключением, обязательно проверьте тестером расположение клемм у вашего манометра!**

- **клемму 1 (Общий)** – подключаем к «0» трехфазной питающей сети
- **клемму 2 (Минимум)** – подключаем к клемме «MIN» группы клемм «ЭКМ» (поз. 16, рис. 3) блока управления «ПАР-Альфа»
- **клемму 3 (Максимум)** – подключаем к клемме «MAX» группы клемм «ЭКМ» (поз. 16, рис. 3) блока управления «ПАР-Альфа»

### 6. РАБОТА БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

6.1. **Перед первым включением блока необходимо убедиться, что блок управления и силовой автомат парогенератора выключены**, а затем правильно подсоединить к блоку управления все исполнительные устройства и датчики. Подключения внешних цепей удобно сделать по следующему алгоритму:

- Производим подключение ЭКМ к клеммам 16, как описано в [разделе 5.6 настоящей инструкции](#).
- Подключаем датчик температуры, идущий в комплекте с блоком управления «ПАР-α», согласно цветовой маркировке, которая расположена над клеммами 17 ([см. пункт 2.5 настоящей инструкции](#)). В случае, если возникают трудности с подключением датчика температуры, или цветовая маркировка отсутствует или со временем выцвела, подключение должно быть произведено согласно рисунка 4. **На рисунке нумерация клемм группы «Термодатчик» произведена справа налево (как указано на рисунке 3)**. На клемму 4 подсоединяется экран соединительного провода термодатчика. Сопротивление датчика температуры (на рисунке изображен в виде резистора) при комнатной температуре находится в пределах 50 – 65 Ом (однако бывают и датчики, где сопротивление в 2 раза выше, т.е 110 -120 Ом). С нагреванием, сопротивление датчика температуры увеличивается. В блоке управления «ПАР-α» датчик температуры служит

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

лишь для мониторинга температуры и не выполняет никаких регуляторных действий. Допускается работа блока управления парогенератором «ПАР-α» без датчика температуры.

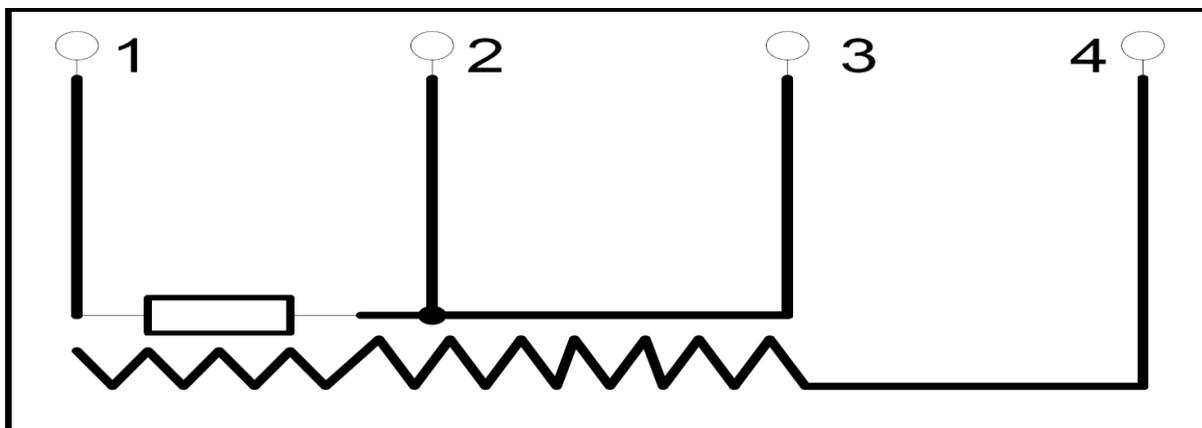


рисунок 4

- Подключаем два вывода вторичной обмотки токового трансформатора (см. пункт 2.4 настоящей инструкции) к клеммам **18**. Токовый трансформатор, своей первичной обмоткой устанавливается в разрыв одной (любой) из фаз. Порядок подключения выводов как первичной, так и вторичной обмотки значения не имеет. **Важно лишь, чтобы в разрыв силового провода была включена первичная обмотка токового трансформатора, а на пульт управления шла его вторичная обмотка.** Токовый трансформатор, как правило, устанавливается после силового автомата.
- Подключаем два вывода обмотки катушки расцепителя силового автомата (см. пункт 2.7 настоящей инструкции) к клеммам **19**, если расцепитель предусмотрен в данной модели парогенератора. Порядок подключения выводов катушки расцепителя к клеммам значения не имеет. Если в парогенераторе несколько автоматов и они оснащены расцепителями, обмотки которых рассчитаны на переменное напряжение 220Вольт 50 Гц., то они подключаются параллельно к клеммам **19** блока управления. К данным клеммам так же возможно подключение светосигнального устройства (опция) для привлечения внимания оператора о нештатной ситуации (давление достигло своего максимума).
- Подключаем насос парогенератора к клеммам **20**. К этим же клеммам подключается гидравлический запорный клапан. Порядок подключения насоса и клапана к клеммам значения не имеет. **Параметры насоса обязательно должны соответствовать требованиям, изложенным в п. 2.6 настоящей инструкции.**

- Подключаем разъем **3** к силовой сети  $\approx 380$  Вольт 50 Гц при помощи идущего в комплекте кабеля (*см. пункт 5.3 настоящей инструкции*), для индикации наличия трехфазного напряжения. При подключении **обязательно соблюдать порядок подключения! Подключение должно быть произведено обязательно после силового автомата, когда автомат выключен. Если данный разъем не будет подключен, пульт управления «ПАР» не сможет работать!**

- Подключаем провод питания **23** блока управления «ПАР-α» к силовой сети 220 Вольт 50 Гц. Это значит, что блок управления, должен быть подключен к одной из фаз (любой) и нулю. **Подключение можно произвести в любом удобном месте, но обязательно до силового автомата парогенератора.** Нулевой вывод должен быть надежно подведен к одному из выводов кабеля питания блока управления. Порядок подключения (ноль, фаза) к проводу питания блока управления значения не имеет. Подключение к питающей сети, должно быть, как можно, более коротким, чтобы по кабелю питания не наводились импульсные помехи от мощных исполнительных устройств, таких как контакторы, электродвигатели, насосы, ТЭНы и т.д. По этой же причине, подключение необходимо производить к той фазе, где таких нагрузок меньше.

### 6.2 Проверка конфигурация блока управления

Когда все исполнительные органы и датчики подключены к блоку управления «ПАР-α», можно включить питание блока при помощи тумблера **15**, переведя его из положения «0» в положение «1». При этом включится подсветка тумблера, а на цифровых индикаторах **4** и **6** должно появиться сообщение о конфигурации блока вида: «ЗАГР - X», где X – номер банка энергонезависимой памяти, *в нормальном случае 0* (рабочая энергонезависимая память), В нештатных ситуациях X может принимать значение от 1 до 4 (резервная энергонезависимая память). В случае ошибки, при загрузке будет написано «ЗАГР-Е» - это означает, что конфигурационные данные в блоке управления «ПАР-α» искажены и требуется их переустановка. В таком случае свяжитесь с фирмой поставщиком, для решения вопроса о перепрограммировании энергонезависимой памяти. После отображения первого **кадра конфигурации** через несколько секунд следуют следующие **кадры конфигурации**. При каждом включении блока, оператор должен их проконтролировать, чтобы убедиться, что блок управления «ПАР-α» работает правильно.

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

Спустя несколько секунд, появится второй, **важный для оператора кадр конфигурации**, вида «trA XXX», например «trA 200». Это означает, что пульт управления рассчитан на работу с токовым трансформатором XXX/5 (в указанном примере 200/5). Следующий кадр конфигурации показывает, какой максимальный рабочий ток может установить оператор. Выглядит данный кадр конфигурации «toP YYY» , например toP 120 – это значит, что оператор может задать максимальный ток до значения YYY Ампер включительно (в указанном примере до 120А). Следующий кадр, показывает, со сколькими токовыми трансформаторами может и должен работать пульт управления: «CA $n$  X», где X- кол-во каналов измерения тока. Как правило, такой канал один и данный кадр конфигурации выглядит, как «CA $n$  1». И последний кадр, неважный для оператора показывает номер версии программного обеспечения, например «StA 3-6». **Оператор, перед началом работы с блоком управления, обязательно должен проверить, что указанный в кадре конфигурации токовый трансформатор и максимальное значение задаваемого тока соответствуют данной модели парогенератора!**

В подавляющем большинстве случаев энергонезависимая память хранит верные значения и загрузка происходит с банка «0» энергонезависимой памяти. Иногда, (из за сильных скачков напряжения, внезапного отключения напряжения питания или мощных импульсных помех) значения параметров в рабочем банке энергонезависимой памяти блока управления могут быть искажены. В таком случае, блок управления «ПАР-α» пытается загрузиться с резервных блоков энергонезависимой памяти: 1, 2, 3, 4. И если и там данные искажены, блок управления «ПАР-α» грузится с аварийными параметрами и при загрузке отображает, что он загрузился с ошибкой: «ЗАГР-Е» из-за чего блок управления, а как следствие и парогенератор, будут работать неправильно! **Работа в таком режиме категорически запрещена!** Если оператор заметил, что указанное значение токового трансформатора или максимальной величины программируемого тока отличаются от необходимых для данного парогенератора, он немедленно должен прекратить работу и связаться с представителем производителя блока управления (см. раздел «Условия предоставления гарантии») для перепрограммирования блока. **Последствия от работы на недопустимых токах приведут к дорогому ремонту!**

### 6.3 Режим ожидания

При включении блока управления «ПАР-α», он показывает кадры конфигурации, а затем переходит в РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ. В *режиме ожидания*, или другими словами в режиме бездействия - блок управления «ПАР- α» не исполняет никаких действий. Он

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

просто отображает температуру в измеряемой точке (температура отображается, если температурный датчик правильно подключен к соответствующим клеммам и если измеряемая температура находится в пределах от 3 до 165 °С, иначе показываются прочерки, вместо температуры ) и ток в выбранной фазе. Все исполнительные устройства **ВЫКЛЮЧЕНЫ**. Индикатор «**ФАЗЫ**» говорит о наличии трехфазного напряжения  $\approx 380$  Вольт: когда все три фазы присутствуют на выходе силового автомата - данный светодиод горит **зеленым цветом**. Когда нет хотя бы одной из фаз, данный светодиод горит **красным цветом**. Состояние датчиков манометра ЭКМ определяется светодиодом «**Давление**». *Показания светодиода «ДАВЛЕНИЕ» верны только в том случае, когда светодиод «ФАЗЫ» горит зеленым цветом, т.е. все три фазы присутствуют на выходе силового автомата.* Светодиод «Давление» **зеленый**, в случае, когда давление, измеренное ЭКМ, находится ниже зоны, определенной стрелкой «Минимум». Светодиод «Давление» **желтый**, в случае:

1. в случае, когда ЭКМ не подключен к пульту управления «ПАР-α»
2. в случае, когда нет хотя бы одной из фаз и светодиод «ФАЗЫ» красный
3. в случае, когда давление, измеренное ЭКМ, находится в зоне, между стрелками «минимум» и «максимум».

Светодиод «Давление» **красный**, в случае, если давление, измеренное ЭКМ выше стрелки «Давление максимум». Подробнее о давлении, и его влиянии на работу парогенератора см. пункт 6.6. настоящей инструкции.

Из режима ожидания можно перейти в **режим программирования** значений параметров и в **режим автоматического регулирования**.

### 6.4 Режим программирования

В **режим программирования** значений параметров блок управления переходит по нажатию кнопки «**ПРОГР**». Переход в режим программирования возможен как из режима ожидания, так и из режима автоматического регулирования. В режиме программирования значений параметров, оператор имеет возможность задать следующие параметры:

1. Производительность парогенератора в рабочем режиме
2. Производительность парогенератора в режиме ожидания
3. Величину гистерезиса для рабочего режима и режима ожидания.

**Производительность парогенератора в рабочем режиме** задается при первом нажатии на кнопку «**ПРОГР**». При этом, на индикаторе «**Температура**» будет отображен мнемокод «**P-r** », а на индикаторе «**Ток, А**» числовое значение заданной

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

производительности, например **«15 P-r»**. Поскольку производительность мы контролируем по величине тока измеряемого в выбранной фазе (где стоит токовый трансформатор), то и задаем ее тоже в Амперах. Однако, с достаточной точностью можно принять, что производительность парогенератора в 1 кг пара в час = 1 Амперу, потребляемому парогенератором по каждой из фаз, т.е. для удобства, можно считать что в режиме программирования мы задаем именно производительность парогенератора в килограммах пара в час. *Парогенератор находится в рабочем режиме, пока давление, измеренное ЭКМ, находится ниже стрелки «ДАВЛЕНИЕ МИНИМУМ» (см. п. 6.6 настоящей инструкции).*

**Производительность парогенератора в режиме ожидания** задается при втором нажатии на кнопку **«ПРОГР»**. При этом, на индикаторе **«Температура»** будет отображен мнемокод **«P-0»**, а на индикаторе **«Ток, А»** числовое значение заданной производительности, например **«10 P-0»**. Поскольку производительность мы контролируем по величине тока измеряемого в выбранной фазе (где стоит токовый трансформатор), то и задаем ее тоже в Амперах. Однако, с достаточной точностью можно принять, что производительность парогенератора в 1 кг пара в час = 1 Амперу, потребляемому парогенератором по каждой из фаз, т.е. для удобства, можно считать что в режиме программирования мы задаем именно производительность парогенератора в килограммах пара в час. *Парогенератор находится в режиме ожидания, когда давление, измеренное ЭКМ, находится выше стрелки «ДАВЛЕНИЕ МИНИМУМ», но ниже стрелки «ДАВЛЕНИЕ МАКСИМУМ». (см. п. 6.6 настоящей инструкции).*

**Гистерезис** по току задается при третьем нажатии на кнопку **«ПРОГР»**. При этом, на индикаторе **«Температура»** будет отображен мнемокод **«ГРЗ»**, а на индикаторе **«Ток, А»** числовое значение величины гистерезиса, например **«02 ГРЗ»**. Гистерезис - величина, служащая для уменьшения количества включений и выключений насоса, при работе парогенератора как в рабочем режиме, так и в режиме ожидания. Величина гистерезиса может быть задана от 0 до некоторого небольшого значения, которое определяется типом токового трансформатора. Так, например, для токового трансформатора 200/5 значение гистерезиса не может быть более 15А, а для токового трансформатора 400/5 – не более 30 А. Кроме того, значение гистерезиса всегда меньше на два Ампера, чем меньший из запрограммированных токов: рабочий ток **«P-r»** или ток в режиме ожидания **«P-0»**. Подробнее о гистерезисе см. п.6.5 настоящей инструкции. Оператору следует помнить,

что значение гистерезиса при каждом задании рабочего тока или тока ожидания контролируется пультом управления. Если значение гистерезиса меньше, как минимум на 3 единицы, чем меньший из двух токов (рабочий ток или ток ожидания), то величина гистерезиса остается в памяти пульта управления без изменений. Если в процессе задания тока, значение гистерезиса стало больше значения любого из токов, равно ему, или осталось меньше всего на 1 – 2 единицы – пульт управления автоматически скорректирует величину гистерезиса так, что его значение станет равно  $\frac{1}{2}$  значения наименьшего из токов. Нормальное значение для гистерезиса – от нуля, до трех, максимум семи процентов от тока (производительности).

Выбор нужного параметра, для его задания осуществляется при помощи кнопки **«ПРОГР»**. Так при первом нажатии на данную кнопку станет возможным задание *производительности парогенератора в рабочем режиме*, при втором нажатии, на кнопку **«ПРОГР»** станет доступным задание *производительности парогенератора в режиме ожидания*. Третье нажатие на кнопку **«ПРОГР»** сделает доступным для программирования *значение величины гистерезиса*. Четвертое нажатие на кнопку **«ПРОГР»** позволяет выйти из режима программирования в тот режим, из которого осуществлялся вход в режим программирования.

Для изменения (редактирования) значения величины предназначены кнопки **«+»** и **«-»**. Каждое нажатие на указанные кнопки приводит к тому, что значение программируемой величины будет соответственно увеличено или уменьшено на один шаг для рабочего тока и тока ожидания (см. таблицу 1 пункт *«Шаг изменения значения тока»*) или на единицу для величины гистерезиса. Так будет происходить до тех пор, пока значение программируемой величины не достигнет верхнего или нижнего предела (см. таблицу 1 пункт *«Программирование значения тока»*). После достижения предельного значения, значение программируемой величины изменяться в сторону предельного значения не будет. Так, например, если у нас есть парогенератор производительностью 80 кг пара в час, то мы можем изменять значение производительности парогенератора от 4 (минимум) до 80 (максимум) с шагом (дискретностью) 1 А. Если нажать кнопку **«+»** или **«-»** и удерживать ее в нажатом положении около 1,5 секунд то значение программируемой величины будет соответственно увеличиваться или уменьшаться с большой скоростью.

После того, как значение программируемой величины будет задано (отредактировано), его необходимо сохранить. **Сохранение** установленного значения в

памяти (до тех пор, пока блок не будет выключен) блока управления происходит при нажатии кнопки «ВВОД». Если же данную кнопку после установки нового значения не нажат, блок управления автоматически выйдет из режима программирования через 12 секунд после последнего нажатия на любую из кнопок, при этом установленное оператором значение **НЕ БУДЕТ** сохранено в памяти. Если блок находится в режиме автоматического регулирования, то он будет производить регулировку по новым параметрам только после сохранения новых параметров в памяти (т.е. после нажатия кнопки «ВВОД»). До этого, регулирование производится по старым параметрам, которые были ранее сохранены в памяти блока управления. Нажатие на кнопку «ВВОД» позволяет сохранить редактируемое значение в памяти блока управления и выйти из режима программирования в тот режим, из которого осуществлялся вход в режим программирования.

### 6.5 Понятие о гистерезисе

**Гистерезис** задает зону нечувствительности. Его основное назначение – уменьшить количество переключений исполнительного механизма – насоса.

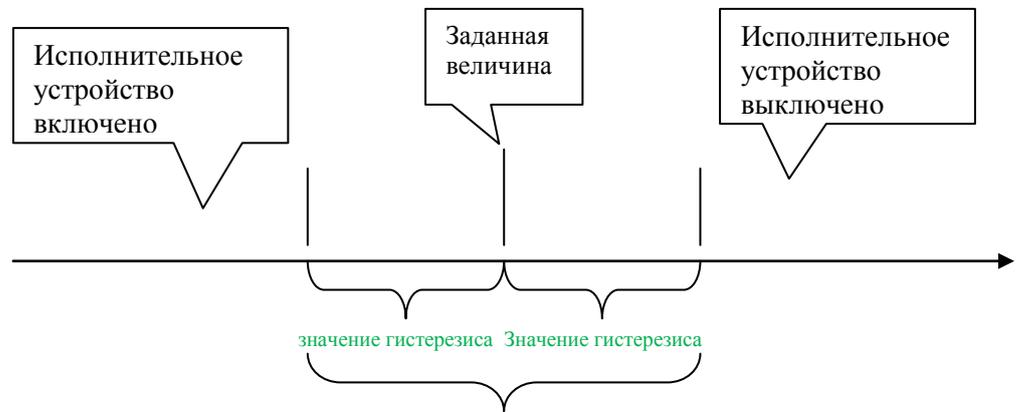
Гистерезис по току позволяет задать зону нечувствительности для исполнительного устройства при регулировке тока. Изначально он равен нулю. В этом случае насос включен, если ток меньше заданного значения. Если ток выше или равен заданному значению – насос выключен.

В том случае, когда значение гистерезиса отлично от нуля, исполнительное устройство включается, если значение тока ниже чем (заданное значение - значение гистерезиса). Исполнительное устройство выключается, если значение тока выше чем (заданное значение + значение гистерезиса). Если значение тока находится в промежуточной зоне, то состояние исполнительного устройства не изменяется. Эта зона называется зоной нечувствительности. В зоне нечувствительности насос переключаться не будет (см. рисунок 5). Значение гистерезиса можно выставить от 0 до заданного значения силы тока. Установить значение гистерезиса выше, чем запрограммированное значение силы тока невозможно. Гистерезис, при его задании применяется как для рабочего тока, так и для тока ожидания.

*Для примера* рассмотрим ситуацию, когда значение силы тока=50, а значение гистерезиса=5. При включении режима автоматического регулирования, когда ток=0, насос включится. Насос выключится только тогда, когда ток достигнет значения более 55А (50+5), а включится, когда значение силы тока опустится до 45 А (50-5). Таким

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

образом состояние насоса не будет изменяться в диапазоне от 45 до 55 А, т.е., когда ток находится в этих пределах, насос останется в том же состоянии что и был: если он был включен – останется включенным, если был выключен – останется выключенным.



Зона нечувствительности. Исполнительное устройство не переключается!

рисунок 5

### 6.6 Давление, измеренное ЭКМ и его влияние на работу парогенератора

Как уже говорилось выше, сигнал о давлении, которое измерено ЭКМ активно влияет на работу парогенератора в режиме автоматического регулирования. ЭКМ имеет две стрелки - указателя – для передачи сигналов о давлении на пульт управления «ПАР-α». Эти стрелки – указатели «давление минимум» и «давление максимум». Перед работой, оператор должен их заранее правильно установить (*см. п. 5.6. настоящей инструкции*). Давление измеренное ЭКМ может находиться в одной из зон, отображенных на *рисунке 6* разными цветами:

- **ЗЕЛЕНАЯ ЗОНА** – зона, когда измеренное ЭКМ давление ниже стрелки «давление минимум» ЭКМ (контакты ЭКМ *общий – минимум* замкнуты, а *общий – максимум* разомкнуты). Это нормальное, рабочее давление, и парогенератор работает с производительностью запрограммированной оператором «производительность парогенератора в рабочем режиме **P-r**».
- **ЖЕЛТАЯ ЗОНА** – зона, когда измеренное ЭКМ давление уже стало выше стрелки «давление минимум», но еще ниже максимального давления, определенного стрелкой «давление максимум» ЭКМ (контакты ЭКМ *общий – минимум* разомкнуты, *общий – максимум* разомкнуты). Данное давление переводит парогенератор в режим ожидания, когда парогенератор ожидает падения давления. При этом он начинает работать с *производительностью*, запрограммированной оператором «производительность парогенератора в режиме ожидания **P-0**»,

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

которая **должна быть существенно ниже производительности в рабочем режиме.**

- **КРАСНАЯ ЗОНА** – зона, когда измеренное ЭКМ давление уже стало выше стрелки «Давление максимум» ЭКМ (контакты ЭКМ общий - минимум разомкнуты, а контакты общий – максимум замкнуты ). **Это аварийное давление и пульт управления парогенератором выключит насос парогенератора и запустит таймер отсчета времени** нахождения парогенератора при максимальном давлении. По умолчанию, это время = 30 секундам, однако пользователь может изменить его. **Если за это время давление опустится** ниже стрелки «Давление максимум», работа парогенератора продолжится без подачи аварийного сигнала. **Если же нет**, блок управления выйдет из режима автоматического регулирования и перейдет в режим индикации ошибки. *(см. пункт 6.8)*

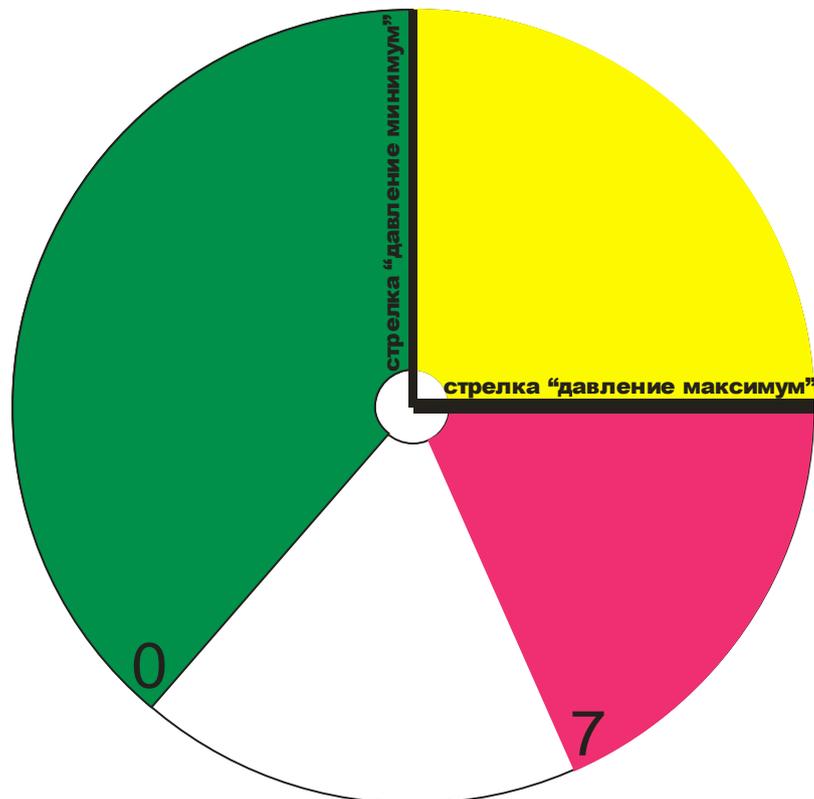


рисунок 6

Анализ давления блоком «ПАР-α» значительно повышает гибкость работы парогенератора. Пользователь должен установить большую производительность в рабочем режиме и меньшую производительность в режиме ожидания, тогда парогенератор сможет безаварийно менять свою производительность в широких пределах, что приводит к экономии электроэнергии и исключает повторные «холодные пуски»

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

парогенератора. Так например, если куплен парогенератор с максимально допустимым давлением 4 атм., который работает на ресивер или другую *замкнутую* емкость, рекомендуется установить стрелку ЭКМ «*давление максимум*» на значение 4 атм., а стрелку ЭКМ «*давление минимум*» на значение 3 – 3,5 атм. Производительность в рабочем режиме, устанавливается на 100% (после выхода парогенератора из режима разогрева), а в режиме ожидания на 5 – 15% от производительности в рабочем режиме. В таком случае парогенератор будет работать с полным током 100%, пока стрелка ЭКМ не приблизится к стрелке –указателю ЭКМ «давление минимум», после чего парогенератор сбросит свою мощность (перейдет в режим ожидания) и будет работать с небольшой производительностью, из за чего давление в ресивере перестанет расти и за счет тепловых потерь начнет снижаться. Как только давление вновь окажется ниже стрелки – контакта «*давление минимум*» парогенератор перейдет в рабочий режим и станет работать с полной производительностью и т.д. В случае, если снижение производительности не приведет к снижению давления (возможно ток в режиме ожидания установлен слишком большим или же потребление пара будет слишком маленьким) и давление станет выше стрелки – указателя ЭКМ «*давление максимум*» пульт управления парогенератором вначале выключит насос и «будет ожидать» заданное время снижения давления - за пределы значения, установленного стрелкой «Давление максимум». Таким образом, кратковременные «перелеты» давления не будут влиять на работу парогенератора. Если же, за отведенное время давление не опустится ниже значения, установленного стрелкой «Давление максимум», пульт управления выключит режим автоматического регулирования и перейдет в режим индикации ошибки. Состояние датчиков ЭКМ легко определить по светодиоду «**Давление**» (см. пункт 6.3 настоящей инструкции). Светодиод «**ТОК**», показывает, с какой производительностью работает пульт управления. Когда светодиод «**ТОК**» зеленый – парогенератор работает в рабочем режиме, когда красный – в режиме ожидания.

**Для предотвращения колебательного процесса, когда давление находится на границе между двумя зонами, а так же для устранения «дребезга контактов» предусмотрен временной гистерезис считывания датчиков ЭКМ.** Так считывание нового состояния датчиков, блоком управления ПАР-А, произойдет только в том случае, если в течении, как минимум 3,5 секунд положение контактов будет оставаться неизменным. В противном случае, блок управления не будет изменять состояние датчиков и ждать окончания колебательного процесса.

### 6.7 Режим автоматического регулирования

В режиме автоматического регулирования, блок управления «ПАР-α» автоматически поддерживает заданную оператором производительность. В зависимости, от давления, измеренного ЭКМ парогенератор будет работать либо с производительностью рабочего режима, либо с производительностью режима ожидания, о чем сигнализирует светодиод **«ТОК»** (см. пункт 6.6). Для поддержания заданной производительности, блок управления постоянно измеряет силу тока и при необходимости включает или выключает насос. Кроме того, в режиме автоматического регулирования происходит опрос датчиков ЭКМ и в зависимости от их состояния меняется производительность работы парогенератора. Работа насоса возможна только лишь в случае, когда все три фазы присутствуют на разъеме 3 блока управления «ПАР-α». Такое решение позволяет избежать ситуации «затопления» парогенератора, когда при выключенном силовом автомате или отсутствии фазы, по которой производится измерение тока включается режим автоматического регулирования. Блок управления ПАР-А не реагирует на кратковременные (менее 3,5 секунд) броски напряжения и отсутствие фаз(ы) в течении этого времени.

Блок управления переходит в режим автоматического регулирования из режима ожидания, после нажатия оператором кнопки **«АВТОРЕГ»**. При этом загорается одноименный желтый светодиодный индикатор, который указывает, что блок управления находится в режиме автоматического регулирования. Для привлечения внимания оператора, светодиоды **«ФАЗЫ»** и **«ДАВЛЕНИЕ»** в автоматическом режиме мигают с частотой около 1 раза в секунду, если есть проблемы с напряжением питания, или давление стало выше значения, определенное стрелкой ЭКМ «Давление максимум».

В режиме автоматического управления, **блок управления контролирует текущую величину тока (производительности)** и сравнивает ее с заданным током (производительностью). Если текущая величина тока меньше заданной, блок управления включает насос и ждет, пока ток станет равным или большим заданного. Когда текущий ток станет равным или больше заданного - насос отключится.

**Для увеличения ресурса насоса предусмотрен временной гистерезис включения насоса. Следующее включение насоса может произойти не ранее, чем через 1.7 секунд, после его отключения.** Светодиод **«НАСОС»** горит зеленым цветом, когда насос включен и не горит, когда насос выключен. Светодиод **«НАСОС»** горит красным цветом, когда работа насоса разрешена, но еще не вышло время гистерезиса между переключениями насоса. В таком случае, насос включится сразу же после истечении временного гистерезиса (1.7 секунд после последнего выключения) и светодиод

«НАСОС» изменит свой цвет на красный. По мере выкипания воды, ток в парогенераторе будет плавно уменьшаться и когда он станет меньше заданного, насос вновь включится. Таким образом, будет поддерживаться заданная оператором производительность. Для уменьшения количества включений насоса необходимо правильно задать величину гистерезиса, как описано в разделе 6.5 настоящей инструкции. Если ток равен нулю, а насос работает достаточно длительное время (более 3 минут), то вероятно произошло «завоздушивание» насоса или вода в питающей емкости закончилась.

**Непрерывная работа насоса (особенно без воды) в течении длительного времени, (более 4 минут) категорически запрещена и приводит к выходу насоса и пульта управления из строя! Для предотвращения данной ситуации пульт управления постоянно отслеживает время непрерывной работы насоса и в случае, если он работает более 4 минут, пульт автоматически выключит режим автоматического регулирования и соответственно, насос.**

Для выхода из режима автоматического регулирования, необходимо нажать кнопку «АВТОРЕГ», в то время как включен режим автоматической регулировки. Светодиод «АВТОРЕГ» будет выключен и блок управления перейдет в режим ожидания (см. раздел 6.3).

В режиме автоматического регулирования предусмотрена подача блоком управления звуковых сигналов:

- Подача звукового сигнала – 1 секунда, пауза 2,5 секунды – ток равен нулю. Вместе со звуковым сигналом мигает значение «00» на индикаторе «Ток, А». Возможно завоздушивание насоса или же вода на входе отсутствует. Так же данная ситуация возможна при отсутствии напряжения на электродах парогенератора. При этом вместе с подачей звукового сигнала будет мигать светодиод «Фазы».
- Подача звукового сигнала – 0,5 секунды, пауза 3 секунды – ток достиг максимального значения (заданного по ЭКМ) и начался отсчет времени нахождения парогенератора при максимальном значении давления. При этом вместе с подачей звукового сигнала будет мигать светодиод «Давление». Если за отведенное время давление опустится ниже значения, установленного на ЭКМ стрелкой «Давление максимум» - работа парогенератора продолжится. Если же за отведенное время, давление останется за пределами, установленного стрелкой «Давление максимум» ЭКМ – блок управления выдаст сигнал аварийного отключения.

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

- Подача звукового сигнала – 6 секунд, пауза 3 секунды – возникла критическая ошибка. Подробнее об ошибках - в следующем разделе

### 6.8 Режим индикации ошибки

В режим индикации ошибки блок управления автоматически переходит из режима автоматического регулирования, при обнаружении ошибок. В режиме индикации ошибки, блок управления подает длинный звуковой сигнал для привлечения внимания оператора и индицирует на индикаторе «Ток, А» - сигнал ошибки **Err**, а на индикаторе «Температура» мнемокод ошибки. Кроме того, сразу после обнаружения ошибки, блок управления выключает автоматический режим работы, выключает насос и кратковременно подает напряжение на обмотку расцепителя, что приводит к выключению силового автомата парогенератора, если он оснащен расцепителем. Важно, чтобы блок управления «ПАР-Альфа» был подключен до силового автомата парогенератора, иначе, из за принудительного отключения автомата блоком управления оператор не сможет прочитать мнемокод ошибки, понять причину возникновения ошибки и принять необходимые действия. Список возможных ошибок:

Мнемокод	Ошибка	Причина ошибки
<b>dAU</b>	Сработали контакты «Максимум» ЭКМ и парогенератор находится при таком давлении в течении времени, большего чем установлено	Разобраться, что вызвало повышение давления выше аварийного уровня. Установить более высокое «максимальное» давление на ЭКМ, большее разрешенное время нахождения парогенератора в данном режиме или же увеличить разбор пара, или уменьшить производительность.
<b>nAS</b>	Заклинило насос или ток потребления по цепи насос чрезмерно большой	Как правило , необходимо вручную прокрутить крыльчатку насоса или извлечь мусор, который попал с током воды под крыльчатку насоса
<b>SPI</b>	Нет связи между элементами внутри блока управления	Внутренняя рассинхронизация. Выключите, а затем включите питание блока управления «ПАР-Альфа» через 30 – 50 секунд.

После того, как оператор идентифицирует ошибку согласно вышеприведенной таблицы, он должен выполнить процедуру отключения парогенератора (*см. пункт 7 настоящей инструкции*) и вновь выполнить процедуру плавного запуска парогенератора.

**Работа пульта управления «ПАР-α», после входа в режим индикации ошибок без перезапуска невозможна!**

### 7. Порядок работы

В данном пункте приводится алгоритм работы с парогенератором в целом и с блоком управления, как его составной частью.

**Для запуска парогенератора следует придерживаться следующего алгоритма:**

1. Убедиться в надежности заземления корпуса парогенератора
2. Убедиться, что в парогенераторе нет воды. Для этого открыть сливной вентиль парогенератора, слить воду, если она есть и вновь закрыть сливной вентиль.
3. Проверить плавность вращения крыльчатки насоса, проверить, что в питающей емкости парогенератора достаточно воды.
4. Установить на необходимое значение стрелки «Давление минимум» и «Давление максимум» ЭКМ
5. Включить силовой автомат парогенератора
6. Включить пульт управления
7. Начать разогрев парогенератора. Для этого установить небольшой начальный пусковой рабочий ток парогенератора, который должен примерно в **5 – 7 раз МЕНЬШЕ** номинального. Если нам необходим рабочий (номинальный) ток 100А, то **ОБЯЗАТЕЛЬНО** необходимо начинать работу с тока **НЕ БОЛЕЕ** 20А. Если сразу установить номинальный ток, то из-за прогрева и, как следствие, термического расширения воды ток превысит необходимую величину в несколько раз, что приведет к выходу из строя силового автомата, трансформатора тока и пульта управления.
8. Включить режим автоматического регулирования
9. Дождаться, пока вода заполнит парогенератор и он выйдет на рабочий режим (периодическое включение и выключение насоса. Как правило, насос кратковременно включается один раз в 3 – 10 секунд, после чего следует пауза и т.д.).
10. Увеличить ток разогрева парогенератора до величина равной 1/3 от номинальной и дождаться, пока парогенератор выйдет на рабочий режим.
11. Увеличить ток разогрева парогенератора до 1/2 от номинального и дождаться, пока парогенератор выйдет на рабочий режим.
12. Установить номинальный ток работы в рабочем режиме.
13. Установить ток режима ожидания на уровне 10 – 30% от рабочего тока

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

---

14. Для уменьшения количества переключений насоса установить величину гистерезиса. Как правило, величина гистерезиса не должна быть более 2 - 5 % от тока работы.

**Для остановки парогенератора следует придерживаться следующего алгоритма:**

1. Выключить режим автоматического регулирования
2. Выключить силовой автомат питания парогенератора
3. Выключить пульт управления
4. Через 10 – 15 минут, после выключения парогенератора **АККУРАТНО (в парогенераторе кипятик с паром!)** приоткрыть сливной вентиль парогенератора и слить воду.
5. Оставить сливной вентиль открытым

Если в процессе работы парогенератора, по каким либо причинам произошел перерыв (отключение парогенератора) на время более 10 -15 минут, воду из парогенератора необходимо слить и начать плавный запуск! **Никогда не запускайте парогенератор с холодной (теплой) водой на номинальном токе** – это однозначно приведет к поломке пульта управления и «подгоранию» входного силового автомата!

## Пульт управления парогенератором ПАР- α

### 8.Основные неисправности и методы их управления

Признаки неисправности	Причина неисправности	Действия оператора
Пульт управления ПАР-α не работает, подсветка тумблера включения питания не горит	Нет напряжения питающей сети, сгорел сетевой предохранитель	Проверить питающее напряжение 220 В 50 Гц, заменить сетевой предохранитель (10 -15 А)
Пульт управления ПАР-α не работает, подсветка тумблера включения питания горит	Неисправность блока питания, возможно основной платы	Свяжитесь с фирмой – производителем
Пульт управления ПАР-α перестал нормально работать, вместо нормальной индикации горит только один (несколько) разряд(ов)	Кратковременное понижение питания, мощная импульсная помеха	Выключите блок управления и через 20 секунд включите его вновь
После включения блока кадры – конфигурации (см. раздел 6.2) не соответствуют заданным	Ошибка энергонезависимой памяти	Свяжитесь с фирмой – производителем
При включении режима автоматического регулирования блок управления подает сигнал ошибки	Запомнить мнемокод ошибки, который отображается на индикаторе «Температура», по таблице в разделе 6.8 расшифровать тип ошибки и устранить причины ее появления.	Устранить ошибку, см. раздел 6.8
При включении режима автоматического регулирования ток всегда равен 0.	Не поступает вода в парогенератор (нет воды, завоздушивание насоса), запорный гидравлический клапан не открывается синхронно с насосом или засорен, нет напряжения на электродах парогенератора (смотрим на светодиод «ФАЗЫ»), не поступает сигнал от токового трансформатора в пульт управления.	Проверить наличие воды, проверить работоспособность насоса и гидравлического запорного клапана, проверить цепь от вторичной обмотки трансформатора тока до пульта управления.
При включении режима Автоматического регулирования блок управления через время выходит из данного режима в режим ожидания	Насос работает длительное время без выключения из за отсутствия воды на входе или его завоздушивания. Не исправен токовый трансформатор или цепь от вторичной обмотки токового трансформатора к Блоку управления	Обеспечить нормальное поступление воды в насос, проверить цепь от II обмотки токового трансформатора к блоку управления

SW. 3.6 - Dec. 2017