

ООО «РАДИОАВТОМАТИКА»

**ШКАФ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ
НАСОСНОЙ СТАНЦИЕЙ
«ШАУ НС-03»**

Инструкция по эксплуатации
ВГЛА.468314.154 ИЭ

Брянск, 2009

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение | 4 |
| 1. Общие сведения и назначение | 5 |
| 2. Принцип действия | 7 |
| 3. Интерфейс пользователя | 13 |
| 4. Основные технические характеристики | 39 |
| 5. Меры безопасности | 40 |
| 6. Указания по монтажу и пусконаладке | 40 |
| 7. Порядок работы | 42 |
| 8. Техническое обслуживание | 43 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А | 44 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А Номинальные величины сопротивлений ТСМ50 | 45 |

Введение

Настоящий документ предназначен для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, правилами эксплуатации и техническим обслуживанием шкафа автоматизированного управления насосной станцией ШАУ НС-03. (Далее ШАУ или шкаф управления).

Кроме настоящего документа, при эксплуатации и техническом обслуживании изделия необходимо руководствоваться требованиями следующих документов:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)»;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ)»;
- Альбом схем ШАУ НС-03.

1. Общие сведения и назначение

1.1. Шкаф автоматизированного управления насосной станцией ШАУ НС-03 служит для непосредственного управления оборудованием насосной станцией водоснабжения в ручном, автоматическом и смешанных режимах работы. ШАУ имеет возможность работать автономно или в составе системы автоматического управления насосными станциями (АСУ-НС), осуществляющей удаленный контроль и координацию работы группы насосных станций (НС) в системе водоснабжения. ШАУ позволяет организовать работу НС в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

1.2. ШАУ обеспечивает:

1.2.1. Управление:

- Тремя насосами (- прямое или посредством ЧРП);
- Приводом задвижки магистрали;
- Электрокалорифером.

1.2.2. Измерение:

- Давления воды на входе НС ($P_{вх}$) в диапазоне (0,0...1,0)МПа с погрешностью не более 2%;
- Давления воды на выходе НС ($P_{вых}$) в диапазоне (0,0...1,0)МПа с погрешностью не более 2%;
- Температуры в павильоне ($T_{п}$) в диапазоне от -50°C до $+150^{\circ}\text{C}$ с погрешностью не более $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ (без учета погрешности датчика);
- Тока потребления двигателя для каждого насоса ($I_{н1}$, $I_{н2}$, $I_{н3}$) в диапазоне (0...300)А с погрешностью не более 5%.

1.2.3. Контроль:

- Наличия фаз (А, В, С) питания оборудования;
- Наличие напряжения питания ШАУ;
- Состояния управляемых механизмов (**Ручной /Автомат, Вкл./Выкл.**);
- Сигналов **АВАРИЯ** каждого насоса;
- Сигналов **Открыто/Закрыто** и **Перегрузка по моменту привода задвижки магистрали**;
- Датчиков минимального и максимального давления на входе и выходе НС ($P_{вх.мин}$, $P_{вх.мах}$, $P_{вых.мин}$, $P_{вых.мах}$);
- Датчика затопления (Дзат);

- Пожарного датчика (Дпож);
 - Датчика охранной сигнализации (Дохр).
- 1.2.4. Связь по каналу GSM (обмен SMS сообщениями) контроллера ШАУ с центральным диспетчерским пунктом (далее по тексту – ЦДП).
- 1.2.5. Дистанционное (с ЦДП) и местное управление процессом работы НС в автоматическом режиме в том числе:
- Отображение состояния НС на экране дисплеев ШАУ и ЦДП;
 - Индикацию фактических значений измеряемых параметров;
 - Индикацию текущего состояния механизмов;
 - Индикацию текущего состояния дискретных датчиков;
 - Индикацию состояния модема;
 - Индикацию и оперативное изменение параметров работы (уставок) механизмов и технологического процесса с клавиатуры панели управления.
- 1.2.6. Установку величин параметров технологического процесса (параметры регулирования и аварийных остановок).
- 1.2.7. Непрерывный контроль состояния технологического процесса, управляемого оборудованием и датчиков. Оперативное реагирование на возникновение аварийных ситуаций:
- Корректное выключение неисправного оборудования;
 - Звуковая сигнализация;
 - Посылка аварийных сообщений на ЦДП;
 - Индикация диагностического сообщения на дисплее ШАУ с указанием причины аварии.
- 1.2.8. Настройку режимов работы и диагностику оборудования НС с пульта управления ШАУ.
- 1.2.9. Ручное управление механизмами с пульта ШАУ. Допускается производить управление частью оборудования в автоматическом режиме, частью - в ручном (смешанное управление). При ручном управлении функции контроля оборудования сохраняются.
- 1.2.10. Световую индикацию состояния оборудования НС на передней панели шкафа управления.
- 1.2.11. Включение (отключение) режима автоматической постановки на охрану.
- 1.2.12. Опрос счетчиков электроэнергии и расхода воды, передача их показаний на ЦДП.

2. Принцип действия

2.1. Принцип действия шкафа управления поясняет функциональная схема, представленная на рисунке 1.

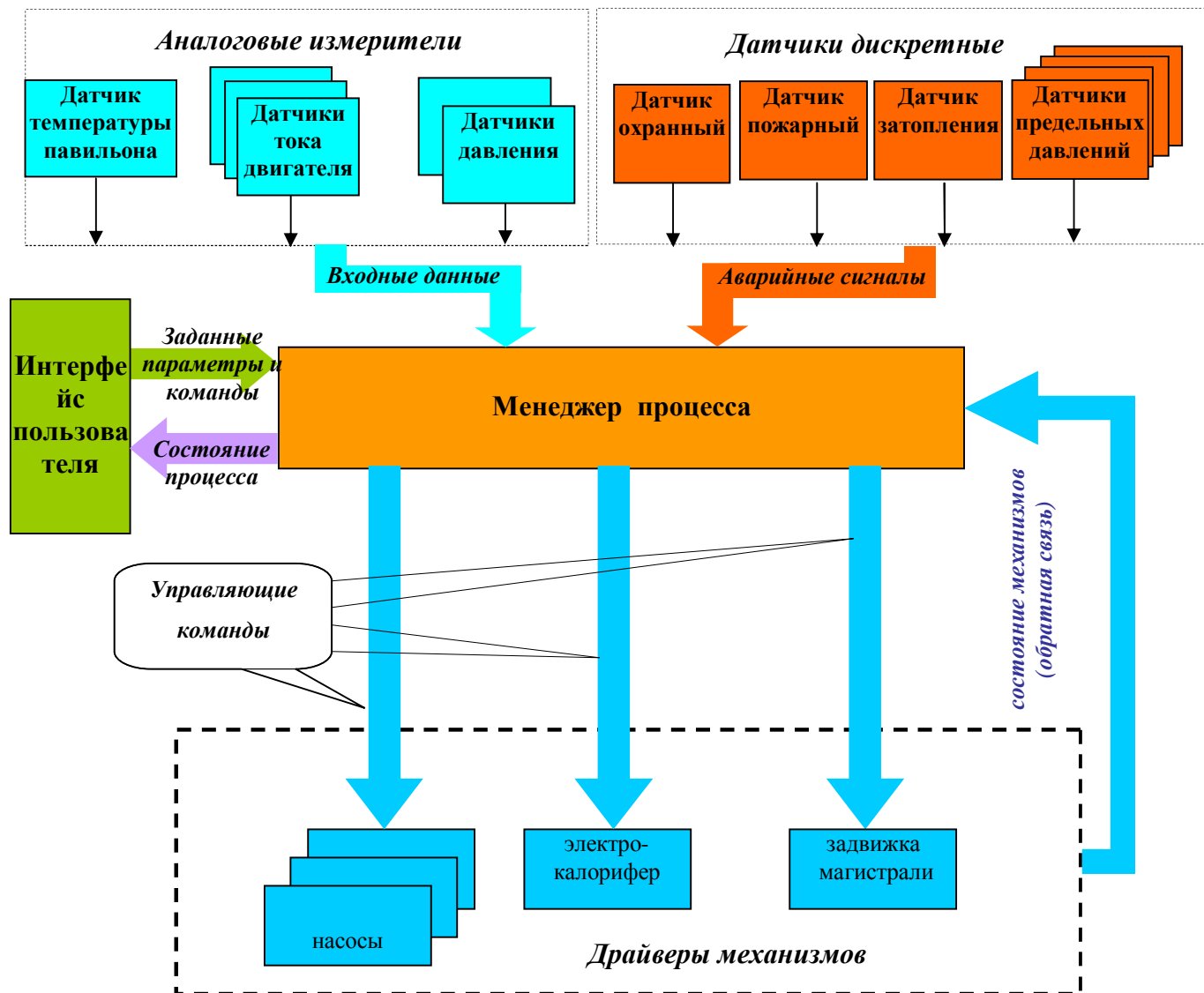


Рис. 1. Алгоритм управления.

2.2. Алгоритм работы системы можно представить в виде 2-х уровневой схемы:

2.2.1. Менеджер процесса:

- производит сбор информации о текущем состоянии датчиков;
- обеспечивает интерфейс пользователя (обработку нажатий клавиатуры, вывод информации на экран дисплея);
- обеспечивает обмен информацией и командами с ЦДП;
- отслеживает и обрабатывает аварийные ситуации;
- определяет задачи управления для механизмов.

2.2.2. Драйверы механизмов: служат для адекватного управления механизмами с учетом их текущего состояния и специфических особенностей.

2.3. Возможные состояния и переходы менеджера процесса представлены на рисунке 2.

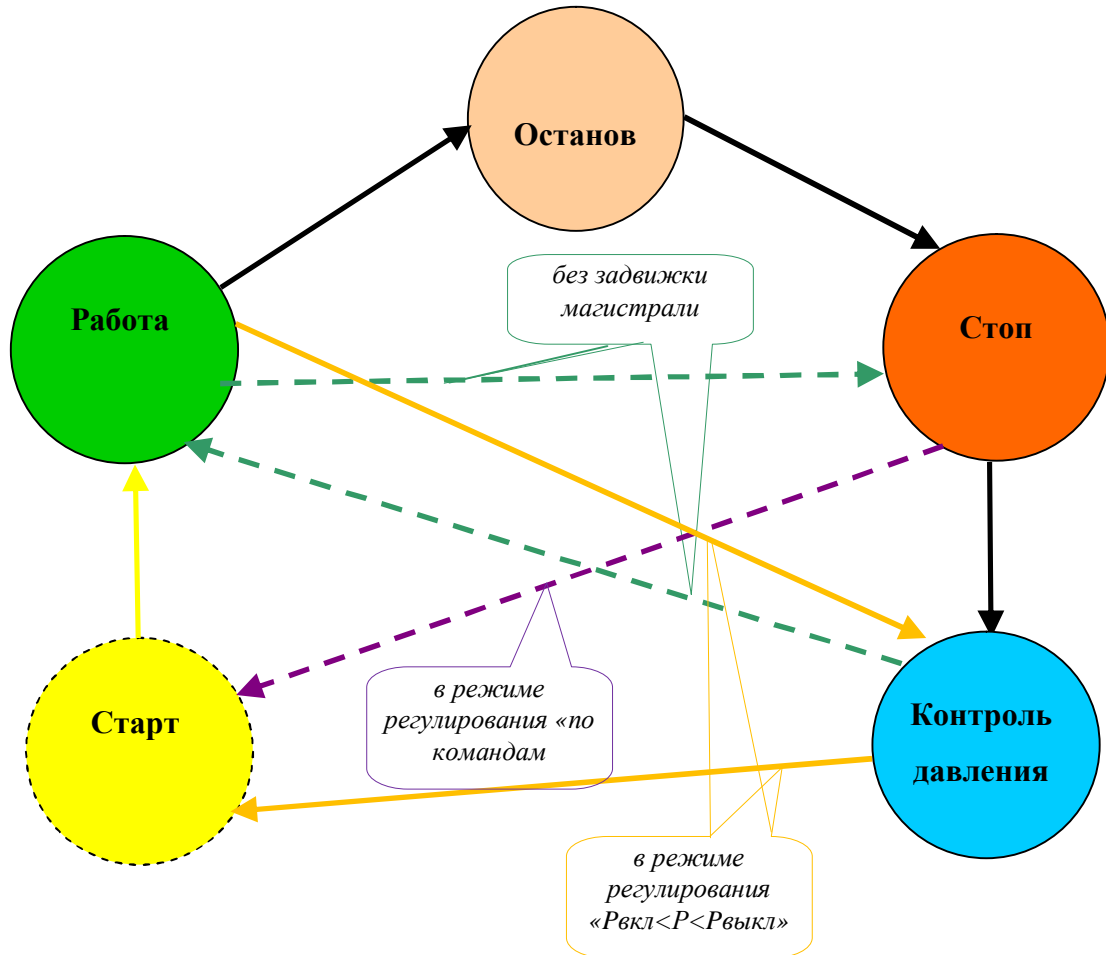


Рис. 2. Состояния менеджера процесса

2.4. ШАУ может находиться в одном из представленных основных состояний:

- w **СТОП;**
- w **ОСТАНОВ;**
- w **КОНТРОЛЬ ДАВЛЕНИЯ;**
- w **СТАРТ;**
- w **РАБОТА.**

2.4.1. Состояния **СТОП** и **ОСТАНОВ** – это состояния, в которых насосы выключены, регулирование давлением не производится. Отличием этих состояний является только состояние задвижки, в состоянии **СТОП** – задвижка закрыта, в состоянии **ОСТАНОВ** – открыта.

Переход в состояние **СТОП** производится при нажатии одноименной кнопки на пульте ШАУ или по команде «**STOP**» с ЦДП. Состояние обозначается свечением индикатора **СТОП**.

Для начала автоматического (или по командам) управления оборудованием насосной станции необходимо нажать кнопку «**ПУСК**» или передать команду «**START**» с ЦДП, при этом система переходит в состояние «**КОНТРОЛЬ ДАВЛЕНИЯ**».

В состоянии **КОНТРОЛЬ ДАВЛЕНИЯ** производится мониторинг давления на входе (при наличии датчика давления на входе) и на выходе и сравнение с заданными пределами включения и выключения насосов. В этом состоянии индикаторы «**ПУСК**» и «**СТОП**» на панели ШАУ попеременно мигают. При уменьшении давления ниже заданного значения «Рвкл», система переходит в состояние **СТАРТ** – предварительное закрытие задвижки перед включение насоса (для смягчения гидроудара). После полного закрытия задвижки, система переходит в состояние **РАБОТА** - включается насос и открывается задвижка.

В состоянии **РАБОТА** производится автоматическое управление работой насосов по обеспечению необходимого давления на выходе НС. Алгоритм управления оборудованием приведен в п.п. 2.4. Этому состоянию соответствует свечение индикатора **ПУСК**.

При возникновении аварийной ситуации система распознает тип аварии и выполняет необходимые действия в зависимости от серьезности аварии и технологических настроек реакции на данный тип аварии. Если авария серьезная (исключающая возможность корректного выполнения основных функций) все механизмы выключаются, последующее их включение блокируется, включается индикатор **АВАРИЯ** и звуковой сигнал, передается аварийное сообщение на ЦДП. Выход из состояния **АВАРИЯ** производится только после устранения неисправности и ручного сброса состояния аварии.

Переход ШАУ из одного статического состояние в другое производится с соблюдением определенной технологической последовательности и занимает некоторое время. Переходное состояние процесса индицируется путем поочередного мигания индикаторов **ПУСК** и **СТОП**.

В любом состоянии системы допускается ручное управление оборудованием с местного пульта ШАУ. При ручном управлении ответственность за корректность работы оборудования несет оператор.

2.4.2. Помимо основной функции – поддержания заданного давления, ШАУ выполняет ряд важных технологических задач, необходимых для комплексной автоматизации процесса:

- следит за температурой в павильоне и управляет калорифером с целью недопущения замораживания НС;

- непрерывно контролирует исправность управляемого оборудования и собственных технических средств;
- контролирует выход за допустимые пределы параметров технологического процесса, обеспечивает корректное поведения в случае технологических аварий;
- исключает работу неисправного оборудования;
- отслеживает параметры безопасности объекта (пожарная и охранная сигнализация, сигнализация затопления, контроль электропитания);
- обеспечивает взаимодействие с ЦДП;
- поддерживает удобный интерфейс пользователя.

2.5. Алгоритмы работы оборудования.

2.4.1. ШАУ имеет два режима регулирования давления, устанавливаемых настроечным параметром **Регулирование Р**: «по командам» и «Рвкл < Р < Рвыкл». Первый режим предполагает прямое управление насосами с местного пульта управления или ЦДП и, собственно, не является режимом автоматического управления. Данный режим может быть рекомендован только с целью отладки, а также, в случае нештатного поведения оборудования или выходной магистрали (аварийный режим). Далее в качестве режима регулирования давления будем рассматривать только режим «Рвкл < Р < Рвыкл». Работа оборудования в этом режиме производится в соответствии с нижеприведенным алгоритмом.

1. Включение оборудования производится только при отсутствии аварии напряжения питания (Фазы А,В,С) и аварий оборудования (насосов и задвижки магистрали). В случае возникновения указанных событий в процессе работы оборудование выключается и ШАУ переходит в состояние СТОП.
2. В исходном состоянии (все насосы выключены). Если давление $R_{вых} < R_{вкл}$ и $R_{вх} < R_{вкл}$ - принимается решение на включение первого насоса. При этом принимаются во внимание следующие ограничивающие факторы: при $R_{вх} < R_{вх\ min}$ (сухой ход), а также при срабатывании датчика затопления включение насоса блокируется. Перед включением первого насоса проверяется состояние задвижки магистрали (если она присутствует в конфигурации НС) и при необходимости приводится в закрытое состояние. Задвижка открывается после успешного включения первого насоса. При $R_{вх} > R_{вкл}$, включение насоса не производится, задвижка открывается.
3. Если в течении времени, заданного параметром **Время достижения Р** давление в выходной магистрали не достигнет $R_{вкл}$, производится включение второго насоса. Условие включения третьего насоса – аналогично вышеприведенному.

4. Существует возможность принудительного включения следующего насоса при нажатии кнопки «ПУСК» или послышки SMS «START» с ЦДП.
5. Выключение насосов производится при условии $R_{\text{вых}} > R_{\text{выкл}}$.
6. В процессе работы производится непрерывный контроль рабочего тока и сигнала аварии каждого насоса. В случае $I_{\text{раб.}} < I_{\text{min}}$, $I_{\text{раб.}} > I_{\text{max}}$ или обнаружении сигнала аварии насос выключается и переводится в категорию неисправных. Дальнейшее управление этим насосом будет разрешено только после устранения неисправности и сброса аварии. Функция контроля насосов по любому параметру или группе параметров может быть отключена.
7. С целью равномерной выработки ресурсы каждого насоса в ШАУ предусмотрена опция циклического изменения порядка их включения. Опция выбирается путем установки настроечного параметра **Цикличность насосов** в положение «разрешено». Порядок включения изменяется после каждого выключения всех насосов.
8. Если очередной насос, подлежащий включению, согласно описанного алгоритма, неисправен или отключен от системы управление передается следующему насосу.
9. ШАУ имеет функцию ночного снижения давления в магистрали. Функция реализуется путем пропорционального снижения параметров регулирования $R_{\text{вкл.}}$ и $R_{\text{вкл.}}$ в соответствии со значением настроечного параметра **Ночной лимит**. Время включения / выключения понижения давления задается соответственно настроечными параметрами **Начало ночи** и **Конец ночи**. Для отключения функции параметру **Ночной лимит** следует установить значение 100%.
10. С целью повышения надежности в ШАУ предусмотрена возможность обработки дополнительных дискретных сигналов с датчиков минимального и максимального давления на входной и выходной магистралях. По состоянию указанных датчиков определяется аварийный режим работы магистралей с выдачей соответствующей сигнализации. При срабатывании датчика $R_{\text{вх min}}$ производится безусловное выключение всех насосов. Контроль по любому датчику может быть отключен.
11. Выключение насосов также производится при:
 - срабатывание датчика затопления;
 - при ошибке управления насосом (определяется по адекватности реакции на управляющее воздействие);
 - перегрузке двигателя по току в течение заданного времени;
 - недогрузке двигателя по току в течение заданного времени;
 - перегреве павильона;
 - замерзании павильона;

- выключении питания шкафа управления;
- пропадании фаз;
- аварии задвижки.

2.4.2. ШАУ обеспечивает непрерывный контроль температуры в рабочем павильоне НС. При температуре ниже установленной настроечным параметром **T замерзания** и выше **T перегрева** формируется сигнал **АВАРИЯ**.

С целью исключения замораживания павильона в холодное время года ШАУ имеет канал управления калорифером. Температура включения калорифера устанавливается настроечным параметром **Tвкл. обогрева**, температура выключения – параметром **Tвыкл. обогрева**. В процессе работы калорифера система контролирует ошибки управления, определяемые по адекватности реакции на управляющее воздействие.

2.6. Аварии.

Аварии, возникающие в процессе работы системы управления можно разделить на две группы.

1). Аварийные остановки – это аварии вызывающие неработоспособность системы, без возможности автоматического возобновления работы в штатном режиме. Реакцией системы при возникновении указанных событий является переход в состояния **СТОП** или **ОСТАНОВ**, выключение оборудования, вывод аварийного сообщения на экран дисплея, включение звукового сигнала, передача аварийного сообщения на ЦДП. В этом случае для восстановления работы системы необходимо участие обслуживающего персонала.

2). Ошибки – система обнаруживает неисправность, но не прерывает штатный режим работы. В этом случае выводится предупреждение на дисплей, выдается звуковой сигнал, отправляется сообщение на ЦДП. Для снятия аварийной ситуации необходимо сбросить аварии (нажатием комбинацией кнопок «**Oni**» или передачей команды «**RESET**» с ЦДП). К категории ошибок относятся следующие неисправности.

- ошибки измерителей;
- некоторые ошибки механизмов;
- охранной сигнализации.

3. Интерфейс пользователя

3.1. Панель управления.

3.1.1. Все органы управления и индикации ШАУ (рис.3.) размещены на его передней двери, являющейся одновременно панелью управления НС. Панель управления разделена на ряд полей, которые объединяют группы функционально связанных элементов.



Рисунок 3. Внешний вид пульта управления ШАУ НС

Поле **СОСТОЯНИЕ** включает индикатор **ПИТАНИЕ**, индицирующий наличие напряжения в первичной сети и индикатор **АВАРИЯ**, сигнализирующий о возникновении аварии в системе управления.

В поле **ПРОЦЕСС** размешены кнопки-индикаторы **ПУСК** и **СТОП**, позволяющие, соответственно включить и выключить процесс автоматического управления оборудованием НС. При работе НС в автоматическом режиме светится индикатор **ПУСК**. Свечение индикатора **СТОП** обозначает выключение процесса автоматического управления НС, (при этом может производиться ручное управление оборудованием).

Четыре идентичных поля **НАСОС 1**, **НАСОС 2**, **НАСОС 3** и **КАЛОРИФЕР** содержат элементы, обеспечивающие индикацию состояния и ручное управление обозначенным оборудованием. Переключатель **РУЧН/АВТ** переводит выбранный механизм в режим ручного или автоматического управления. В ручном режиме управление оборудованием производится с помощью кнопочной станции **ПУСК/СТОП**. В автоматическом режиме работа кнопок блокируется. Свечение индикатора в центре кнопочной станции показывает включенное состояние оборудования.

Поле **ЗАДВИЖКА** служит для управления задвижкой магистрали. Функции переключателя **РУЧН/АВТ** - аналогичны описанным в предыдущем пункте. Кнопки- индикаторы **ОТКР**, **ЗАКР** позволяют открывать - закрывать задвижку в ручном режиме. Движение задвижки производится только при нажатой кнопке. Свечение индикатора **ОТКР** сигнализирует о полном открывании задвижки, свечение индикатора **ЗАКР** – о полном закрывании.

Поле **ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА – СОСТОЯНИЕ МЕХАНИЗМОВ** включает дисплей, объединенный с пультом технологического управления и четыре кнопки выбора основных режимов индикации. Пульт технологического управления используется для установки параметров технологического процесса и настройки ШАУ. Назначение кнопок и порядок работы с ним будет описан в соответствующих разделах.

С помощью кнопок **ПРОЦЕСС**, **ЗАДАЧА**, **ИЗМЕРЕНИЕ**, **АВАРИЯ** производится выбор информации, отображаемой на дисплее (далее - режима индикации). Изменение режима индикации не влияет на ход технологического процесса. Подробное описание режимов индикации приведено ниже.

На поле **АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ** находится кнопка «грибок», позволяющая в экстренных ситуациях быстро обесточить все оборудование системы управления.

3.1.2. Вся информация о работе ШАУ отображается на дисплее. Дисплей конструктивно объединен с пультом технологического управления рисунок 3.



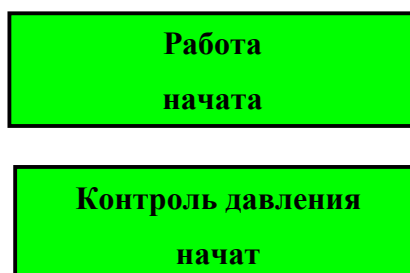
Рисунок 3. Внешний вид дисплея с технологическим пультом.

3.1.3. На дисплее отображаются информация в соответствии с выбранным режимом индикации.

Режимы индикации, наиболее активно используемые оператором в процессе работы, вызываются с помощью кнопок **ПРОЦЕСС**, **ЗАДАЧА**, **ИЗМЕРЕНИЕ**, **АВАРИЯ**.

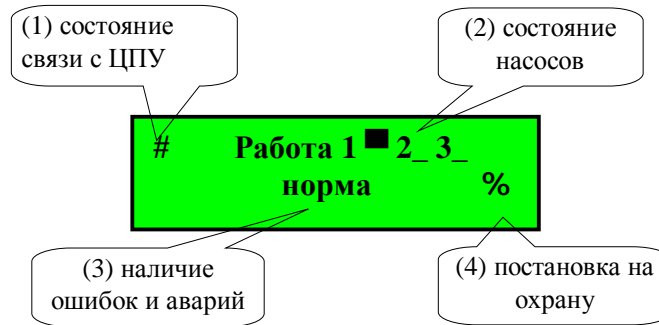
Действия по настройке, адаптации, и тестированию ШАУ выполняются с помощью технологического пульта.

В некоторых случаях на дисплей кратковременно выводятся сообщения, информирующие оператора о существенных событиях, происходящих в системе управления, например.



3.2. Описание основных режимов индикации.

3.2.1. Режим индикации **ПРОЦЕСС** вызывается нажатием одноименной кнопки. В этом режиме отображается основная информация о работе ШАУ. Формат представления информации на дисплее показан на рисунке:



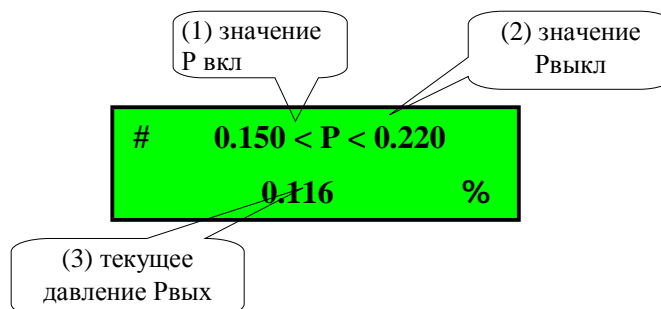
В позиции (1) отображается символ «#», показывающий наличие связи между ШАУ и ЦПУ, при отсутствии связи - эта позиция пуста, более подробная информация о состоянии связи представлена в режиме индикации **СВЯЗЬ**.

В позиции (2) отображается состояние насосов. Символ ■ обозначает включение соответствующего насоса, символ □ - выключение.

В позиции (3) отображается информация о наличии аварий и ошибок: **норма** - система функционирует в штатном режиме, **авария!!!** - при возникновении аварийных ситуаций, приведших к аварийному останову процесса. Более подробная информация об авариях можно посмотреть в режиме индикации **АВАРИЯ**.

В позиции (4) отображается информация о постановке на охрану: % - автоохрана установлена, если эта позиция пуста, автоохрана снята.

3.2.2. Режим индикации **ЗАДАЧА** вызывается одноименной кнопкой. В данном режиме отображается информация о задаче управления выполняемой ШАУ:



В верхней строке индицируется выбранная задача управления. Возможные варианты:

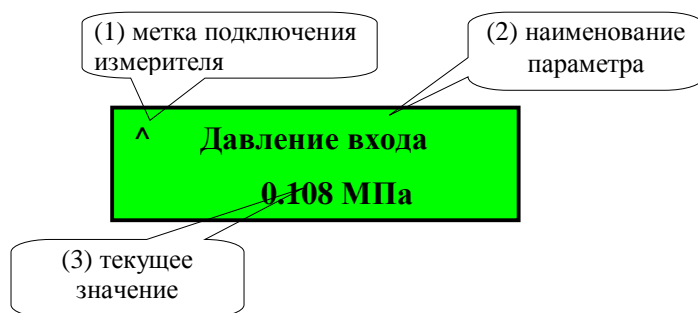
0.150 < P < 0.220 - обозначает автоматическое поддержание давления выходной магистрали в заданном диапазоне

в позиции (1) отображается нижняя граница рабочего диапазона (Pвкл.)

в позиции (2) отображается верхняя граница рабочего диапазона (Рвыкл.)

В позиции (3) выводится текущее значение давления в выходной магистрали (Рвых.)

3.2.3. Режим индикации **ИЗМЕРЕНИЕ** включает шесть страниц отображения, последовательно переключаемых с помощью одноименной кнопки. Все страницы имеют идентичный формат вывода и содержат текущее значение одного измеряемого параметра:



^ Давление выхода
0.117 МПа

^ Температура
11.5 °

^ Ток насоса 2
15.6 А

^ Ток насоса 1
13.9 А

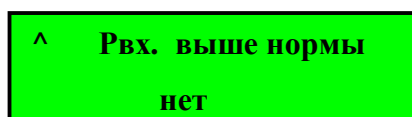
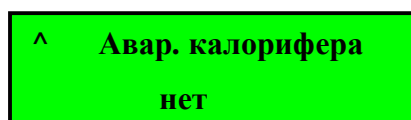
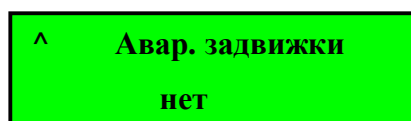
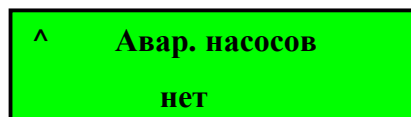
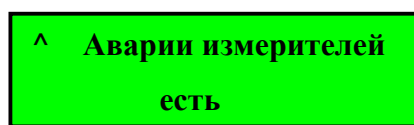
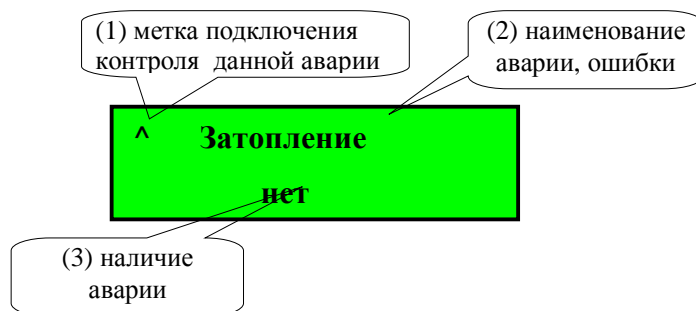
^ Ток насоса 3
00.0 А

В позиции (1) отображается метка, указывающая на то, что измеритель данного параметра активизирован в системе. (Неиспользуемые измерители могут быть отключены см. пп.).

В позиции (2) выводится наименование параметра, в позиции (3) – его текущее значение.

Если измерительный канал неисправен или измеренное значение выходит за пределы шкалы измерений, вместо числового значения отображается ???.

3.2.4. Режим индикации **АВАРИЯ** служит для просмотра информации обо всех обнаруженных в системе управления авариях. Режим имеет 15 страниц отображения, последовательно переключаемых с помощью кнопки **АВАРИЯ**. Страницы имеют идентичный формат. Каждая страница содержит информацию о наличие поименованной группы неисправностей:



^ Рвх. ниже нормы
нет

^ Рвых. выше нормы
нет

^ Рвых. ниже нормы
нет

^ Откл. эл. энергии
нет

^ Обрыв фаз
нет

^ Питание шкафа
нет

^ Пожар
нет

^ Замерзание
нет

В позиции (1) отображается метка, указывающая подключение контроля данной неисправности в системе. (Неактуальный контроль может быть отключен см. пп.).

В позиции (2) выводится наименование контролируемого параметра.

В позиции (3) – **нет** - обозначает отсутствие неисправности,
есть - наличие неисправности.

При возникновении рекомендуется сбросить аварии и попробовать снова начать работу.

Сброс аварий следует производить в следующей последовательности:

- § Нажатием кнопки «СТОП» - прекратить работу;
- § перейти в режим **АВАРИИ**;
- § определить тип возникшей аварии или ошибки;

- § устранить причину или запретить реакцию на эту аварию;
- § перейти в режим **СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССА**;
- § сбросить аварии нажатием комбинации «**i ñ õ**»;
- § возобновить работу нажатием «**ПУСК**».

3.3. Описание технологического пульта и режимов индикации.

3.3.1. С помощью технологического пульта можно переключать режимы индикации, изменять состояние и параметры процесса.

3.3.2. Основные функции кнопок технологического пульта:

- § «**РЕЖ**» - переключение режимов индикации (верхние уровни меню);
- § «**ОК**» - подтверждение выбора;
- § «**ESC**» - отмена выбора, переход назад и т.п. в зависимости от режима;
- § «**i** » - переход позиции курсора влево;
- § «**õ**» - переход позиции курсора вправо;
- § «**ñ**», «**õ**» - изменение (увеличение, уменьшение, переключение, выбор из списка) параметра в позиции курсора;
- § действия, выполняемые при нажатии различных комбинаций кнопок, зависят от текущего режима и приводятся при их описании.
- § Выбранный параметр, (значение которого можно изменять в данный момент), индицируется миганием.

Изменение режима индикации не влияет на выполнение системой основной функции.

Выбор технологических режимов индикации выполнен в форме меню. Меню имеет иерархическую структуру и может включать до 4-х уровней вложенности.

Переход по режимам (верхнему уровню меню) выполняется при нажатии кнопки «**РЕЖ**», при этом на экран выводится название режима индикации.

Для перехода к более низкому уровню необходимо нажать «**ОК**», или же система сама перейдет к нему через 5 секунд ожидания нажатия.

В таблице 3 представлена схема меню с указанием функций клавиатуры на каждом уровне, более подробное описание режимов приведено далее по тексту. Зеленым фоном (■) выделены заголовочные уровни меню, серым (■) – защищенные, с доступом через пароль регулировки, темно серым (■) – с доступом через дополнительный пароль. Остальные уровни доступны без ввода пароля.

Таблица 3

| Пункт меню | Функции клавиатуры |
|--|---|
| + ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ | |
| § Пароль регулировки | § « ò », « ñ » - переход к предыдущему/следующему пункту; изменение значения в позиции курсора; § « OK » - начало/завершение ввода; § « ì », « õ » - перемещение курсора; |
| + Параметры процесса | |
| <ul style="list-style-type: none"> · Давление включения насосов (Р вкл.). · Давление выключения насосов (Р выкл.). · Время, отведенное на приведение давления в допуск после включения насоса (Время достижения Р). · Выбор режима регулирования давления (Регулирование Р). · Включение функции циклического изменения порядка включения насосов (Циклич. насосов). · Относительное снижение порогов Рвкл., Рвыкл. в ночное время (Ночной лимит). · Время включения ночного лимита (Начало ночи). · Время выключения ночного лимита (Конец ночи). · Температура включения обогревателя в павильоне (Твкл. обогрева). · Температура выключения обогревателя в павильоне (Твыкл. обогрева). | § « ò », « ñ » - перебор параметров (скроллинг); изменение значения в позиции курсора; § « OK » - начало/завершение ввода; § « ì », « õ » - перемещение курсора; § « ESC » - отмена изменений; возврат на верхний уровень |
| + Параметры аварий | |
| <ul style="list-style-type: none"> · Максимально – допустимое давление на входе НС (Рмах на входе). · Минимально – допустимое давление на входе НС (Рmin на входе). · Максимально – допустимое давление на выходе НС (Рмах на выходе). · Минимально – допустимое давление на выходе НС (Рmin на выходе). · Время выхода давления за допуск для фиксирования аварии (время фиксир.Р). · Максимально- допустимая температура в павильоне (Т перегрева). · Минимально- допустимая температура в павильоне (Т замерзания) · Время выхода температуры за допуск для фиксирования аварии (время фиксир.Т). | § « ò », « ñ » - переход к предыдущему/следующему пункту § « ò », « ñ » - перебор параметров (скроллинг); изменение значения в позиции курсора; § « OK » - начало/завершение ввода; § « ì », « õ » - перемещение курсора; § « ESC » - отмена изменений; возврат на верхний уровень |

Продолжение таблицы 3

| Пункт меню | Функции клавиатуры |
|---|---|
| + Автоохрана есть /нет Включение функции охранной сигнализации | § « ò », « ñ » - переход к предыдущему/следующему пункту изменение значения в позиции курсора; |
| § Охранное время Установка времени задержки включения охранной сигнализации | § « OK » - начало/завершение ввода; |
| + Установка даты <ul style="list-style-type: none"> · Число / месяц / год · Часы : минуты : секунды | § « ì », « õ » - перемещение курсора; § « ESC » - отмена изменений; возврат на верхний уровень |
| + НАСТРОЙКА И РЕГУЛИРОВКА | |
| + Измерители | |
| <ul style="list-style-type: none"> + Давление входа, МПа + Давление выхода, МПа + Температура, °С + Ток насоса 1, А + Ток насоса 2, А + Ток насоса 3, А | § « ò », « ñ » - перебор каналов; § « OK » - настройка канала; § « ESC » - возврат на верхний уровень; § « ì ñ õ » - восстановление заводских установок. § « OKì » - удаление измерителя |
| <ul style="list-style-type: none"> · Физическая привязка канала измерения: адрес модуля АЦП, номер канала · Шкала измерителя · Калибровка канала измерения · Уровень усреднения · Редактор коэффициентов | § « OK » - начало/завершение; § « ò », « ñ » - переход к предыдущему/следующему пункту настройки, изменение значения в позиции курсора; § « ì », « õ » - перемещение курсора; § « ì ñ õ » - вычисление коэффициентов при калибровке |
| + Механизмы | |
| <ul style="list-style-type: none"> + Насос 1 + Насос 2 + Насос 3 | § « ò », « ñ » - перебор механизмов; управление с клавиатуры (выключение/включение); § « OK » - начало проверки управления с клавиатуры; настройка § « ESC » - возврат на верхний уровень; § « OKò » - разрешение/запрет управления с клавиатуры § « ì ñ õ » - восстановление заводских установок. § « OKì » - удаление механизма |
| <ul style="list-style-type: none"> · Вход состояния · Выход управления · Вход аварии · Ток перегрузки · Ток недогрузки · Время недогрузки | § « ò », « ñ » - перебор пунктов; изменение в позиции курсора; § « OK » - начало/завершение изменения; § « ESC » - возврат на верхний уровень; § « ì », « õ » - перемещение курсора; |

Продолжение таблицы 3

| Пункт меню | Функции клавиатуры |
|--|---|
| + Калорифер | |
| <ul style="list-style-type: none"> · Вход АВТОМАТ · Вход состояния · Выход управления | § « ↵ », « ↶ » - перебор пунктов; изменение в позиции курсора; § « OK » - начало/завершение изменения; § « ESC » - возврат на верхний уровень; § « i », « ↷ » - перемещение курсора; |
| + Задвижка магис. | Смотри + Насосы |
| <ul style="list-style-type: none"> · Вход АВТОМАТ · Вход закрыто · Вход открыто · Датчик авария · Вход направления · Вход движения · Цикл открытия | § « ↵ », « ↶ » - перебор пунктов; изменение в позиции курсора; § « OK » - начало/завершение изменения; § « ESC » - возврат на верхний уровень; § « i », « ↷ » - перемещение курсора; |
| + Монитор питан. | Смотри + Насосы |
| <ul style="list-style-type: none"> · Фаза А · Фаза В · Фаза С · Вход питания · Время фиксирования | § « ↵ », « ↶ » - перебор пунктов; изменение в позиции курсора; § « OK » - начало/завершение изменения; § « ESC » - возврат на верхний уровень; § « i », « ↷ » - перемещение курсора; |
| + Монитор аварии | Смотри + Насосы |
| <ul style="list-style-type: none"> · Датч. затопления · Датч. пожара · Датч. охраны · Резерв · Время фиксирования | § « ↵ », « ↶ » - перебор пунктов; изменение в позиции курсора; § « OK » - начало/завершение изменения; § « ESC » - возврат на верхний уровень; § « i », « ↷ » - перемещение курсора; |
| + Монитор давлен. | Смотри + Насосы |
| <ul style="list-style-type: none"> · Рвх > · Рвых < · Рвх > · Рвых < · Время фиксирования | § « ↵ », « ↶ » - перебор пунктов; изменение в позиции курсора; § « OK » - начало/завершение изменения; § « ESC » - возврат на верхний уровень; § « i », « ↷ » - перемещение курсора; |

Продолжение таблицы 3

| Пункт меню | Функции клавиатуры |
|--|---|
| + СВЯЗЬ | |
| § Страница 1 Основные параметры § Страница 2 § Страница 3 § Страница 4 § Страница 5 § Страница 6 Проверка связи | § «ò», «ñ» - переключение страниц |
| + ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ | |
| + Учет эл. энергии Есть / нет | § «OK» - начало/завершение настройки; § «ò», «ñ» - переключение страниц / выбор опций § «ESC» - возврат на верхний уровень; |
| · Активная составляющая потребленной Э/Э А+ = 0,00 А- = 0,00 | § «ò», «ñ» - переключение страниц |
| · Реактивная составляющая потребленной Э/Э R+ = 0,00 R- = 0,00 | § «ò», «ñ» - переключение страниц |
| + СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССА | |
| + Аварии | «ì ñò» - сбросить аварии «Okñ» - включить реакцию на аварию «OKò» - отключить реакцию на аварию |

3.3.3. Доступ к режиму индикации **Технологические параметры** возможен с помощью технологического пульта. В этом режиме осуществляется просмотр и изменение параметров технологического процесса. Рассматриваемый режим индикации имеет четыре раздела, объединяющих группы страниц однотипных параметров:

- **Параметры процесса,**
- **Параметры аварий,**
- **Автоохрана,**
- **Установка даты.**

Доступ к технологическим параметрам защищен паролем.

Включение данного режима индикации производится путем нажатия кнопки «РЕЖ» до появления страницы

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

После нажатия кнопки «ОК» или паузы 5 сек, на дисплей выводится страница ввода пароля доступа.

Пароль регулиров.
0000

Для ввода пароля необходимо:

- § нажать кнопку «ОК», при этом курсор установится в позицию первой цифры пароля;
- § ввести цифры пароля (**3971**), пользуясь кнопками «ñ», «ò» (Для изменения конфигурации системы необходимо ввести пароль «наоборот» **1793**);
- § для перехода по позициям ввода использовать кнопки «i », «õ»;
- § зафиксировать пароль нажатием кнопки «ОК».

Если введен правильный пароль, то появляется сообщение:

Пароль регулир .
Доступ открыт

Пароль действует до следующего выключения питания. После ввода пароля становятся доступны защищенные уровни меню. На дисплее отображается наименование раздела.

Параметры
процесса

Выбор требуемого раздела производится с помощью кнопок «ñ», «ò». Доступ к страницам раздела открывается нажатием кнопки «ОК» или автоматически после паузы 5 сек.

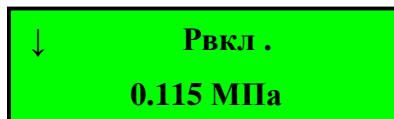
В разделе **Параметры процесса** оператор имеет возможность просмотра и изменения следующих параметров управления технологическим процессом.


1. *Давление включения насосов (**Р вкл.**). Задаёт минимальное рабочее давление в выходной магистрали.
2. *Давление выключения насосов (**Р выкл.**). Задаёт максимальное рабочее давление в выходной магистрали.
3. *Время, отведенное на приведение давления в допуск после включения насоса (**Время достижения Р**).
4. *Выбор режима регулирования давления (**Регулирование Р**). Возможные значения параметра: «по командам» и «Рвкл < Р < Рвыкл».

5. *Включение функции циклического изменения порядка включения насосов (**Циклич. насосов**). Возможные значения параметра: «разрешено», «не разрешено».
6. *Относительное снижение порогов Рвкл., Рвыкл. в ночное время (**Ночной лимит**).
7. *Время включения ночного лимита (**Начало ночи**).
8. *Время выключения ночного лимита (**Конец ночи**).
9. Температура включения обогревателя в павильоне (**Твкл. обогрева**).
10. Температура выключения обогревателя в павильоне (**Твыкл. обогрева**).

*Примечание: параметры, отмеченные *, могут устанавливаться через SMS с ЦДП.*

Общий формат отображения параметра следующий: в верхней строке индицируется наименование параметра, в нижней – его значение. Например, давление включения насосов отображается в следующем виде:



Стрелка  в верхнем правом углу экрана показывает направление возможного скроллинга страниц.

Для изменения значения параметра необходимо:

- § активизировать функцию ввода параметра, нажав кнопку «Ok», при этом значение параметра будет мигать;
- § установить требуемое значение с помощью кнопок «ñ», «ò» (изменение будет осуществляться с малым дискретом). Для быстрого изменения (дискрет * 10) необходимо нажимать комбинации кнопок «Okñ», «Okò»;
- § зафиксировать установленное значение нажатием кнопки «Ok».

В разделе **Параметры аварии** оператор имеет возможность просмотра и изменения параметров определяющих условия фиксирования аварийных ситуаций и ошибок.

1. Максимально – допустимое давление на входе НС (**Рмах на входе**).
2. Минимально – допустимое давление на входе НС (**Рmin на входе**).
3. Максимально – допустимое давление на выходе НС (**Рмах на выходе**).
4. Минимально – допустимое давление на выходе НС (**Рmin на выходе**).
5. Время выхода давления за допуск для фиксирования аварии (**время фиксир.Р**).
6. Максимально- допустимая температура в павильоне (**Т перегрева**).
7. Минимально- допустимая температура в павильоне (**Т замерзания**)
8. Время выхода температуры за допуск для фиксирования аварии (**время фиксир.Т**).

Общий формат отображения параметра следующий: в верхней строке индицируется наименование параметра, в нижней – его значение. Например, минимально – допустимое давление на входе НС отображается в следующем виде:

↑ **Р_{min} на входе**
0.010 МПа

Процедура изменение значения параметра приведена в п.п. **Параметры процесса**

Раздел **Автоохрана** включает всего одну страницу отображения.

Автоохрана:
нет

Значение параметра **есть** указывает на постановку НС на автоматическую охрану, значение **нет** - на снятие с охраны.

Задержка времени вступления в действие автоохраны после ее включения задается в разделе **Охранное время**.

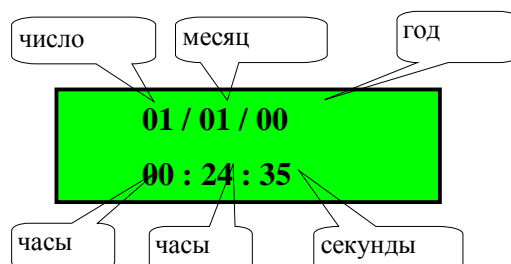
Охранное время:
10 мин.

Процедура включения и изменение параметров автоохраны соответствует описанной в п.п. **Параметры процесса**.

В разделе **Установка даты** производится установка текущего времени и даты.

Установка даты

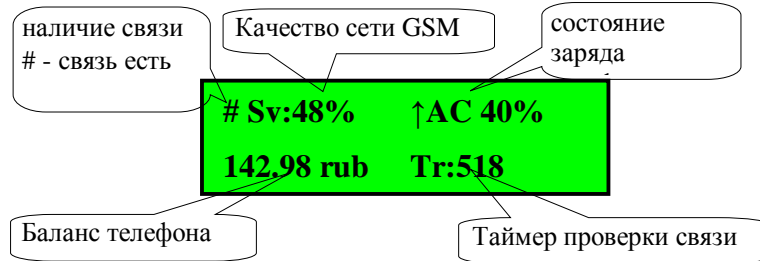
Хотя в своем составе ШАУ имеет энергонезависимые часы реального времени, необходимость в указанной функции может периодически возникать в процессе эксплуатации. Формат отображения приведен на рисунке. Порядок ввода параметров – обычный.



3.3.4. Режим индикации **Связь**.

В этом режиме оператор имеет возможность проверить работоспособность GSM канала связи ШАУ с ЦДП. Режим имеет шесть страниц индикации.

Основная страница выглядит следующим образом:



В этом режиме доступны следующие команды:

- § «OK» - перезагрузка модема;
- § «i ñ» - сброс сервисной информации.

Остальные страницы индикации содержат специфические параметры канала связи, используемые разработчиком.

3.3.5. Режим индикации **Настройка и регулировка**.

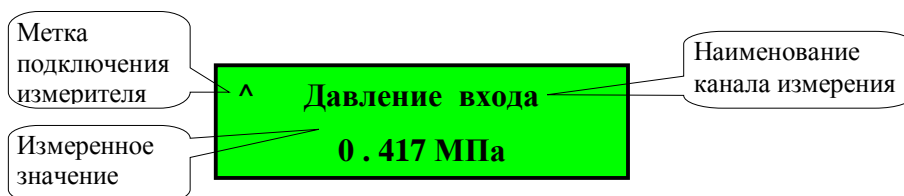
В этом режиме пользователь имеет возможность проверить работоспособность системы (измерительных каналов и механизмов) и произвести регулировку (калибровку измерителей, настройку механизмов) системы. Доступ к настройкам защищен паролем.

Рассматриваемый режим индикации имеет два раздела:

- **Измерители,**
- **Механизмы.**

Выбор необходимого раздела производится с помощью кнопок «ñ», «ò». Доступ к страницам раздела открывается нажатием кнопки «OK» или автоматически после паузы 5 сек.

Раздел **Измерители** обеспечивает доступ к шести группам страниц отображения, соответствующих каналам измерения, поддерживаемых ШАУ (см. таблицу 1).

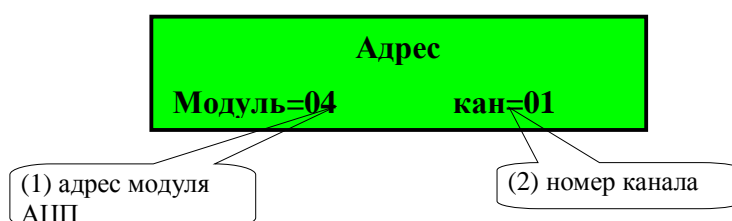


Перебор каналов измерения производится кнопками «ñ», «ò». Если канал не работает или показания измерителя выходят за допустимый диапазон в позиции измеренное значение отображается **???**. Любой канал измерения может быть отключен от системы управления (например в случае его неисправности или неиспользования). Отключение канала производится с помощью комбинации кнопок «ò, Ok», подключение - с помощью

комбинации «**ñ**, **Ok**». Индикатором подключения канала к системе является символ **▲** в верхнем левом углу экрана.

Структура меню доступа к страницам отображения параметров и форматы вывода информации идентичны для всех измерителей.

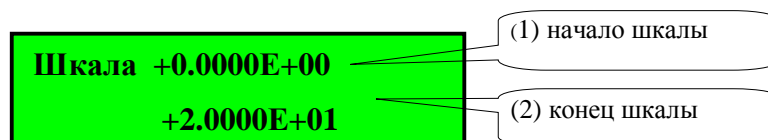
При правильно введенном пароле регулировки, после нажатия кнопку «**Ok**» оператор получает доступ к настройкам измерительного канала. При этом на экране отображается 1-ая страница настройки - адрес:



В позициях (1), (2) выводятся адрес модуля АЦП и номер канала, устанавливаемые в соответствии со схемой электрической ШАУ. Изменять эти параметры следует только в случае изменения схемы. Для изменения параметров необходимо:

- 1) нажать кнопку «**OK**», при этом курсор установится в позиции (1);
- 2) ввести новый адрес модуля, используя кнопки «**ñ**», «**ò**»;
- 3) переместить курсор в позицию (2) (кнопка «**ò**»);
- 4) установить новый номер канала кнопками «**ñ**», «**ò**».
- 5) зафиксировать изменения, нажав кнопку «**OK**», при этом курсор вернется в позицию Адрес.

Для перехода ко 2-й странице настройки измерителя: Шкала измерителя необходимо нажать кнопку «**ò**», при этом на дисплее отображается:

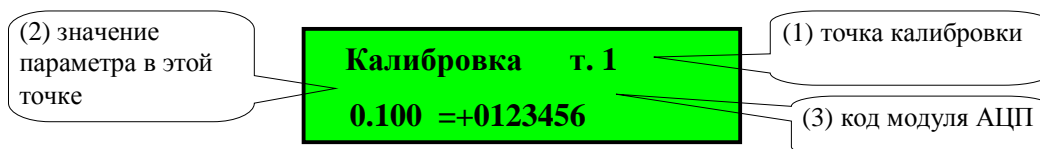


Эта страница настройки необходима для адаптации измерительного канала к диапазону измерения применяемого датчика. Следует установить минимальное и максимальное значение параметра измеряемого датчиком, заданное в физических единицах измерения. Параметр устанавливается в формате с плавающей точкой.

Например, при использовании датчика тока с выходным сигналом (4...20)мА, рассчитанного на измерение входного тока (0,0...150,0)А следует установить **начало шкалы** = +0.0000E+00 (что соответствует 0 А) и **конец шкалы** = +1.5000E+02 (что соответствует 150 А). На рисунке показана настройка для датчика, с диапазоном измерения 0...20 физ.ед.

Сохранения заданных настроек после их установки выполняется нажатием кнопки «**OK**».

Для перехода к 3-й странице настройки измерителя – Калибровка, необходимо нажать кнопку «**ò**», при этом на экране появится:



Индикация **Калибровка** мигает.

В процессе калибровки определяются масштабный коэффициент (a) и смещение (b), используемые для преобразования выходных кодов АЦП в реальную физическую величину – результат измерения. Результат измерения вычисляется в соответствии с выражением:

$$y = a \times x + b \quad (1),$$

где: y – результат измерения в физических единицах;
 x – код, полученный на выходе АЦП;
 a – масштабный коэффициент;
 b – смещение.

Калибровка производится по двум точкам, значения коэффициентов a и b вычисляются автоматически.

Калибровку следует выполнять в следующей последовательности:

- 1) нажать кнопку «OK», при этом курсор установится в позицию (1);
- 2) установить на входе измерителя эталонное значение параметра, соответствующее указанному в позиции (2), дождаться установления постоянного кода в позиции (3) и нажать кнопку «OK» для фиксации точки калибровки;
- 3) нажать кнопку «ñ», при этом в позиции (1) отобразится символ 2, а в позиции (2) – значение параметра для второй точки калибровки.
- 4) повторить п. 2) для второй точки калибровки;
- 5) нажать комбинацию кнопок «i ñ ð» для вычисления коэффициентов по результатам калибровки, при этом должно замигать слово **Калибровка**;
- 6) нажатием кнопки «ESC», перейти к индикации результатов измерений с учетом проведенной калибровки. Проконтролировать погрешность работы измерителя в 5...8 точках рабочего диапазона включая его границы. При необходимости повторить калибровку.

Значения параметров, устанавливаемые в контрольных точках могут быть изменены, для чего следует перейти в позицию (2) значения параметра и нажимать кнопку «ñ» или «ð» до индикации требуемого значения. Калибровку рекомендуется производить по крайним точкам диапазона (эти значения установлены по умолчанию).

Если измеритель не работает или измеренные значения выходят за диапазон, установленный на странице **Шкала** в позиции измеренное значение будет индцироваться сообщением «ошибка».

4-я страница настройки измерителя: Уровень усреднения. На этой странице задается уровень усреднения результатов измерения. Уровень усреднения может быть установлен в пределах от 0 до 16. Увеличение значения параметра уменьшает флуктуации результатов измерений, однако при этом время установления результатов измерения увеличивается.

5-я страница настройки измерителя: Редактор коэффициентов.

На этой странице можно посмотреть и скорректировать коэффициенты a и b , полученные при калибровке. На экране индицируются коэффициенты в формате с плавающей запятой:

A= +3 . 7493E-06

B= -2 . 5804E-01

Для корректировки коэффициентов необходимо использовать кнопки «ñ», «ö», переход по позициям ввода с помощью кнопок «i», «ö». Фиксирование измененных коэффициентов производится кнопкой «Ok», для выхода из редактирования без сохранения изменений – кнопка «ESC».



ВНИМАНИЕ!!!

Калибровка измерительных каналов выполняется изготовителем, в дальнейшем корректируется только при замене модуля АЦП или МКС.

В ШАУ предусмотрена возможность изменение состава измерителей путем удаления неиспользуемых или неисправных каналов. Это позволяет упростить интерфейс пользователя и исключить неинформативные сообщения об ошибках. Для удаления измерителя необходимо:

- 1) Ввести пароль «наоборот» 1793 в режиме индикации **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ - Пароль регулировки**;
- 2) Перейти в режим **НАСТРОЙКА И ДИАГНОСТИКА - Измерители**;
- 3) Выбрать измеритель, который необходимо удалить из состава;
- 4) Нажать комбинацию кнопок «OKi», появится сообщение:

Устройство стерто из
списка

- 5) Нажать «РЕЖ» для фиксации изменений конфигурации.

Для восстановления заводской конфигурации измерителей необходимо нажать комбинацию кнопок «i ñ ö» в режиме индикации состояния измерителей при установленном пароле регулировки. При этом на индикаторе появится сообщение «**Измерители восстановлены**».

3.3.6. Раздел **Механизмы**.

В этом разделе производится диагностика и настройка параметров работы управляющих механизмов и дискретных датчиков. В разделе обеспечивается доступ к настройкам и управлению следующими объектами.

- насосы 1...3,
- калорифер,
- задвижка магистрали,
- монитор питания,
- монитор аварий,

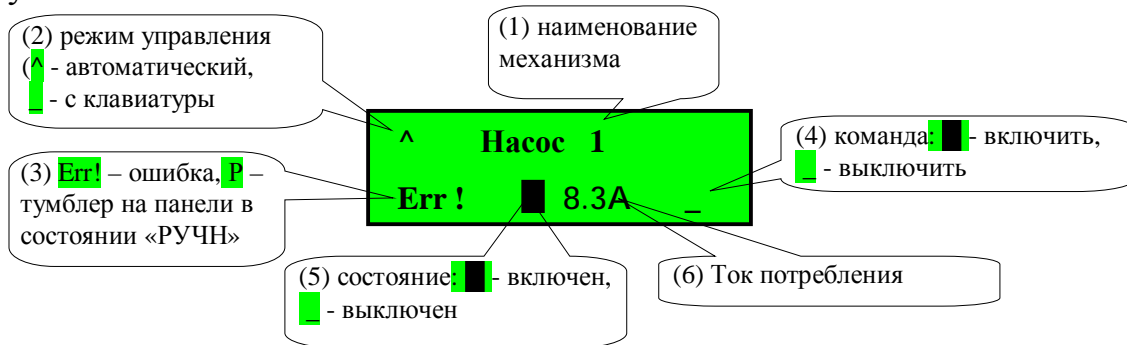
- монитор давления.

Перебор объектов производится кнопками «ñ», «ò» при нахождении курсора в верхней строке индикатора. Для контроля состояние и настройки каждого объекта предусмотрены группы связанных страниц индикации. Состав страниц и формат отображения индивидуален для каждого объекта и определяются его свойствами. Управление и настройка механизмов возможно только после ввода пароля регулировки в режиме **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТЫ**.

При просмотре объектов первой отображается страница его состояния, содержащая наименование и основную информацию о работе объекта в системе.

Для перехода к страницам настройки следует нажать кнопку «OK». Перебор страниц настройки производится кнопками «ñ», «ò». Модификация параметров настройки выполняется в обычном порядке. Структура меню доступа к объектам (механизмам) приведена в таблице 1. Далее содержится подробное описание настроек для каждого объекта.

Вид страницы состояния для механизмов Насос 1, Насос 2, Насос 3 приведен на рисунке.



В поле (1) выводится наименование механизма;

В поле (2) –режим управления механизмом, ^ - автоматический, ▬ - с клавиатуры
Переключение режима управления производится нажатием комбинации кнопок:

«Ok ò» - включить управление насосом с клавиатуры,

«Ok ñ» - включить автоматическое управление насосом.

В поле (3) возможно отображение следующей информации :

Err! – указывает на неисправность оборудования,

P – тумблер на панели ШАУ в состоянии «РУЧН»,

Отсутствие символов – штатное состояние оборудования.

В поле (4) отображается текущая команда управления оборудованием: ▬ - включить,

▬ - выключить.

В поле (5) показывается состояние оборудования : ▬ - включен,

▬ - выключен.

В поле (6) выводится ток потребления насосом (отображается только при включенном насосе).

В этом режиме индикации возможно производить проверку работы оборудования путем прямого управления им с клавиатуры.

Для проверки работы механизма необходимо:

- § нажать кнопку «OK», при этом курсор переместится в нижнюю строку индикатора;
- § перевести выбранный механизм в режим управления и клавиатуры, нажав комбинацию кнопок «Ok ò», при этом перед наименованием механизма должен появиться символ **█**.
- § нажать: кнопку «ñ» - для включения (открытия) или кнопку «ò» - для выключения (закрытия) и проверить реакцию механизма на команду. Если в процессе управления механизмом обнаружены ошибки (команды не выполняются), в крайней левой позиции нижней строки отображается сообщение **Err**;
- § восстановить автоматическое управление механизмом, нажав комбинацию кнопок «Ok ñ», при этом перед наименованием механизма должен появиться символ **^**;
- § нажать кнопку «ESC», при этом курсор переместится в верхнюю строку.

Параметры настройки насосов включают 8 страниц.

Первые четыре страницы:

- **Вход АВТОМАТ,**
- **Вход состояния,**
- **Выход управления,**
- **Вход аварии,**

описывают привязку сигналов управления и контроля механизмов к схеме ШАУ. Данные настройки должны соответствовать значениям, установленных изготовителем. Изменение их недопустимо!

Страницы **Ток перегрузки** и **Ток недогрузки** устанавливают границы допустимого рабочего тока двигателя насоса. Страницы **Время перегрузки** и **Время недогрузки** задают время для указанных событий по истечению которого, формируется сигнал АВАРИЯ.

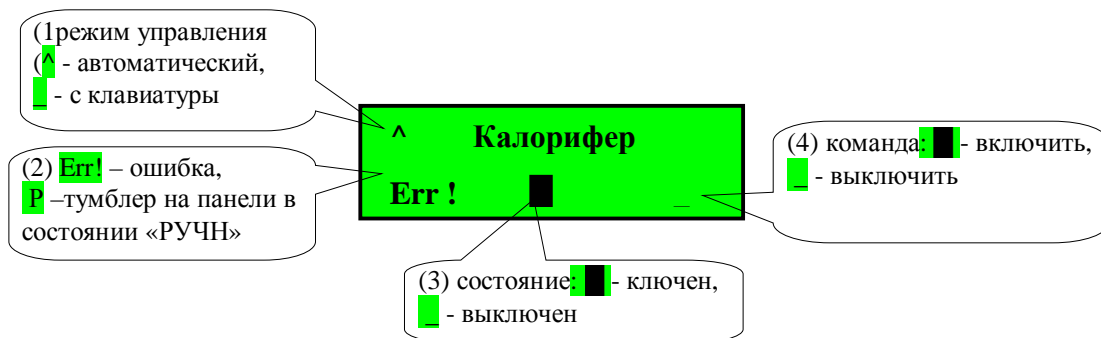
Вид страниц установки параметров насосов приведен ниже. Процедура изменения параметров – обычная.

Вход АВТОМАТ
Адр.=03.7 Акт=1

Вход состояния
Адр.=03.6 Акт=1



Вид страницы состояния для механизма Калорифер приведен на рисунке.



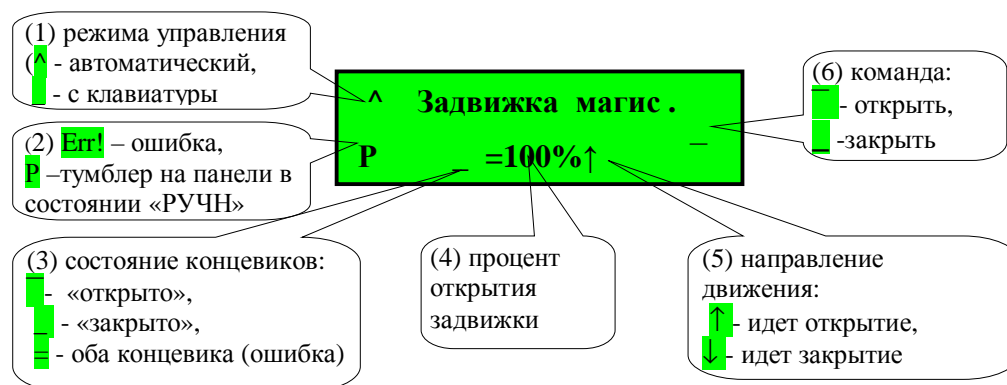
Информационные поля и отображаемые символы идентичны, приведенным в описании Насосов. В этом режиме также возможно прямое управление калорифером с клавиатуры.

Параметры настройки калорифера занимают три страницы

- **Вход АВТОМАТ,**
- **Вход состояния,**
- **Выход управления,**

Данные параметры устанавливаются изготовителем и не подлежат изменению.

Вид страницы состояния механизма Задвижка магистрали приведен на рисунке.



Назначения информационных полей и отображаемых символов идентично приведенному для Насосов. Специфическими особенностями являются поле состояния «концевиков» привода и индикатор направления движения. В этом состоянии возможно прямое управление задвижкой с клавиатуры. Открывание задвижки производится при нажатой кнопке «**↕**», закрытие - «**⇩**» (при установленном режиме управления «с клавиатуры»).

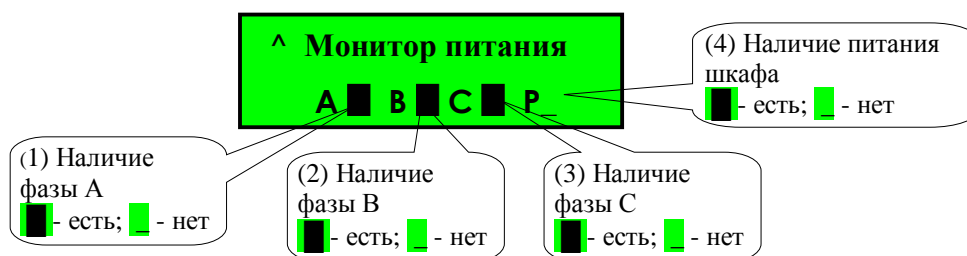
Параметры настройки задвижки размещаются на семи страницах. Шесть из которых описывают привязку механизма к схеме управления ШАУ.

- Вход АВТОМАТ,
- Вход закрыто,
- Вход открыто,
- Датчик аварии,
- Выход направление,
- Выход движение,

Содержание этих страниц должно устанавливаться изготовителем и не подлежит изменению.

Страница **Цикл открытия** устанавливает время перехода привода из одного крайнего положения в другое.

Страница состояния объекта **Монитор сети** приведена на рисунке.



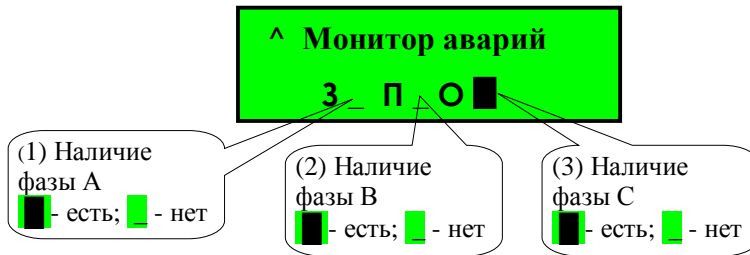
Монитор сети представляет собой сборку четырех дискретных сигналов контроля наличия фаз А, В и С в сети питания оборудования и напряжения питания шкафа.

Символ ■ - в поле параметра обозначает наличие напряжения, символ □ - отсутствие.

Настройка объекта производится посредством пяти страниц, четыре из которых (**Фаза А, Фаза В, Фаза С, Вход питания**) устанавливают привязку

датчиков к схеме ШАУ. Пятая страница – **Время фиксирования**, задает время реакции на пропадание напряжения.

Страница состояния объекта **Монитор аварий** приведена на рисунке.

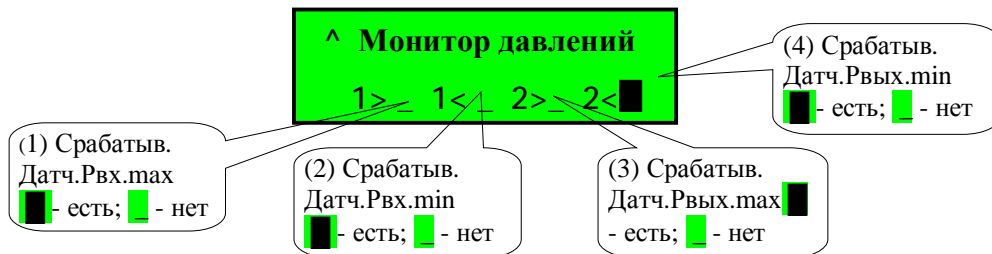


Монитор аварий представляет собой сборку трех дискретных сигналов контроля датчиков затопления, пожара, и охраны.

Символ - в поле параметра обозначает срабатывание датчика, символ - отсутствие срабатывания.

Настройка объекта производится посредством пяти страниц, четыре из которых (**Датч. затопления, Датч. пожара, Датч. охраны, Резерв**) устанавливают привязку датчиков к схеме ШАУ. Пятая страница – **Время фиксирования**, задает время реакции системы на срабатывание датчика.

Страница состояния объекта **Монитор давлений** приведена на рисунке.



Монитор давлений представляет собой сборку четырех дискретных сигналов датчиков минимального и максимального давления.

Символ - в поле параметра обозначает срабатывание датчика, символ - отсутствие срабатывания.

Настройка объекта производится посредством пяти страниц, четыре из которых (**Рвх.>, Рвх.<, Рвых.>, Рвых.<**) устанавливают привязку датчиков к схеме ШАУ. Пятая страница – **Время фиксирования**, задает время реакции системы на срабатывание датчика.



ВНИМАНИЕ!!!

Параметры настройки (физическая привязка) механизмов устанавливаются при конфигурировании системы на предприятии-изготовителе, изменять их не рекомендуется, такая замена необходима

только при изменении схемы расположения модулей , после согласования с изготовителем.

В системе предусмотрена возможность модификации состава механизмов путем удаления неиспользуемых или неисправных объектов. Это, упрощает алгоритм управления и исключает появления сообщений об неактуальных ошибках.

Например, если в системе управления НС нет задвижки магистрали, ее необходимо удалить из состава механизмов, управляемых ШАУ для исключения некорректности работы алгоритма управления. Для удаления механизма необходимо:

- 1) Ввести пароль «наоборот» 1793 в режиме индикации **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ - Пароль регулировки;**
- 2) Перейти в режим **НАСТРОЙКА И РЕГУЛИРОВКА - Механизмы;**
- 3) Выбрать объект, который необходимо удалить из состава;
- 4) Нажать комбинацию кнопок «**OKi** », появится сообщение:

**Устройство стерто из
списка**

- 5) Нажать «**РЕЖ**» для фиксирования изменений конфигурации.

Восстановить заводскую конфигурацию механизмов можно нажав комбинацию кнопок «**i ñõ**» в режиме индикации состояния механизмов. При этом на индикаторе появится сообщение «**Механизмы восстановлены**».



ВНИМАНИЕ!!!

Для сохранения в энергонезависимой памяти ШАУ настроек в режимах **Измерители** и **Механизмы** необходимо нажать кнопку «**Реж**», в противном случае все изменения будут утеряны после выключения питания.

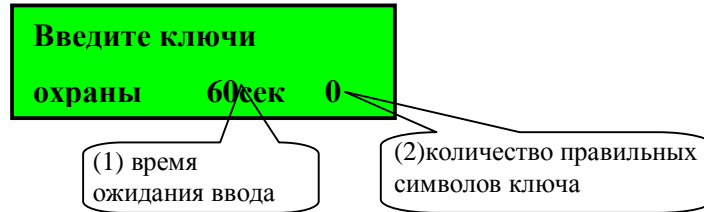
3.4. Охранная сигнализация.

ШАУ имеет встроенную функцию охранной сигнализации.

- Для включения охранной сигнализации необходимо технологический параметр **Автоохрана** установлен в состояние «есть». Фактическое начало работы функции охраны производится при выполнении следующего условия: дверь закрыта и нет нажатий клавиатуры в течение времени установленного настроечным параметром **Охранное время**.

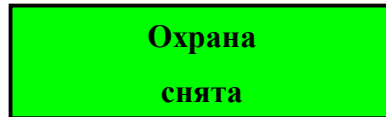
Индикатором включения автоохраны является символ **%**, отображаемый в нижнем правом углу экрана в режиме индикации **СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССА**, если символ отсутствует- автоохрана снята);

При установленной автоохране срабатывание и по истечении охранного времени при открывании двери на дисплей выводится сообщение



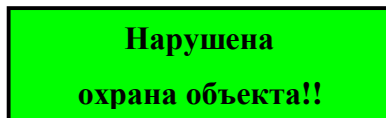
После этого оператору отводится 60 секунд, за которые он должен ввести ключ снятия с автоохраны. Ключом является нажатие кнопок на технологическом пульте в следующей последовательности:

- нажать кнопку «**і**», при этом счетчик позиция (2) установится в 1;
- нажать кнопку «**Ѡ**», при этом счетчик (2) установится в 2;
- нажать кнопку «ОК», при этом появится сообщение:



Теперь до следующего события постановки на охрану (закрывания двери и выдержка охранного времени), автоохрана не включится.

Если в течение 630 секунд правильный ключ не будет введен, будет передано аварийное сообщение на ЦДП о нарушении охраны, произойдет включение сирены и на экране появится сообщение:



Для повторения попытки ввода ключей охраны необходимо нажать комбинацию кнопок «**і Ѡ Ѡ**» и повторить ввод, при этом сирена перестанет звучать.

Помимо описанной процедуры, существует возможность постановки и снятия с охраны с ЦДП через SMS.

3.5. Управление реакцией на аварии

При нажатии кнопки **АВАРИИ** на ЖК-дисплее последовательно появляются наименования predetermined аварий (для перебора страниц можно нажимать кнопку АВАРИИ или кнопки «**Ѡ**» и «**ѡ**»). На каждой странице можно просмотреть наличие аварийных ситуаций (есть/нет), а также предоставляется возможность управлять реакцией системы на выбранный тип аварии.

Если реакция на возникновение аварии разрешена, то отображается символ «**▲**», если реакция запрещена - «**■**». Для запрета реакции на возникновение

выбранной аварии необходимо нажать комбинацию кнопок «Ok»», для разрешения - «Ok»». (при введенной пароле).

Для сброса выбранной аварии необходимо нажать комбинацию кнопок – «i »»

4. Основные технические характеристики

- 4.1. ШАУ может эксплуатироваться в следующих условиях:
- температура окружающего воздуха от -10°C до +40°C;
 - относительная влажность воздуха до 80% при температуре +25°C.
- 4.2. ШАУ должен быть защищен от:
- от прямого воздействия (попадания на корпус прибора воды, снега и т.п.) влаги;
 - от воздействия паров агрессивных веществ (кислот, щелочей и т.п.);
 - механических воздействий (удары, вибрации).
- 4.3. Электропитание ШАУ осуществляется от трехфазной промышленной сети 380В, 50Гц.
- 4.4. ШАУ рассчитан на длительный непрерывный режим эксплуатации (время во включенном состоянии не ограничено).
- 4.5. Характеристики измерительных каналов.

| Каналы измерения | Количество каналов | Тип датчика |
|------------------|--------------------|---|
| Температуры | 1 | Термопреобразователь сопротивления типа ТСМ 50 |
| Давления | 2 | Датчики давления с токовым выходом (4...20мА) |
| Тока | 3 | Преобразователь тока с токовым выходом (4...20мА) |

5. Меры безопасности

- 5.1. По степени защиты от поражения электрическим током шкаф управления относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.
- 5.2. ШАУ должен быть надежно заземлен.
- 5.3. Запрещается прикосновение к токоведущим частям шкафа, находящимся под напряжением. Работы по техническому обслуживанию внутри шкафа должны проводиться только после снятия напряжения со шкафа.
- 5.4. К обслуживанию систем электроснабжения и регулирования ШАУ допускаются специалисты, имеющие III группу по ПТБ и ПТЭ электроустановок потребителей.



ВНИМАНИЕ!!!

ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ ОПАСНЫМИ ДЛЯ ЖИЗНИ, ПОЭТОМУ К ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ СИСТЕМЫ ДОПУСКАЕТСЯ ТОЛЬКО ПОДГОТОВЛЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ.

6. Указания по монтажу и пусконаладке

- 6.1. Монтаж и пуско-наладку ШАУ должен осуществлять квалифицированный персонал, изучивший настоящий документ.
- 6.2. Установите шкаф управления на вертикальной поверхности в удобном для доступа месте.
- 6.3. Выполните электромонтаж внешних цепей в соответствии с комплектом схемно-конструкторской документации.
- 6.4. После полного монтажа аппаратуры необходимо выполнить окончательную наладку системы.
 - 6.4.1. Удалить неиспользуемые объекты из состава (измерители и механизмы) для адаптации алгоритма управления и исключения сообщений об ошибках.
 - 6.4.2. Установить шкалы измерения тока двигателей в соответствии с номиналом трансформаторов тока, установленных в силовых шкафах управления насосами.
 - 6.4.3. Проверить управление механизмами в следующем порядке:
 - Установить тумблер «АВТ/РУЧН» соответствующего механизма в положение «РУЧН».
 - Проверить управление механизмами в ручном режиме, нажимая соответствующие кнопки «ПУСК», «СТОП» - для насоса, калорифера и тумблеры «ОТКР», «ЗАКР» - для задвижек.

- Перевести тумблеры «АВТ/РУЧН» механизмов в положение «АВТ».
 - Проверить управление механизмами с клавиатуры панели управления шкафа в режиме «Диагностика и регулировка» - «Механизмы».
- 6.4.4. Проверить измерительные каналы в режиме индикации «Диагностика и регулировка» - «Измерители».
- 6.4.5. Произвести настройку канала связи следующим образом:
- Приобрести SIM карты для телефонов: одну для ЦДП и по одной на ШУ каждой НС.



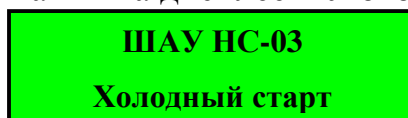
ВНИМАНИЕ!!!

Для правильной работы системы должна быть подключена услуга оператора GSM «Определитель номера».

- Временно вставить SIM в любой мобильный телефон.
 - В первую ячейку справочника SIM карты телефона шкафа управления записать телефонный номер модема центрального диспетчерского пульта, для чего набрать на клавиатуре модема 1# и ввести номер телефона ЦДП в международном формате, например: +79036543210;
 - Во вторую ячейку SIM карты (2#) ввести номер проверки баланса оператора связи приобретенной SIM карты:
 - Beeline #102#;
 - MTS #100#;
 - Megafon *100#.
 - Вытащить SIM из телефона и вставить в приемник SIM (активной стороной к надписи SIM).
 - подключить модем к разъему ШАУ НС и убедиться в активизации канала связи (значок # в режиме индикации «СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССА») – этот процесс занимает довольно длительное время (до 5 минут);
 - для проверки канала связи необходимо с ЦДП позвонить на модем, установленный на ШАУ НС. При удачном дозвоне контроллер ШАУ НС должен поднять трубку, издать звуковой сигнал, положить трубку и затем выслать на телефон ЦДП SMS сообщение о текущем состоянии системы, при этом символьная информация сообщения должна отражать реальное состояние системы. Если дозвон неудачный, то перезвонить еще раз.
 - После настройки связи необходимо настроить ПО ЦДП (внести номер SIM карты контроллера ШАУ). Инструкции по настройке ПО ЦДП приведены в справочном руководстве ПО ЦДП.
- 6.5. При положительных результатах 7.5.1...7.5.3 система признается готовой к работе в автоматическом режиме.

7. Порядок работы

- 7.1. Шкаф рассчитан на длительную непрерывную эксплуатацию в автоматическом режиме и не требует вмешательства обслуживающего персонала в процесс его работы.
- 7.2. Включить шкаф управления АСУ АС.
После включения питания на дисплее ПУ отображается:



Система производит проверку конфигурации, при необходимости, восстанавливает заводские установки, переводит процесс в состояние **КОНТРОЛЬ ДАВЛЕНИЯ** (если разрешено регулирование давления) или **СТОП** (если регулирование запрещено и управление насосами осуществляется по командам) и переходит в режим индикации **ПРОЦЕСС**.

- 7.3. Проверить работоспособность автоматики.
- 7.4. Если режим управления «по командам» - нажать кнопку «ПУСК» для включения автоматического управления процессом.

8. Техническое обслуживание

- 8.1. Техническое обслуживание шкафа должен осуществлять квалифицированный персонал, изучивший настоящий документ.
- 8.2. Ежемесячное обслуживание необходимо производить в следующем порядке:
- произвести наружный осмотр ШУ для выявления внешних дефектов.
 - произвести осмотр подводимых электрических цепей.
- 8.3. Полугодовое обслуживание необходимо производить в следующем порядке:
- осмотреть корпус шкафа, удалить пыль и грязь с его поверхностей;
 - проверить отсутствие механических повреждений составных частей шкафа;
 - проверить сохранность заземляющих и соединительных проводов;
 - проверить сохранность маркировок и пломб;
 - очистить ШУ от пыли, проверить состояние контактных пластин пускателей, протереть контакты салфеткой, смоченной в бензине;
 - протирка модулей осуществляется кисточкой, смоченной в спирте. Норма расхода 35мл на модуль изделия (по нормативам, установленным положениями «Удельные нормы расхода этилового спирта на технологические операции СТП 14-1-2001»). При общем составе изделия 12 модулей, полный расход спирта составляет 420мл.
 - проверить затяжку клеммных соединений, крепление и целостность заземления.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

Номинальные величины сопротивлений ТСМ50 для температур из диапазона значений (минус 50...+200)°С

| Температура, °С | Номинальное сопротивление, Ом |
|--------------------|----------------------------------|
| -50 | 39,30 |
| -40 | 41,44 |
| -30 | 43,58 |
| -20 | 45,72 |
| -10 | 47,86 |
| 0 | 50,00 |
| 10 | 52,14 |
| 20 | 54,28 |
| 30 | 56,42 |
| 40 | 58,56 |
| 50 | 60,70 |
| 60 | 62,84 |
| 70 | 64,98 |
| 80 | 67,12 |
| 90 | 69,26 |
| 100 | 71,40 |
| 110 | 73,54 |
| 120 | 75,68 |
| 130 | 77,82 |
| 140 | 79,96 |
| 150 | 82,10 |
| 160 | 84,24 |
| 170 | 86,38 |
| 180 | 88,52 |
| 190 | 90,66 |
| 200 | 92,80 |

