

БРЯНСК, ООО "РАДИОАВТОМАТИКА"

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА
УПРАВЛЕНИЯ АРТЕЗИАНСКОЙ
СКВАЖИНОЙ**

АСУ АС-01

ПАСПОРТ

ВГЛА.468324.004 ПС

2007г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ СИСТЕМЫ	3
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	6
ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ	7
Схема АСУ АС.....	7
Алгоритм управления АСУ АС.....	9
ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	14
Панель управления	14
Описание основных режимов индикации.....	15
Состояние процесса	20
Состояние аварий и предупреждений	22
Технологические параметры	22
Связь	24
Диагностика и регулировка.....	25
АЛГОРИТМ ОХРАНЫ	33
ПРОТОКОЛ СВЯЗИ С ЦДП	34
УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	38
УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ	39
ПОРЯДОК РАБОТЫ	40
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	40
ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	41
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	41
СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	42
ПРИЛОЖЕНИЕ А Сводная таблица настроечных параметров	44
ПРИЛОЖЕНИЕ В Номинальные величины сопротивлений ТСМ50	46
ПРИЛОЖЕНИЕ С Инструкция по установке теплового реле	47

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ предназначен для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, правилами эксплуатации и техническим обслуживанием автоматизированной системы управления артезианской скважиной АСУ АС-01.

Кроме настоящего документа, при эксплуатации и техническом обслуживании АСУ АС-01 необходимо руководствоваться требованиями следующих документов:

- § «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)»;
- § «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ)»;
- § Альбомом схем АСУ АС-01.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ СИСТЕМЫ

Автоматизированная система управления артезианской скважиной АСУ АС-01 (далее по тексту – АСУ или система) предназначена для управления работой артезианской скважиной в автоматическом и ручном режимах.

Система включает в себя следующие изделия.

- шкаф управления ВГЛА.468324.006, содержащий специализированный микропроцессорный контроллер с открытой архитектурой, построенный по модульному принципу (ШУ);
- силовой шкаф управления насосом «Напор-5М» с датчиком тока потребления ВГЛА.468314.107;
- компрессор с датчиком давления (уровня воды);
- датчик давления воды на выходе скважины;
- датчик температуры в павильоне;
- датчик затопления павильона;
- датчик охранный (открытия двери);
- ПК с установленным ПО центрального диспетчерского пункта (ЦДП) и подключенным блоком модема.

В системе предусмотрено подключение следующих устройств, входящих в состав оборудования скважины:

- задвижка слива воды;
- задвижка подачи воды в магистраль;
- электрокалорифер для обогрева павильона;
- датчик сухого хода в скважине;
- датчик пожарной сигнализации.

Система обеспечивает:

- § Измерение:

- температуры в павильоне в диапазоне от минус 20°C до +150°C с погрешностью не более $\pm 0,2^\circ\text{C}$ (без учета погрешности датчика);
- тока потребления двигателя насоса в диапазоне (0...300)А с погрешностью не более 5%;
- давления воды на выходе скважины (Рс) в диапазоне (0,0...1,5) МПа с погрешностью не более 3%;
- высоты водяного столба (Н) в диапазоне (0...100,0) м.

§ Управление:

- приводом задвижки слива;
- приводом задвижки магистрали;
- электрокалорифером;
- компрессором;
- промежуточным пускателем насоса.

§ Связь SMS сообщениями по каналу GSM контроллера ШУ с ЦДП.

§ Дистанционное (с ЦДП) и местное управление процессом пуска и остановки работы скважины в автоматическом режиме.

§ Контроль состояния скважины с ЦДП и на экране дисплея контроллера ШУ.

§ Индикацию фактических значений параметров:

- температуры в павильоне (Т);
- давления воды на выходе скважины (Рс);
- высоты водяного столба в скважине относительно насоса (Н);
- тока двигателя насоса (I).

§ Индикацию текущего состояния механизмов:

- насоса (Н);
- компрессора (Кп);
- электрокалорифера (Кф);
- задвижки магистрали (Зм);
- задвижки слива (Зс).

§ Индикацию текущего состояния дискретных датчиков:

- датчика затопления (Дзат);
- датчика сухого хода (Дсх);
- датчика пожарного (Дпож);
- датчика охраны (Дохран).

§ Индикацию состояния модема:

- качества связи;
- уровня заряда аккумулятора (Зар);
- внутреннего состояния канала связи.

§ Оперативное изменение заданных параметров процесса с клавиатуры панели управления:

- температуры включения обогрева (электрокалорифера) (Твкл);
- температуры выключения обогрева (Твыкл);
- давление в скважине (Рс_вкл._насоса), при котором производится включение насоса;

- давление в скважине ($P_{с_выкл_насоса}$), при котором производится выключение насоса;
 - время слива воды при пуске скважины.
- § Включение (отключение) режима автоматической постановки на охрану и задание охранного времени.
- § Установку недопустимых величин параметров технологического процесса с клавиатуры панели шкафа управления (параметры аварийных остановов).
- § Оперативное реагирование на возникновение аварийных ситуаций и остановов (звуковая и текстовая индикация).
- § Настройку и диагностику оборудования камеры с пульта управления.
- § Ручное управление и световую индикацию состояния оборудования скважины с панели шкафа управления системы.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Условия эксплуатации

Оборудование АСУ должно быть установлено в сухом отапливаемом помещении, удовлетворяющем следующим климатическим условиям:

- температура окружающей среды от минус 10 до +40°C;
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре +25°C;
- воздействие влаги: прямое попадание воды и снега на приборы шкафа управления не допускается;
- воздействие паров агрессивных веществ (кислот, щелочей и т.п.) – не допускается.

Система рассчитана на длительный непрерывный режим эксплуатации (время ее нахождения во включенном состоянии не ограничено).

3.2 Электропитание АСУ должно производиться от промышленной сети напряжением 220В с допустимыми отклонениями (+10...-20)% и частотой (50±2) Гц. Потребляемая мощность шкафа управления не более 40ВА.

3.3 Параметры измерительных каналов.

Каналы измерения	Кол-во каналов	Тип датчика
температуры	1	термопреобразователь сопротивления типа ТСМ 50
давления	2	датчики давления с токовым выходом (4...20мА)
тока	1	Преобразователь тока (0...5А) с токовым выходом (4...20мА)

4 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки системы соответствует таблице 1

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Количество	Примечания
1.	Шкаф управления ВГЛА.468324.006	1	
2.	Силовой шкаф управления насосом «Напор 5М» с датчиком тока потребления и преобразователем тока ВГЛА.468314.107	1	
3.	Преобразователь давления Honeywell MLN150PSB01B	1	
4.	Датчик термосопротивления ТСМ-50	1	
5.	Датчик затопления	1	
6.	Датчик охранный	1	
7.	Блок модема ЦДП с источником питания ВГЛА.468151.007	1	
8.	Кабель связи модема ЦДП с ПК	1	
9.	CD с ПО ЦДП	1	
10.	Комплект документации	1	
	§ альбом схем	1	
	§ паспорт	1	
	§ справочное руководство ПО ЦДП	1	

5 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

5.1 Схема АСУ АС

Общая схема построения системы диспетчеризации артезианских скважин представлена на рисунке 1.

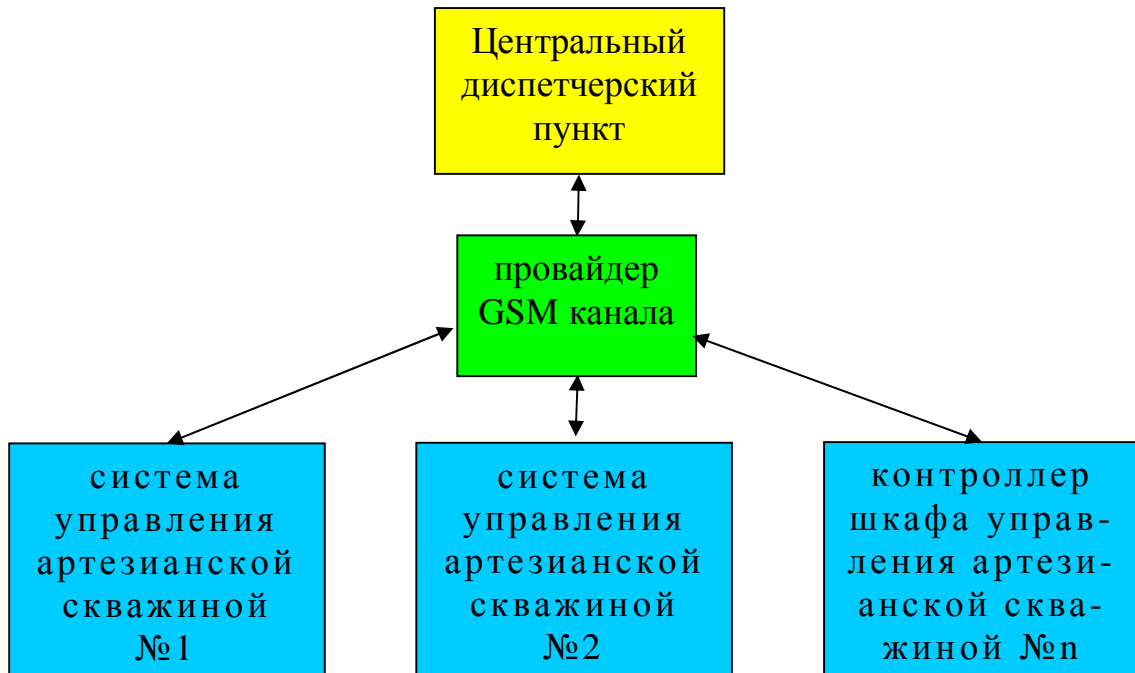


Рис. 1.

Система диспетчеризации состоит из центрального диспетчерского пункта, и систем управления артезианскими скважинами. Обмен информацией между ЦДП и системами управления артезианскими скважинами производится по каналу GSM с помощью SMS сообщений.

Задача центрального диспетчерского пункта состоит:

- контроль состояний артезианских скважин;
- управления артезианскими скважинами с целью достижения заданного давления;
- документирование процесса работы ЦДП.

Задача системы управления:

- контроль состояний датчиком и механизмов артезианских скважин;
- управления артезианской скважиной (пуск и остановка) в ручном, автоматизированном режиме и дистанционном режиме от ЦДП;
- поддержание заданной температуры в павильоне в холодное время года;
- формирование тревожных сигналов и сообщений на ЦДП при возникновении аварийных ситуаций.

Блок-схема системы управления артезианской скважиной представлена на рисунке 2.

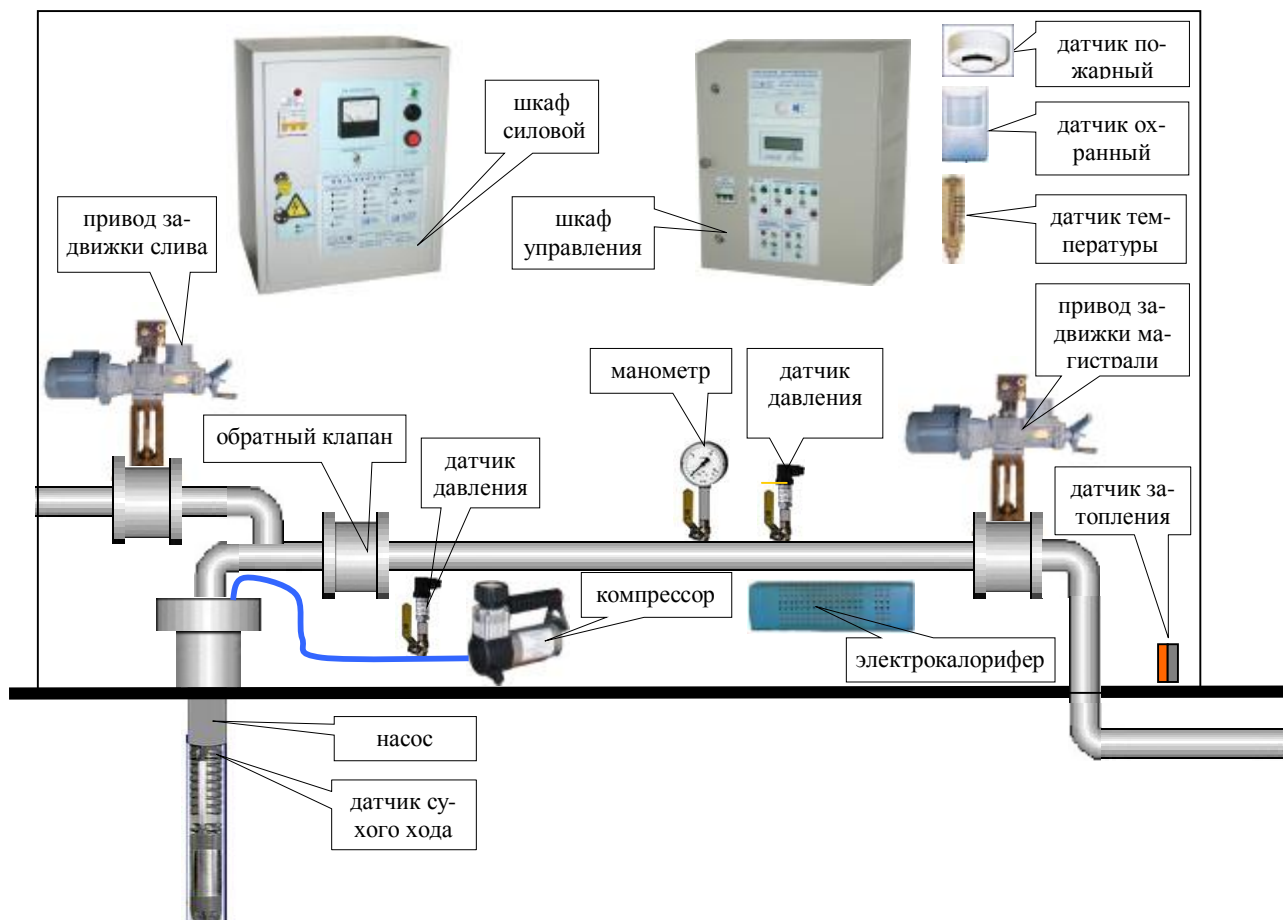


Рис. 2

В АСУ АС имеются следующие датчики:

- датчик температуры;
- датчик давления на выходе скважины;
- датчик давления воздуха от компрессора;
- датчик тока двигателя насоса;
- датчик пожарный;
- датчик охранный;
- датчик сухого хода;
- датчик затопления.

В АСУ АС имеются следующие объекты управления:

- две задвижки с электроприводом*;
- электрокалорифер;
- компрессор;
- насос.

Примечание: состав оборудования, может быть изменен (определяется заказчиком), при этом общий алгоритм управления скважиной автоматически изменяется.

Шкаф управления АСУ АС выполняет функции опроса датчиков и адекватного управления (в зависимости от команд из ЦДП и состояний датчиков) механизмами по заданной программе.

Управление насосом производится через шкаф силовой, который выполняет функции включения и защиты двигателя.

5.2 Алгоритм управления АСУ АС

Схема алгоритма управления скважиной представлена на рисунке 3.

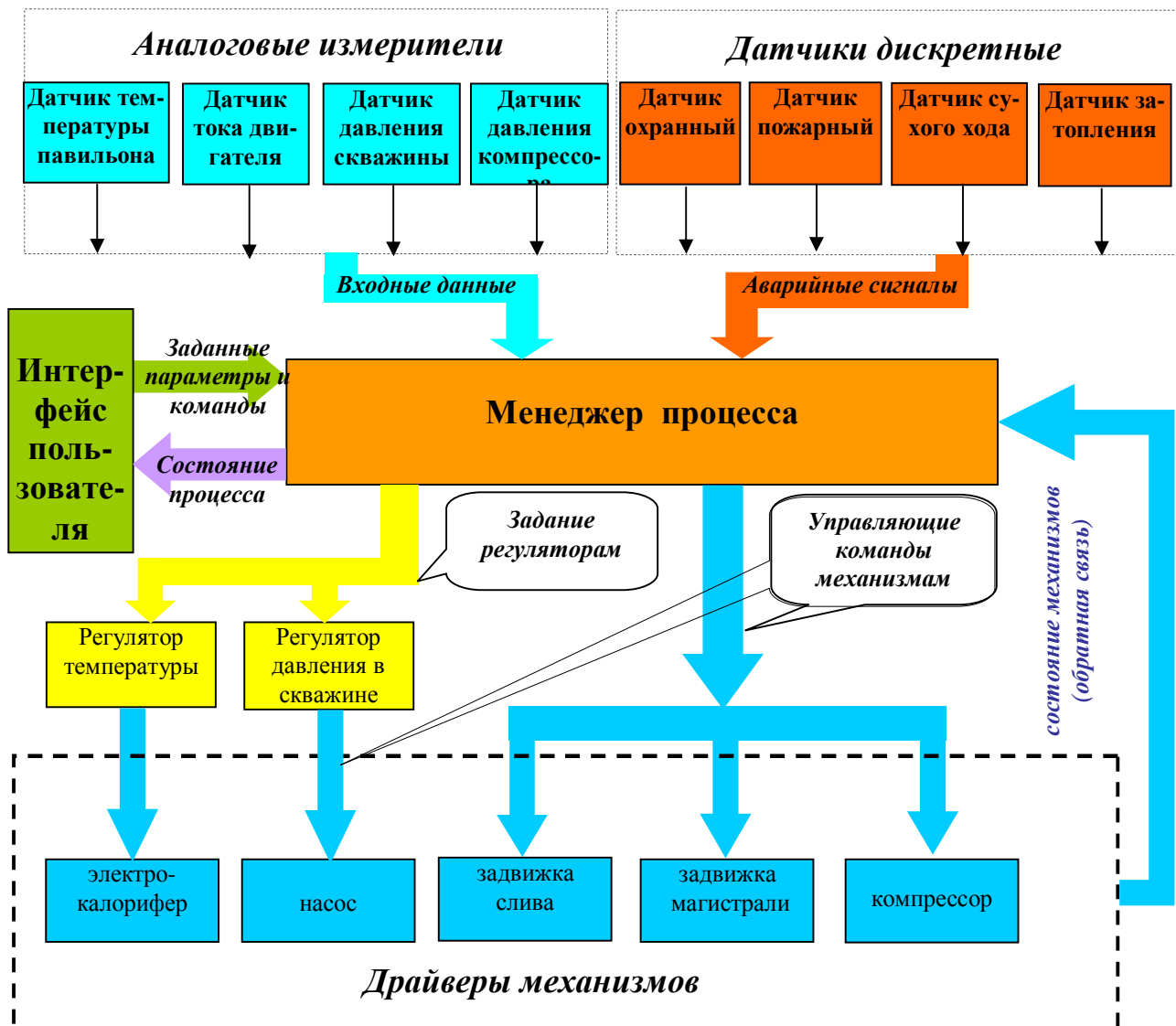


Рис. 3.

Реализацию алгоритма системы можно представить в виде 3-х уровневой схемы:

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 регулятора и механизмов.

2. Регуляторы обеспечивают поддержание контролируемого параметра на заданном уровне. Регулятор сравнивает текущее значение параметра с заданным менеджером процесса и формирует выходной сигнал управления для механизма, направленный на достижение заданного параметра.
3. Драйверы механизмов служат для адекватного управления менеджером процесса механизмами с учетом его текущего состояния и специфических особенностей.

5.2.1 Состояния АСУ АС

Возможные состояния и переходы менеджера процесса представлены на рисунке 4.

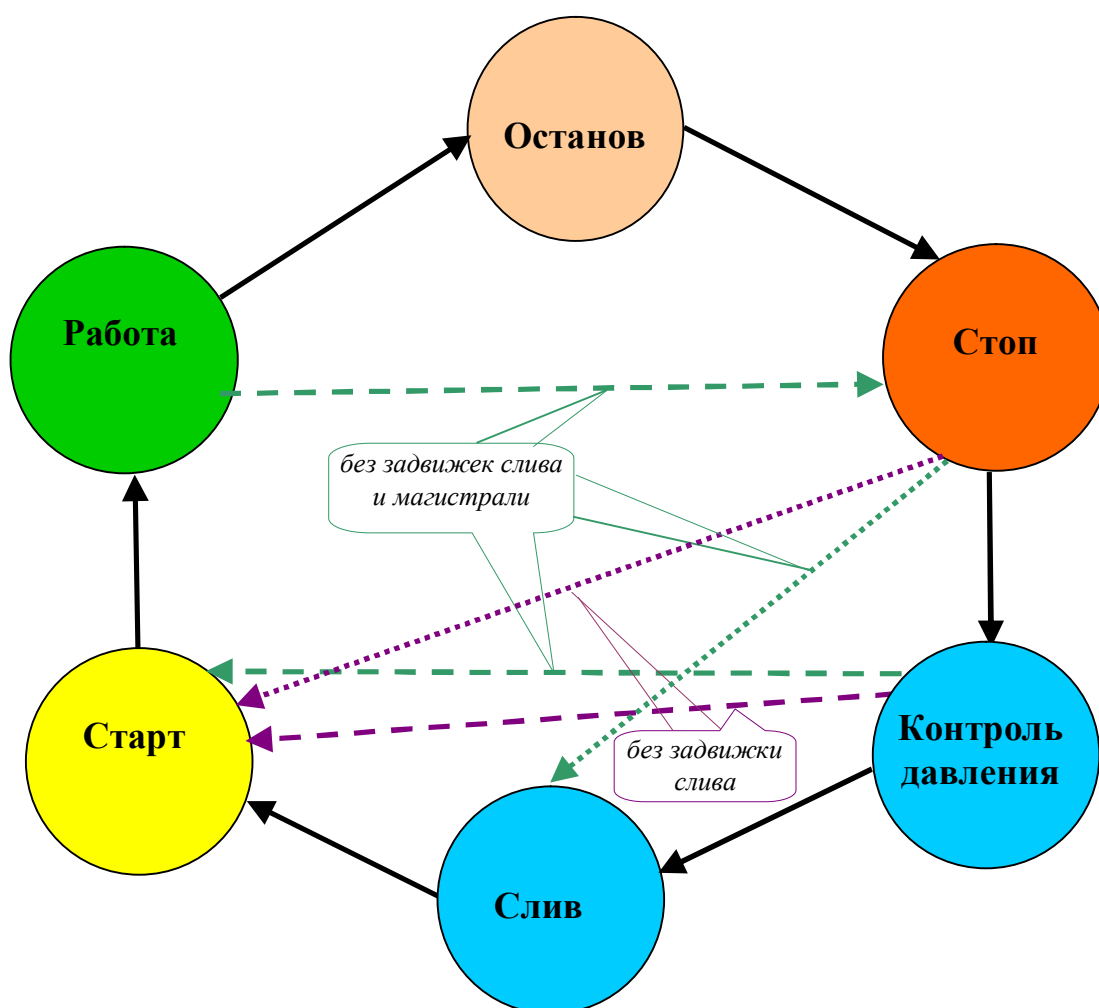


Рис. 4. Граф состояний менеджера процесса

Менеджер процесса может находиться в следующих состояниях:

- работа;
- останов;
- стоп;

- контроль давления;
- слив;
- старт.

Стрелками указаны возможные направления перехода состояний. Переход из состояния «работа» в состояние «стоп» и обратно производится по команде из ЦДП или с пульта шкафа управления. Состояния «контроль давления», «останов», «старт» и «слив» являются промежуточными. Штриховыми линиями отмечены переходы при отсутствии в оборудовании задвижек. Состояние «контроль давления» - это состояние при котором система ожидает понижения давления в скважине для начала регулирования. В это состояние система переходит при следующих условиях:

- w была получена команда «старт»;
- w технологический параметр «тип регулирования» установлен «по понижению давления»;
- w давление в скважине больше $P_{вкл}$.

Штатное состояние механизмов при полном составе оборудования скважине (установлены обе задвижки) в зависимости от состояния АСУ АС и переходы по состояниям приведены в таблице 2.

Таблица 2.

состояние механизм	СТОП или КОНТРОЛЬ Р	СЛИВ		СТАРТ	РАБОТА	ОСТАНОВ
Задвижка слива	закрыта	открывается	открыта	закрывается	закрыта	
Задвижка магистралаи	закрыта	закрыта		открывается	открыта	закрывается
Насос	выключен	выключен	включен		управляется регулятором давления	выключен

Штатное состояние механизмов при отсутствии задвижки слива в зависимости от состояния АСУ АС и переходы по состояниям приведены в таблице 3.

Таблица 3.

состояние механизм	СТОП или КОНТРОЛЬ Р	СТАРТ		РАБОТА	ОСТАНОВ
Задвижка магистралаи	закрыта	закрыта (10сек)	открывается	открыта	закрывается
Насос	выключен	включен		управляется регулятором давления	выключен

Переход в состояние "стоп" возможно также при появлении аварийных ситуаций.

5.2.1.1 **Состояние "стоп"** – штатное статическое состояние АСУ АС. В данном состоянии - насос выключен, задвижка слива закрыта, задвижка магистрали закрыта. В это состояние система переходит после включения питания шкафа управления («холодный старт»), а также при получении команды «завершить работу» с пульта шкафа управления или команды «STOP» из ЦДП. Также, переход в данное состояние возможен при переключении из режима ручного управления соответствующими механизмами на автоматический, при этом насос должен быть выключен, задвижка слива закрыта, заслонка магистрали закрыта.

Кроме того, в это состояние система автоматически переходит при возникновении одной или нескольких из описанных далее аварийных ситуаций.

5.2.1.2 **Состояние "контроль давление"** – в это состояние система переходит при получении команды «начать работу» с пульта шкафа управления или «START» из ЦДП, включение и выключение насоса производится по величине давления в скважине (технологический параметр «тип регулирования») и давление больше величины Рвкл. Если давление меньше этой величины или регулирование по давлению запрещено (включение насоса только по командам), это состояние будет пропущена и система сразу перейдет в состояние «слив» или «старт».

5.2.1.3 **Состояние "слив"** – в это состояние система переходит при получении команды «начать работу» с пульта шкафа управления или «START» из ЦДП, если в составе оборудования имеется задвижка слива и технологический параметр «время слива» не равен 0. При переходе в это состояние начинает открываться задвижка слива и после полного ее открытия, включается насос. Длительность слива определяется технологическим параметром «время слива», по истечении которого система автоматически переходит в состояние «Старт».

5.2.1.4 **Состояние "старт"** - это промежуточное состояние, предшествующее состоянию "работа". Переход в данное состояние производится автоматически после завершения слива, а если задвижки слива нет в составе оборудования скважины - при получении команды «начать работу» с пульта шкафа управления или «START» из ЦДП. При переходе в это состояние начинает открываться задвижка магистрали, и, после ее полного открытия, начинает закрываться задвижка слива. После полного закрытия задвижки слива система переходит в состояние "работа".

Если слива нет, при переходе в это состояние сначала включается насос и по истечении 10 секунд после его включения, начинает открываться задвижка магистрали.

Если задвижек нет в составе камеры – в это состояние система переходить не будет – сразу переходит в состояние «работа».

5.2.1.5 **Состояние "работа"** – штатное статическое состояние АСУ АС. Переход в это состояние возможен по команде из ЦДП, с пульта шкафа управления. А также, при переключении ручного управления соответствующими механизмами на автоматический, при этом насос должен быть включен, задвижка слива закрыта, задвижка магистрали открыта. В этом состоянии задвижка слива закрыта, задвижкой магистрали и насосом управляет регулятор давления. В зависимости от настроек регулятора управление производится следующим образом:

1. Если технологический параметр «Тип регулятора» определен «**по командам**» насос включен и задвижка магистрали открыта постоянно до получения команды «**STOP**» с ЦДП или с клавиатуры пульта.

2. Если этот параметр установлен «**Рвкл < P < Рвыкл**» - управление насосом и задвижкой магистрали осуществляется по величине давления: если давление P_c снизится меньше заданного технологического параметра $P_{c_вкл_насоса}$, насос включается, задвижка открывается, если давление достигнет величины технологического параметра $P_{c_выкл_насоса}$ – насос выключается, задвижка закрывается.

3. Если этот параметр установлен «**Рвкл < P на время**» - включение насоса и открытие задвижки магистрали происходит если давление P_c снизится меньше заданного технологического параметра $P_{c_вкл_насоса}$, а выключение – по истечении времени заполнения (технологический параметр определяется в часах).

5.2.1.6 **Состояние "останов"** – это промежуточное состояние, предшествующее состоянию "стоп". Переход в это состояние возможен по команде «**STOP**» из ЦДП или с клавиатуры пульта шкафа управления. При этом начинает закрываться задвижка магистрали. После полного закрытия задвижки выключается насос, и система переходит в состояние "стоп".

Кроме того, в это состояние система автоматически переходит при возникновении одной или нескольких из описанных далее аварийных ситуаций.

5.2.1.7 **Аварийные остановки** – неработоспособность системы, без возможности автоматического возобновления штатного режима работы. При возникновении аварийной ситуации система выдает сообщение на экране дисплея шкафа управления и прерывистые звуковые сигналы сирены. Аварийными считаются ситуации:

- 1) срабатывание датчика затопления;
- 2) выключение насоса – при ошибке управления насосом;
- 3) давление на выходе скважины выше заданного (P_{max}) в течение заданного времени;
- 4) давление на выходе скважины ниже заданного (P_{min}) в течение заданного времени;
- 5) перегрузка двигателя по току в течение заданного времени;
- 6) недогрузка двигателя по току в течение заданного времени;
- 7) перегрев температуры павильона;
- 8) замерзание павильона;
- 9) выключение питания шкафа управления;
- 10) перекос фаз;
- 11) срабатывание датчика сухого хода в течение технологического времени.
- 12) авария задвижек – ошибка управления задвижками.

5.2.1.8 **Ошибки** – система обнаруживает ошибки, но не прерывает штатный режим работы. В этом случае выдается текстовое предупреждение и прерывистый звуковой сигнал. Предупреждения выдаются в следующих случаях:

- 1) ошибка измерителей;
- 2) ошибка механизмов;
- 3) уровень воды в скважине выше максимального (Нв max);
- 4) уровень воды в скважине ниже минимального (Нв min);
- 5) перегрузка по току потребления двигателя насоса;
- 6) недогрузка по току потребления двигателя насоса;
- 7) срабатывание пожарной сигнализации;
- 8) срабатывание датчика сухого хода.

6 ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

6.1. Панель управления

Для управления и контроля системой служит панель управления. Внешний вид панели управления шкафа представлен на рисунке 5.

ПУ включает в себя ЖК дисплей (2 строки по 16 символов) и 7-ми кнопочную клавиатуру.



Рисунок 5 - Внешний вид панели управления шкафа

На ЖК-индикаторе отображаются информация в соответствии с выбранным режимом индикации. С помощью клавиатуры можно переключать режимы индикации, изменять состояние и параметры процесса. Выбранный параметр, (значение которого можно изменять в данный момент), индицируется миганием.

Основные функции кнопок ПУ:

- § «РЕЖ» - переключение режимов индикации (верхние уровни меню);

- § «OK» - подтверждение выбора;
- § «ESC» - отмена выбора, переход назад и т.п. в зависимости от режима;
- § «i» - переход позиции курсора влево;
- § «o» - переход позиции курсора вправо;
- § «ñ», «o» - 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 описании режимов.

Выбранный на ПУ режим индикации не влияет на выполнение системой основной функции.

6.2. Описание основных режимов индикации

После включения питания на дисплее ПУ отображается:



Система производит проверку конфигурации, при необходимости, восстановление заводских установок, переводит процесс в состояние «СТОП» и переходит в режим индикации СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССА.

Выбор режима 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 выводиться название режима индикации.

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

В таблице 4 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 4

Пункт меню	Функции клавиатуры
+ СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССА	
§ Состояние процесса	§ «o», «ñ» - переключение страниц § «OKñ» - начать работу; § «OKo» - прекратить работу; «i ño» - сбросить аварии
§ Состояние измерительных каналов	§ «OKo» - начать измерение уровня воды в скважине
§ Состояние механизмов	
§ Состояние дискретных датчиков	

Продолжение таблицы 4

Пункт меню	Функции клавиатуры
+ СОСТОЯНИЕ АВАРИЙ И ОШИБОК	
+ Аварии	§ « ò », « ñ » - переключение подрежимов
<ul style="list-style-type: none"> · Авария по датчику затопления · Авария насоса · Повышение давления в скважине · Понижение давления в скважине · Перегрузка по току потребления двигателя насоса · Недогрузка по току потребления двигателя насоса · Перегрев · Замерзание · Перекос фаз · Выключение питания · Авария по датчику сухого хода · Авария задвижек 	§ « ò », « ñ » - перебор типов аварий (скроллинг); § « OKñ » - сброс выбранной аварии; § « OKò » - разрешение/запрет реакции на выбранную аварию. « ESC » - возврат на верхний уровень
+ Ошибки	§ « ò », « ñ » - переключение подрежимов
<ul style="list-style-type: none"> · Ошибка измерительных каналов · Ошибка управления механизмов · Уровень воды больше максимального уровня · Уровень воды меньше минимального уровня · Перегрузка по току потребления двигателя насоса · Недогрузка по току потребления двигателя насоса · Срабатывание пожарной сигнализации · Ошибка по датчику сухого хода 	§ « ò », « ñ » - перебор типов ошибок (скроллинг); § « OKñ » - сброс выбранной ошибки; § « OKò » - разрешение/запрет реакции на выбранную ошибку. § « ESC » - возврат на верхний уровень
+ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ	
§ Пароль регулировки	§ « ò », « ñ » - переход к предыдущему/ следующему пункту; изменение значения в позиции курсора; § « OK » - начало/завершение ввода; § « i », « ò » - перемещение курсора;
+ Параметры процесса	§ « ò », « ñ » - переход к предыдущему/ следующему пункту
<ul style="list-style-type: none"> · Тип регулятора · Давление включения насоса (для регулятора давления в скважине) · Давление выключения насоса (для регулятора давления в скважине) · Время заполнения при регулировании по времени · Температура включения обогревателя (для регулятора температуры в павильоне) · Температура выключения обогревателя (для регулятора температуры в павильоне) · Время слива 	§ « ò », « ñ » - перебор параметров (скроллинг); изменение значения в позиции курсора; § « OK » - начало/завершение ввода; § « i », « ò » - перемещение курсора; § « ESC » - отмена изменений; возврат на верхний уровень

Продолжение таблицы 4

Пункт меню	Функции клавиатуры
+ Параметры аварий	§ « ⏪ », « ↩ » - переход к предыдущему/ следующему пункту
<ul style="list-style-type: none"> · Порог превышения давления скважины · Время превышения давления для фиксирования аварии · Порог понижения давления скважины · Время понижения давления для фиксирования аварии · Ток перегрузки · Время перегрузки для фиксирования аварии · Ток недогрузки · Время недогрузки для фиксирования аварии · Температура перегрева · Температура замерзания · Максимальный уровень воды в скважине · Минимальный уровень воды в скважине · Время срабатывания датчика сухого хода для фиксирования аварии 	§ « ⏪ », « ↩ » - перебор параметров (скроллинг); изменение значения в позиции курсора; § « OK » - начало/завершение ввода; § « ⏩ », « ⏪ » - перемещение курсора; § « ESC » - отмена изменений; возврат на верхний уровень
§ Автохрана	§ « ⏪ », « ↩ »- переход к предыдущему/ следующему пункту изменение значения в позиции курсора;
§ Охранное время	§ « OK » - начало/завершение ввода; § « ⏩ », « ⏪ » - перемещение курсора; § « ESC » - отмена изменений; возврат на верхний уровень
+ <u>НАСТРОЙКА И ДИАГНОСТИКА</u>	
+ Измерители	
<ul style="list-style-type: none"> + Давление скважины, МПа + Уровень воды, м + Ток потребления насоса, А + Температура, °С 	« ⏪ », « ↩ » - переключение подрежимов § « ⏪ », « ↩ » - перебор каналов; § « OK » - настройка канала; § « ESC » - возврат на верхний уровень; § « ⏩ ↩ » - восстановление заводских установок. § « OK ⏩ » - удаление измерителя
<ul style="list-style-type: none"> · Физическая привязка канала измерения: адрес модуля АЦП, номер канала · Калибровка канала измерения · Уровень усреднения · Редактор коэффициентов 	§ « OK » - начало/завершение; § « ⏪ », « ↩ » - переход к предыдущему/ следующему пункту настройки, изменение значения в позиции курсора; § « ⏩ », « ⏪ » - перемещение курсора; § « ⏩ ↩ » - вычисление коэффициентов при калибровке

Продолжение таблицы 4

Пункт меню	Функции клавиатуры
<p>+ Механизмы</p>	<p>«ò», «ñ» - переключение подрежимов</p>
<p>+ Насос + Компрессор + Электрокалорифер</p>	<p>§ «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 ð» - восстановление заводских установок. § «OKì » - удаление механизма</p>
<ul style="list-style-type: none"> · Вход состояния тумблера АВТ/РУЧН · Вход состояния · Выход управления · Время переключения 	<p>§ «ò», «ñ» - перебор пунктов; изменение в позиции курсора; § «OK» -начало/ завершение изменения; § «ESC» - возврат на верхний уровень; § «ì », «ð» - перемещение курсора;</p>
<p>+ Задвижка слива + Задвижка магистрали</p>	<p>§ «ò», «ñ» - перебор механизмов; управление с клавиатуры (закрытие/ открытие); § «OK» -начало проверки управления с клавиатуры; настройка § «ESC» - возврат на верхний уровень; § «OKò» - разрешение/запрет управления с клавиатуры § «ì ñ ð» - восстановление заводских установок. § «OKì » - удаление механизма</p>
<ul style="list-style-type: none"> · Вход состояния тумблера АВТ/РУЧН · Вход концевика закрытого состояния · Вход концевика открытого состояния · Вход датчика перегрузки (аварийного) · Выход направления движения · Выход движения · Цикл полного открытия 	<p>§ «ò», «ñ» - перебор пунктов; изменение в позиции курсора; § «OK» -начало/ завершение изменения; § «ESC» - возврат на верхний уровень; § «ì », «ð» - перемещение курсора;</p>

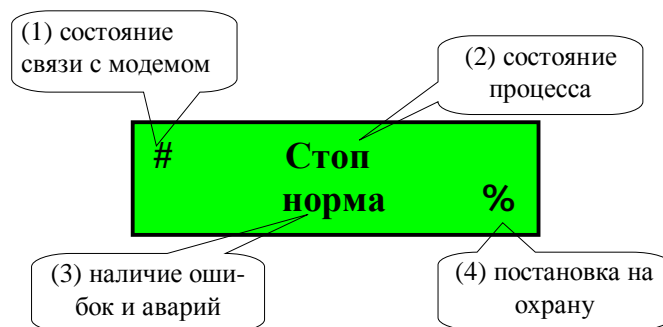
Продолжение таблицы 4

Пункт меню	Функции клавиатуры
<ul style="list-style-type: none"> + Датчик затопления + Датчик сухого хода + Датчик пожара + Датчик охраны (открытия двери) + Фаза В + Фаза С 	<ul style="list-style-type: none"> § «ò», «ñ» - перебор механизмов; § «ESC» - возврат на верхний уровень; § «OK» - настройка § «ì ñ ð» - восстановление заводских установок. § «OKì » - удаление механизма
<ul style="list-style-type: none"> · Вход состояния 	<ul style="list-style-type: none"> § «ò», «ñ» - изменение в позиции курсора; § «OK» - начало/ завершение изменения; § «ESC» - возврат на верхний уровень; § «ì », «ð» - перемещение курсора;
<ul style="list-style-type: none"> + Сирена 	<ul style="list-style-type: none"> § «ò», «ñ» - перебор механизмов; управление с клавиатуры (выключение/ включение); § «ESC» - возврат на верхний уровень; § «OK» - начало проверки управления с клавиатуры; настройка § «OKò» - разрешение/запрет управления с клавиатуры § «ì ñ ð» - восстановление заводских установок.
<ul style="list-style-type: none"> · Выход управления · Период звучания (ШИМ) 	<ul style="list-style-type: none"> § «ò», «ñ» - изменение в позиции курсора; § «OK» - начало/ завершение изменения; § «ESC» - возврат на верхний уровень; § «ì », «ð» - перемещение курсора;
<ul style="list-style-type: none"> + Регуляторы 	<ul style="list-style-type: none"> «ò», «ñ» - переключение подрежимов
<ul style="list-style-type: none"> + Регулятор температуры в павильоне <ul style="list-style-type: none"> · Температура включения обогрева · Температура выключения обогрева + Регулятор работы компрессора <ul style="list-style-type: none"> · Время достижения достоверных измерений · Время измерений + Регулятор давления в скважине <ul style="list-style-type: none"> · Режим управления насосом · Давления включения насоса · Давления выключения насоса 	<ul style="list-style-type: none"> § «ò», «ñ» - перебор регуляторов; изменения в позиции курсора; § «OK» - начало/ завершение настройки; § «ESC» - возврат на верхний уровень;

6.2.3. Состояние процесса

В режиме индикации **СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССА** отображается текущее состояние системы. Состояние системы отображается в 4 страницах, переход по страницам осуществляется кнопками «**↵**», «**⇨**». Содержание страниц следующее

Первая страница - текущее состояние процесса и наличие аварий и ошибок:



В позиции (1) всех страниц отображается «**#**», если связь с модемом установлена, если связи нет - эта позиция пуста, более подробная информация о состоянии связи представлена в режиме индикации «СВЯЗЬ».

В позиции (2) отображается состояние процесса: **Стоп**, **Слив**, **Старт**, **Работа**, **Останов**.

В позиции (3) отображается информация о наличии аварий и ошибок: **норма** - система функционирует в нормальном режиме, **авария!!!** – при возникновении аварийных ситуаций, приведших к аварийному останову процесса, **ошибки!!** – при возникновении ошибок. Более подробная информация об ошибках и авариях представлена в режиме индикации «СОСТОЯНИЕ АВАРИЙ И ОШИБОК».

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

В этом режиме индикации пользователь имеет возможность следующие возможности управления работой системы с клавиатуры.

§ «**ОК↵**» - начать работу, если система успешно переходит в рабочее состояние, появится кратковременное (5 сек) сообщение:

**Работа
начата**

если разрешено автоматическое регулирование давления и давление больше порога включения появится сообщение:

**Контроль давления
начат**

если начать работу не возможно (из-за возникших аварий), появляется сообщение:

**Старт
не возможен**

в этом случае необходимо сбросить аварии и попробовать снова начать работу.

§ «OK» - прекратить работу;

§ «i ñ» - сбросить аварии. Сброс аварий следует производить в следующей последовательности:

§ перейти в режим «СОСТОЯНИЕ АВАРИЙ И ОШИБОК»;

§ 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»;

§ возобновить работу нажатием «OK».

Вторая страница - измеренные параметры:



Если измерительный канал неисправен или измеренное значение выходит за пределы шкалы измерений, вместо числового значения отображается ???; если измерение параметра не производится, отображается ---.

Давление в скважине и температура измеряются в любом состоянии процесса.

Уровень воды в скважине измеряется только по команде с клавиатуры или с ЦДП через SMS. Для запуска процесса измерения уровня воды с клавиатуры необходимо нажать комбинацию кнопок «OK». При этом будет выдано кратковременное сообщение:

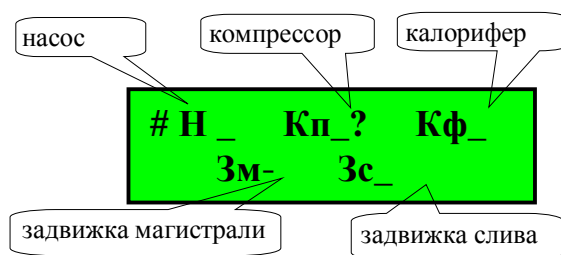
**Измерение
уровня воды**

При этом включится компрессор для нагнетания воздуха в пьезометрическую трубку, которая должна быть опущена в скважину. По истечении времени достижения достоверности измерения уровня воды (технологический параметр регулятора работы компрессора), будут произведены измерения. Измеренные значения будут индцироваться на индикаторе в течение времени измерения (технологический параметр регулятора работы компрессора). По истечении времени измерения компрессор будет выключен и индикация уровня воды прекратится.

Аналогичным образом процесс измерения уровня воды может быть произведен при получении SMS сообщения «LEVEL» из ЦДП.

Ток потребления двигателя насоса измеряется только при включенном насосе.

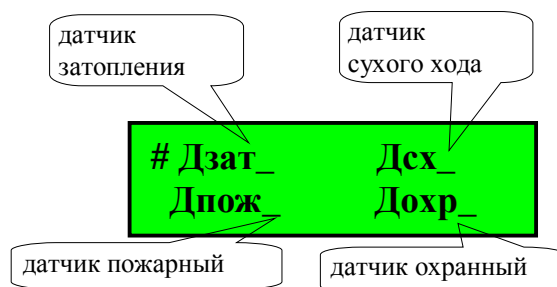
Третья страница – состояние механизмов:



Символы, обозначающие состояние механизма:
 _ - выключен ;
 ■ - включен;
 - в промежуточном состоянии
 ? - ошибка управления

**Примечание:* при отсутствии в составе оборудования механизмов, их состояние не отображается

Четвертая страница – состояние датчиков:



Символы, обозначающие состояние датчика:
 _ - не сработал;
 ■ - сработал;

6.2.4. Состояние аварий и ошибок

Режим индикации **СОСТОЯНИЕ АВАРИЙ И ОШИБОК** состоит из двух страниц. Для переключения страниц необходимо нажимать кнопки «ñ» и «ò» во время индикации заголовков страниц «Аварии» и «Ошибки». На каждой странице можно просмотреть наличие аварийных остановов или ошибок (есть/нет), а также предоставляется возможность управлять реакцией системы на выбранный тип аварии.

Если реакция на возникновение аварии разрешена, - отображается символ «^», если реакция запрещена - «█». Для запрета (разрешения) реакции на возникновение выбранной аварии необходимо нажать комбинацию кнопок «Okò».

Для сброса выбранной аварии необходимо нажать комбинацию кнопок «Okñ».

6.2.5. Технологические параметры

В этом режиме после включения питания доступна только возможность ввода пароля, на экране отображается:

**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 использовать кнопки «i », «õ»;
- § зафиксировать пароль нажатием кнопки «ОК».

Если введен правильный пароль, то появляется сообщение:

**Пароль регулир .
Доступ открыт**

После ввода пароля становятся доступны защищенные уровни меню, разрешение/запрет аварий. Введенный пароль действует до следующего выключения питания.

В подрежиме «Параметры процесса» пользователь имеет возможность просмотра и изменения заданных параметров для регуляторов процесса:

1. *Тип регулятора давления («по командам», «Рвкл < Р < Рвыкл», «Рвкл < Р < на время»);
2. *Давление в скважине, при котором включается насос (задание для регулятора давления в скважине);
3. *Давление в скважине, при котором выключается насос (задание для регулятора давления в скважине);
4. *Время заполнения (при установке выключения насоса по времени);
5. Температура включения обогрева;
6. Температура выключения обогрева;
7. Время слива.

*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, задание температуры включения обогрева отображается в следующем виде:

**- Твкл . обогрева
4 . 0 °**

Для изменения параметра необходимо:

- § перейти в позицию значения нажав кнопку «Ok», при этом значение параметра будет мигать;

- § установить его с помощью кнопок «ñ», «ò» (изменение будет осуществляться с шагом изменения, указанном в таблице 2). Для прогрессивного (шаг * 10) необходимо нажимать комбинации кнопок «Okñ», «Okò»;
- § зафиксировать установленное значение нажатием кнопки «Ok».

В подрежиме «Параметры аварий» пользователь имеет возможность просмотра и изменения параметров фиксирования аварийных ситуаций и ошибок:

1. Максимальное давление в скважине;
2. Время превышения максимального давления в скважине для фиксирования аварийной ситуации;
3. Минимальное давление в скважине;
4. Время понижения давления в скважине ниже минимального для фиксирования аварийной ситуации;
5. Ток перегрузки двигателя насоса;
6. Время превышения тока для фиксирования аварийной ситуации;
7. Ток недогрузки двигателя насоса;
8. Время понижения тока для фиксирования аварийной ситуации;
9. Температура перегрева для фиксирования аварийной ситуации;
10. Температура замерзания для фиксирования аварийной ситуации;
11. Максимальный уровень воды в скважине;
12. Минимальный уровень воды в скважине;
13. Время срабатывания датчика сухого хода для фиксирования аварийной ситуации.

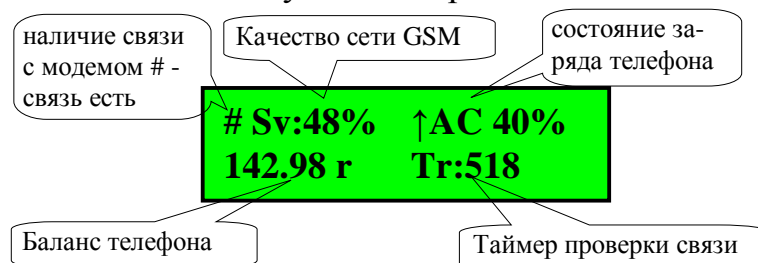
В подрежиме «Автоохрана» разрешается автоматическая постановка на охрану.

В подрежиме «Охранное время» определяется время после закрывания двери, по прошествии которого включается охранная сигнализация.

6.2.6. Связь

В этом режиме пользователь имеет возможность проверить работоспособность канала связи с модемом (мобильным телефоном).

Основной экран выглядит следующим образом:



В этом режиме доступны следующие команды:

- § «OKò» - перезагрузка модема;
- § «i ñò» - сброс сервисной информации.

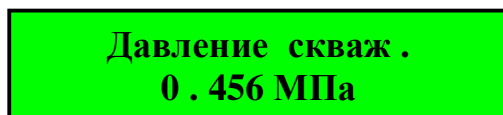
Остальные экраны отображают специфические параметры канала связи, используемые разработчиком.

6.2.7. Диагностика и регулировка

В этом режиме пользователь имеет возможность проверить работоспособность системы (измерительных каналов и механизмов) и произвести регулировку (калибровку измерителей, настройку механизмов и коррекцию параметров регуляторов) системы.

6.2.7.1. Измерители

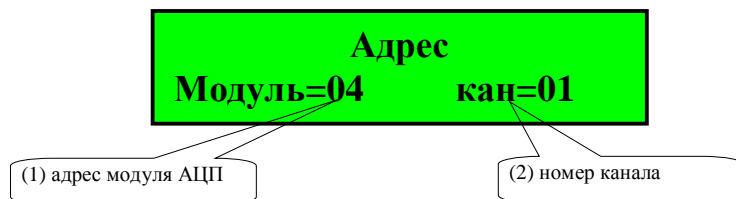
В этом пункте отображаются показания измерительных датчиков (см. табл. 2). Например, давление воды на выходе скважины отображается в следующем виде:



Давление скваж .
0 . 456 МПа

Перебор контролируемых датчиков производится кнопками «**↵**», «**⏪**». Если измерительный канал не работает или показания выходят за диапазон измерений вместо показаний отображается **???**.

Если введен пароль регулировки пользователь получает допуск для настройки измерительного канала, для чего необходимо нажать кнопку «**OK**». При этом на экране отображается 1-й пункт настройки - адрес:



Адрес
Модуль=04 кан=01

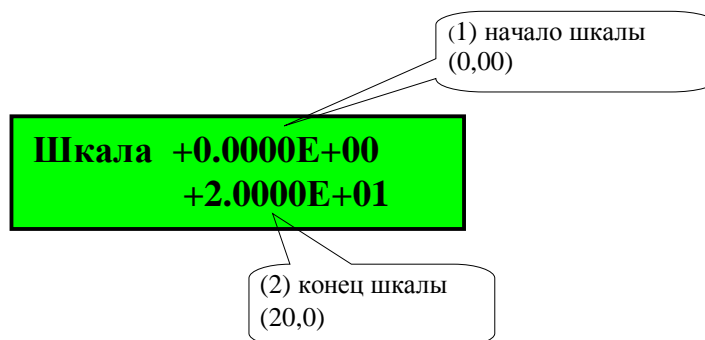
(1) адрес модуля АЦП

(2) номер канала

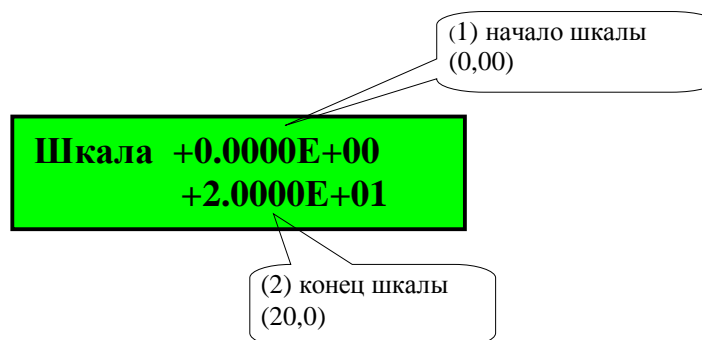
Эти параметры отображают адрес модуля АЦП в соответствии со схемой расположения модулей в шкафу электроники и номер канала. Изменять эти параметры следует только в случае изменения схемы. Для изменения этих параметров необходимо:


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

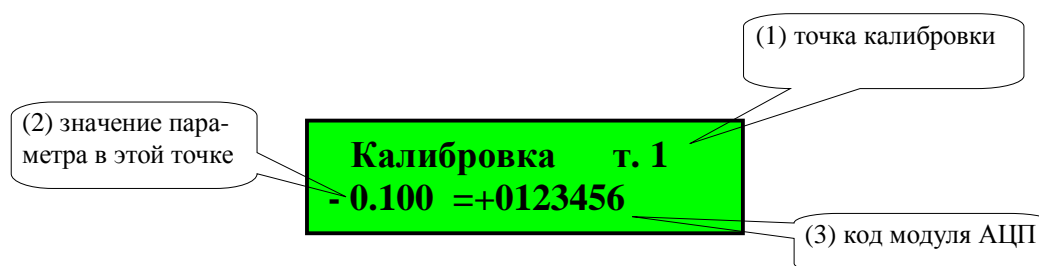
Для перехода ко 2-му пункту настройки измерителя: Шкала измерителя необходимо нажать кнопку «**⏩**», при этом на экране появится:



Этот пункт настройки необходим при адаптации измерительных каналов к реальному оборудованию скважины, например, настройке канала измерения тока на параметры конкретного трансформатора тока. Для изменения шкалы необходимо изменить значения границ шкалы и нажать «ОК». Например, при поставке шкала измерения тока двигателя установлена в пределах (0,0...150,0)А. То есть, при использовании датчика тока с характеристиками (4...20)мА, 4мА соответствуют 0А трансформатора тока силового шкафа, а 20мА – 150А. Если в силовом шкафу установлен трансформатор 20/5А, необходимо поменять конец шкалы измерения тока следующим образом:



Для перехода к 3-му пункту настройки измерителя: Калибровке необходимо нажать кнопку «», при этом на экране появится:



, индикация **Калибровка** мигает.

Калибровка (привязка измерительных кодов к измеренным значениям в установленных единицах) производится по двум точкам для определения коэффициентов *a* и *b* в формуле:

$$y = a \times x + b \quad (1), \text{ где:}$$

§ *y* – измеренное значение в установленных единицах;

§ *x* – значение (код), полученное с выхода модуля АЦП;

§ а, в – коэффициенты пересчета.

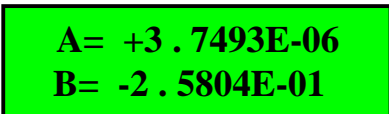
Калибровку следует выполнять в следующей последовательности:

- 1) нажать кнопку «ОК», при этом курсор установится в позицию(1);
- 2) установить на входе измерителя значение, соответствующее указанному в позиции (2) (эти значения для двух точек по умолчанию соответствуют крайним точкам диапазона измерений и могут быть изменены, для чего следует перейти в позицию значения точки и нажимать кнопку «ñ» или «ò» до индикации требуемого значения), дождаться установившегося значения в позиции (3) и нажать кнопку «ОК» для фиксации значения точки;
- 3) нажав кнопку «ñ» в позиции (1), при этом отобразится «2», перейти ко второй точке калибровки и повторить п.1; 2
- 4) нажать комбинацию кнопок «і ñ ò» для вычисления коэффициентов по результатам калибровки, при этом должно замигать слово **Калибровка**;
- 5) нажав кнопку «ESC», перейти к индикации измеренного значения с учетом проведенной калибровки и проконтролировать измерение по всему диапазону. Если измеритель не работает или значение выходит за диапазон измерения, будет индицироваться «ошибка».

3-й пункт настройки измерителя: уровень усреднения. На этом этапе определяется уровень усреднения измерения по выбранному каналу. Если требуется «сглаживание» измерений по каналу необходимо установить уровень усреднения >1. Уровень усреднения может быть установлен в пределах от 0 до 16.

4-й пункт настройки измерителя: Редактор коэффициентов.

На этом этапе можно скорректировать коэффициенты, полученные при калибровке. На экране индицируются коэффициенты в формате с плавающей запятой, например:



A= +3.7493E-06
B= -2.5804E-01

Для корректировки коэффициентов необходимо использовать кнопки «ñ», «ò» в каждой позиции курсора, для перехода по позициям курсора – кнопки «і», «ò». Для фиксирования изменений коэффициентов – кнопку «Ok», для выхода из редактирования коэффициентов без сохранения изменений – кнопку «ESC».

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

В системе предусмотрена возможность удаления из состава несуществующих объектов (измерителей и механизмов). Эта возможность применяется для адаптации системы к конкретной скважине, чтобы удалить несуществующие измерители и исключить появления 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 фиксирования изменений конфигурации.

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

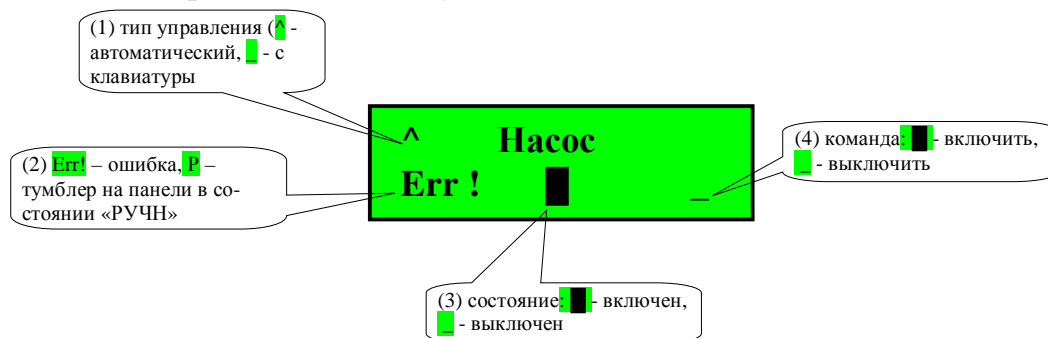
6.2.7.2. Механизмы

В этом режиме производится диагностика и настройка управления механизмами. Формат отображения состояния механизма и регулировочные параметр определяются его типом.

А. Для механизмов простого типа с обратной связью:

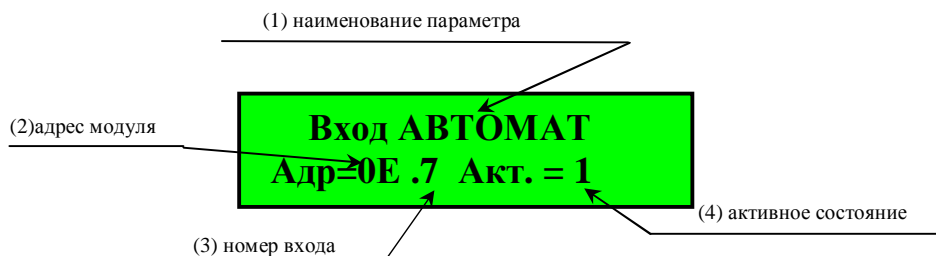
- Насос;
- Компрессор;
- Электрокалорифер.

состояние отображается в следующем виде:



Для настройки этих механизмов определены следующие параметры:

1) Вход АВТОМАТ:



Здесь определяется физический адрес входа состояния тумблера АВТОМАТ для механизма Насос в соответствии со схемой электрической.

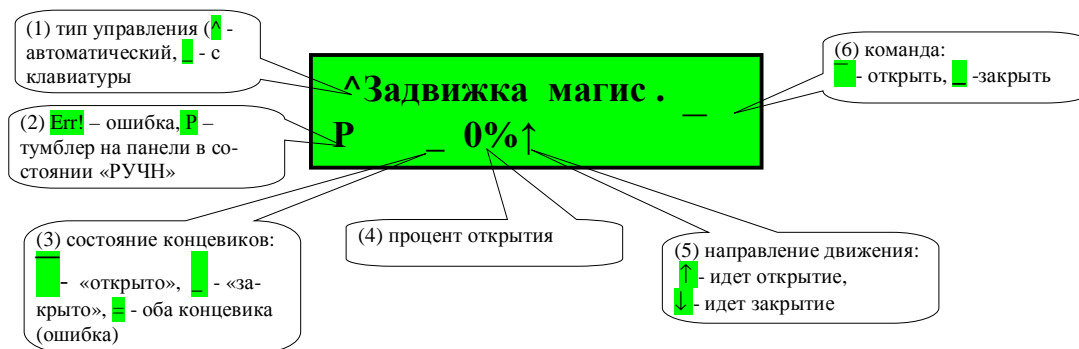
- 2) Вход состояния (параметры аналогичны 1);
- 3) Выход управления (параметры аналогичны 1);

- 4) Минимальное время между переключениями – этим параметром вводится защитный интервал между включениями механизма в минутах, если этот параметр равен 0 – переключения разрешены без задержки.

В. Состояния механизмов с приводами:

- задвижка магистрали;
- задвижка слива.

отображается в следующем виде:



Для регулировки механизма с приводом определены следующие параметры:

- 1) Вход АВТОМАТ - определяется физический адрес входа состояния тумблера **АВТОМАТ** для привода в соответствии со схемой электрической;
- 2) Вход Закрыто – физическая привязка датчика (концевика) закрытого состояния;
- 3) Выход Открыто - физическая привязка датчика (концевика) открытого состояния;
- 4) Датчик Авария - физическая привязка выхода аварии по перегрузке;
- 5) Выход Направление - физическая привязка выхода направления движения;
- 6) Выход Движение - физическая привязка выхода движения;
- 7) Цикл открытия в секундах – полный цикл движения привода от физически полностью открытого состояния до полностью закрытого состояния.

С. Датчики дискретные:

- Датчик затопления;
- Датчик сухого хода;
- Датчик пожарный;
- Датчик охранный;
- Датчики фаз В и С

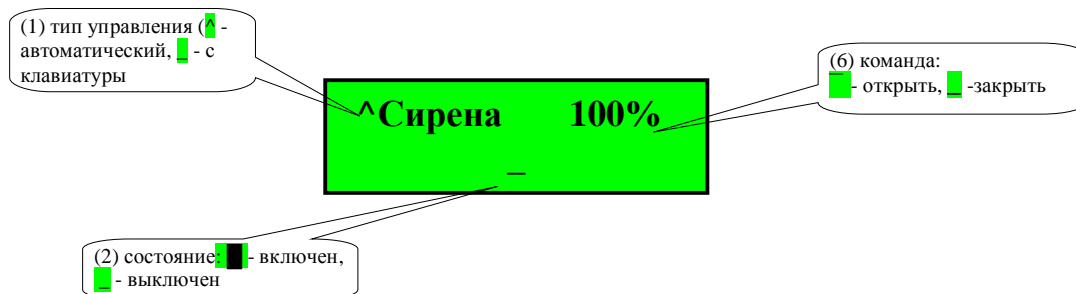
состояние отображается в следующем виде:



Автоматика может только следить за состоянием этих механизмов.

Д. Для механизмов периодического режима работы:
– Сирена.

состояние отображается в следующем виде:



Для регулировки этих механизмов определены следующие параметры:

- 1) Вход АВТОМАТ;
- 2) Вход состояния;
- 3) Выход управления;
- 4) Период работы.

Команды автоматического управления определяют скважность работы этих механизмов.

Перебор механизмов производится кнопками «ñ», «ò» при нахождении курсора в верхней строке индикатора. Управление и настройка механизмами с клавиатуры шкафа управления возможно только после ввода пароля регулировки в режиме «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ». Для проверки работы механизма управление 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 ò», при этом перед наименованием механизма должен появиться символ ^;
- § нажать кнопку «ESC», при этом курсор переместится в верхнюю строку..

Параметры настройки (физическая привязка) механизмов устанавливаются при конфигурировании системы на предприятии-изготовителе, изменять их не рекомендуется, только при изменении схемы расположения модулей, после согласования с изготовителем.

В системе предусмотрена возможность удаления из состава несуществующих механизмов. Эта возможность применяется для адаптации системы к конкретной скважине, чтобы удалить несуществующие механизмы, тем самым изменить алгоритм управления и исключить появления сообщения об ошибках.

Например, если нет задвижки слива, ее необходимо удалить из состава для исключения фазы слива. Если нет задвижки магистрали, ее также необходимо удалить для нормальной работы системы. Для удаления необходимо:

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

**Устройство стерто
из списка**

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

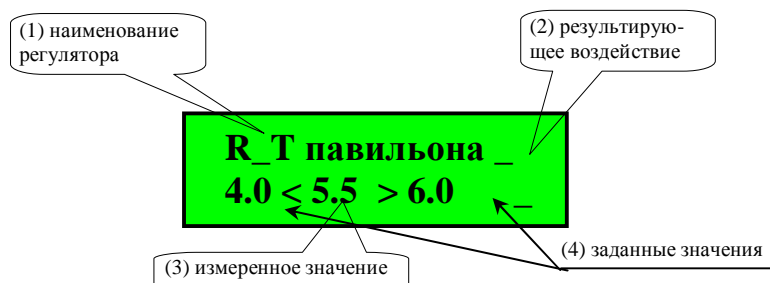
Восстановить заводскую конфигурацию механизмов можно нажав комбинацию кнопок «i ñ õ» в режиме индикации состоянии механизмов. При этом на индикаторе появится сообщение «**Механизмы восстановлены**».

6.2.7.3. Регуляторы

В этом режиме отображается текущее состояние регуляторов и предоставляется возможность настройки их параметров.

6.2.7.3.1. Регулятор температуры в павильоне

Состояние регулятора температуры павильона отображается в следующем виде:

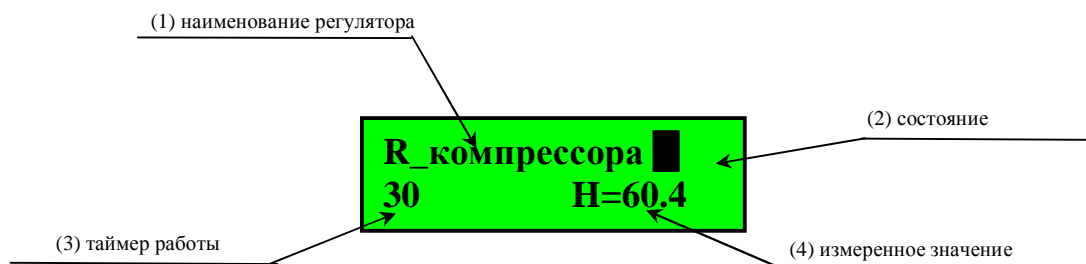


Параметры регуляторов задаются при нажатии кнопки «OK» в следующей очередности:

- 1) Температура включения электрокалорифера;
- 2) Температура выключения электрокалорифера.

6.2.7.3.2. Регулятор работы компрессора

Состояние регулятора компрессора отображается в следующем виде:



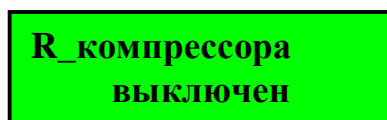
Для данного регулятора задаются следующие параметры:

- 1) Время работы компрессора до достижения достоверности измерений;
- 2) Время измерения.

Этот регулятор включается только принудительно двумя способами:

- § с клавиатуры пульта управления (см. таблицу 2);
- § командой «LEVEL» через SMS с ЦДП или мобильного телефона.

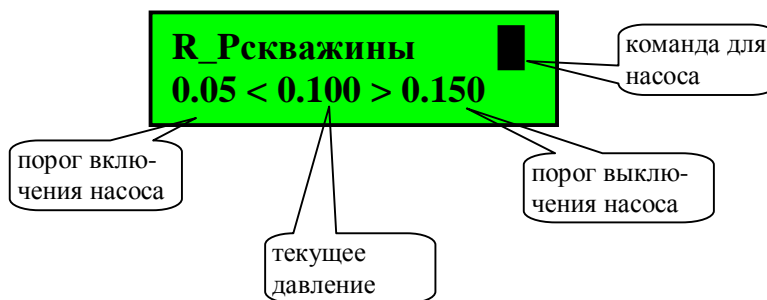
При включении регулятора включается компрессор и по истечении времени «время достоверности», начинается измерение уровня воды в скважине. По истечении времени «время измерения» компрессор выключается и работа регулятора прекращается, на экране отображается:



Если работа регулятора была инициирована командой «LEVEL» за 3 секунды до завершения инициатору будет передано сообщение с измеренным значением уровня воды в скважине.

6.2.7.3.3. Регулятор давления в скважине

Состояние регулятора давления в скважине отображается в следующем виде:



Для данного регулятора задаются следующие параметры:

- 1) Режим управления насосом:
 - § по уровню (пороги включения и выключения);
 - § постоянно включен.
- 2) Давление включения насоса (для режима «по уровню»);
- 3) Время фиксирования понижения давления (для режима «по уровню»);
- 4) Давление выключения насоса (для режима «по уровню»);
- 5) Время фиксирования повышения давления (для режима «по уровню»).

ВНИМАНИЕ! Для сохранения в энергонезависимой памяти системы измененных настроек в режимах **Измерители, Механизмы, Регуляторы** необходимо

нажать кнопку «Реж», в противном случае все изменения будут утеряны после выключения питания.

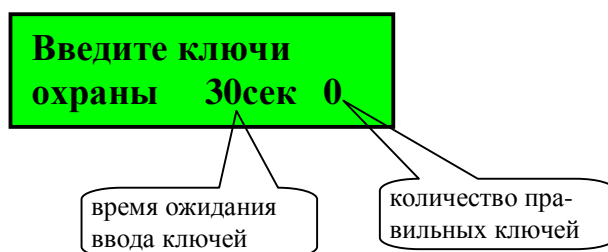
7 АЛГОРИТМ ОХРАНЫ

В системе предусмотрен следующий алгоритм охраны.

Система начинает отслеживать состояние датчика охраны (открывания двери) при следующих условиях:

- если технологический параметр «Автоохрана» установлен в состояние «есть», (состояние автоохраны отображается в режиме индикации «СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССА» в нижнем правом углу: %- автоохрана установлена, если эта позиция пуста, автоохрана снята);
- дверь закрыта и нет нажатий клавиатуры в течение охранного времени (технологический параметр).

Если дверь после этого будет открыта, будет немедленно передано сообщение в ЦДП и на экране появится сообщение:



При этом необходимо за 30 секунд ввести ключи с клавиатуры в следующей последовательности:

- нажать кнопку «і », при этом счетчик ключей установится в 1;
- нажать кнопку «Ә», при этом счетчик ключей установится в 2;
- нажать кнопку «ОК», при этом появится сообщение:

Охрана снята


Теперь до следующего закрывания двери и прохождения охранного времени, охранная система не включится.

Если в течение 30 секунд не будут введены правильные ключи охраны, будут включена сирена и на экране появится сообщение и включится сирена:

Нарушена охрана объекта!!

Для повторения попытки ввода ключей охраны необходимо нажать комбинацию кнопок «i ñ ò» и повторить ввод ключей, при этом сирена перестанет звучать.

Если необходимо совсем отключить сирену, необходимо:

- w ввести пароль, перейти в режим «**ДИАГНОСТИКА И РЕГУЛИРОВКА**» - «**МЕХАНИЗМЫ**» - «**СИРЕНА**»;
- w нажать «ОК», при этом должна замигать нижняя строка индикатора;
- w нажать одновременно «ОК ò», при этом в крайней левой позиции верхней строки отобразится символ  ;
- w нажать кнопку «ò» для отключения сирены.
- w нажать кнопку «**РЕЖ**».

Кроме того, существует возможность постановки и снятия с охраны через SMS.

8 ПРОТОКОЛ СВЯЗИ С ЦДП

В системе предусмотрена связь с ЦДП. Контроллер шкафа управления передает сообщение о состоянии системы на ЦДП в следующих случаях:

- w при возникновении одной или нескольких аварий;
- w по запросу от ЦДП;
- w при приеме функциональной команды (запуск и остановка автоматического управления скважиной, постановка и снятие охраны, сброс ошибок);
- w при приеме значений технологических параметров;
- w при открывании двери, если система поставлена на охрану.

Контроллер ШУ отвечает на звонки и SMS сообщения только абонента, номер которого занесен в первую ячейку справочника SIM карты – этот номер должен быть номером телефона ЦДП.

SMS сообщение, передаваемое контроллером шкафа управления, содержит информацию как в символьном, так и в двоичном виде. Символьная информация может отображаться на дисплее мобильного телефона, если телефон используется в качестве ЦДП.

Формат сообщения (SMS), передаваемый контроллером шкафа управления о состоянии системы представлен в таблице 5:

Таблица 5

Смещение	Содержание
0	Состояние процесса: <ul style="list-style-type: none"> w STOP – состояние СТОП; w SHUTD – состояние ОСТАНОВКА; w DRAIN – состояние СЛИВ; w START – состояние СТАРТ; w WORK – состояние РАБОТА.
6	Наличие аварий: буква А и числовое значение совокупности возможных аварий, каждый бит в числовом значении означает наличие или отсутствие аварий, если бит =1 – авария есть, если 0 – аварии (A000 – аварий нет). Распределение бит ава-

	<p>рий следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> - бит 0 – авария по перегреву; - бит 1 – авария по замерзанию; - бит 2 - авария по датчику затопления; - бит 3 – авария по повышению давления в скважине; - бит 4 – авария по понижению давления в скважине; - бит 5 – авария по перегрузке тока потребления насоса; - бит 6 – авария по недогрузке тока потребления насоса; - бит 7 – авария по управлению насосом; - бит 8 – авария по выключению питания шкафа управления; - бит 9 – авария по перекосу фаз (обрыв одной из фаз); - бит 10 – авария по датчику сухого хода.
11	<p>Наличие ошибок: буква E и числовое значение совокупности возможных ошибок, каждый бит в числовом значении означает наличие или отсутствие ошибки, если бит =1 – ошибка есть, если 0 – ошибки (E000 – ошибок нет). Распределение бит ошибок следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> - бит 0 – ошибка измерителей; - бит 1 – ошибка управления механизмами; - бит 2 - превышение уровня воды в скважине; - бит 3 – понижение уровня воды в скважине; - бит 4 – сработал охранный датчик; - бит 5 – сработал датчик пожара; - бит 6 – перегрузка по току потребления насоса; - бит 7 – недогрузка по току потребления насоса; - бит 8 – ошибка по датчику сухого хода.
16	<p>Автоохрана:</p> <ul style="list-style-type: none"> - S+ - автоохрана установлена; - S- - автоохрана не установлена;
19	<p>Давление в скважине:</p> <ul style="list-style-type: none"> - P0.101 – давление 0,101 МПа; - P??? – ошибка измерения давления.
26	<p>Уровень воды в скважине:</p> <ul style="list-style-type: none"> - H80.2 – уровень воды 80,2м; - H??? – ошибка измерения уровня; - H— – уровень не измеряется (компрессор выключен).

Продолжение таблицы 5

Смещение	Содержание		
33	<p>Температура в павильоне:</p> <ul style="list-style-type: none"> - T10.3 – температура 10,3°; - T??? – ошибка измерения температуры. 		
40	<p>Ток потребления насоса:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I10.2 – ток 10,2А; - I??? – ошибка измерения тока; - I— – ток не измеряется (насос выключен). 		
47	<p>Для передачи состояния каждого механизма отводится 4 байта. Состояние механизмов и датчиков передается в следующем формате:</p>		
	обозначение	состояние	управление

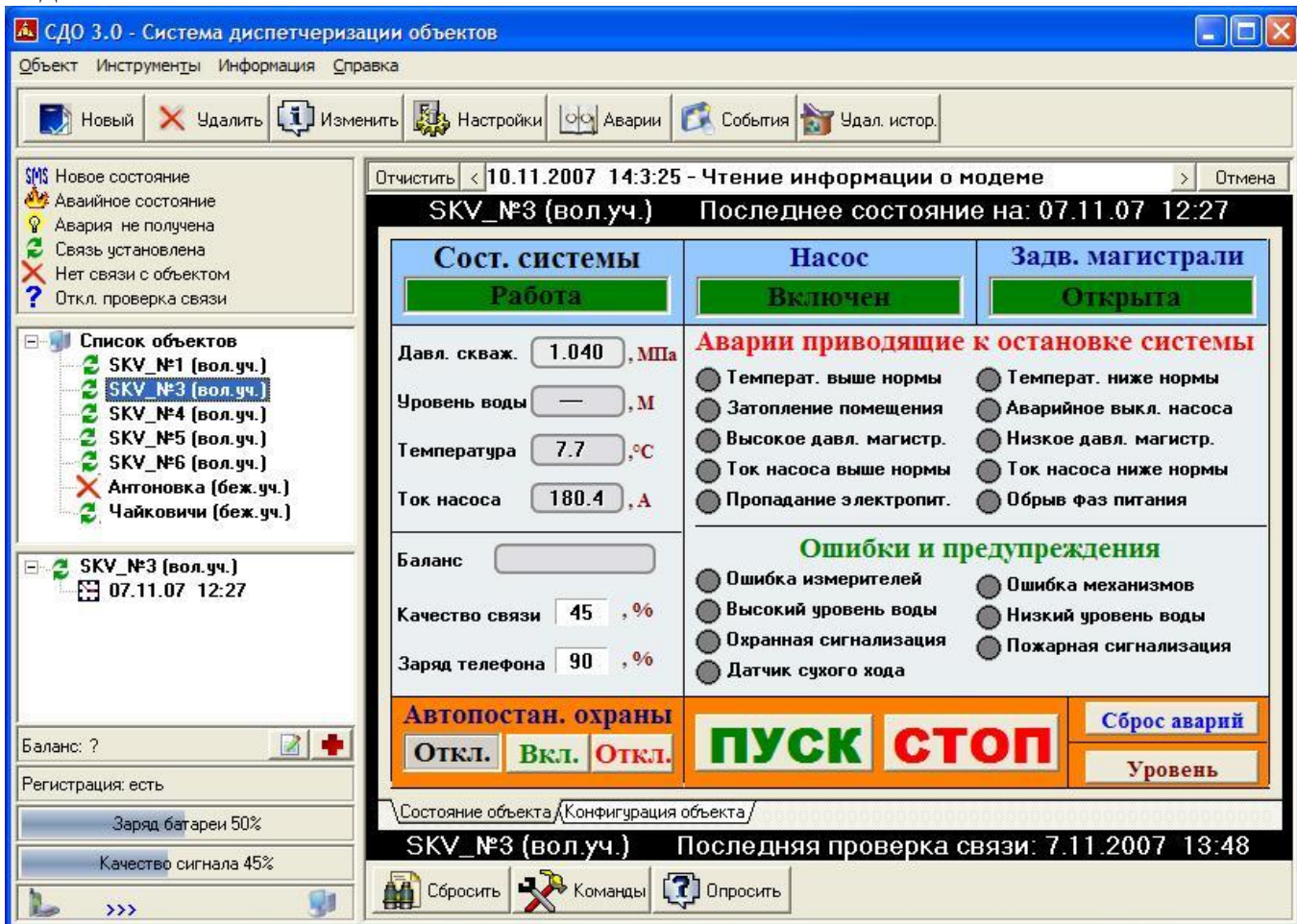
	Ns – насос; Kp – компрессор; Kf – калорифер;	^ - включен; _ - выключен;	# - ручное управление; ? - ошибка управления; - автоматическое управление, ошибок нет.
	Zm – заслонка магистрали; Zs – заслонка слива;	^ - задвижка открыта до конца; _ - задвижка закрыта до конца; - - задвижка в среднем положении	
	Dz – датчик затопления; Ds – датчик сухого хода; Dp – датчик пожара; Do – датчик охраны.	^ - сработал; _ - не сработал.	
	Например: Ns_# - насос выключен, тумблер в положении «РУЧН»; Zm^ - заслонка магистрали открыта, тумблер в положении «АВТ»;		
83	Качество связи сети GSM: GSM:80%		
92	Баланс счета: Bl:1.71 USD – баланс 1,71\$; Bl:65.6 rub – баланс 65,6 руб.		
104..117	Резерв		
Двоичная информация, не отображается на дисплее мобильного телефона, предназначена для программы на ПК			
118	Значение технологического параметра «Тип регулятора давления» - 1 байт: 0 – «по командам», «Рвкл < Р <Рвыкл», «Рвкл < Р на время».		
119	Значение технологического параметра «время заполнения» - 1 байт .		
120	Значение технологического параметра «Давление включения насоса», передается в кПа как целое двухбайтовое число в двоичном виде.		
122	Значение технологического параметра «Давление выключения насоса», передается в кПа как целое двухбайтовое число в двоичном виде		
124..127	Резерв		
128	Состояние GSM связи		
129	Биты запрещения событий GSM связи		

Продолжение таблицы 5

Смещение	Содержание
130...131	Время полной работы системы
132	Интервалы автоматической передачи SMS
133	Величина качества сигнала сети
134	Величина заряда аккумулятора
135	Время проверки связи *5 мин
136	Версия оборудования и ПО
137	Тип оборудования

138	Состав оборудования
139	Версия ПО контроллера шкафа управления
140	Версия ПО связи SMS

Переданное контроллером шкафа управления SMS сообщение о состоянии системы распознается программой ЦДП и отображается на экране ПК в следующем виде.



Более подробная информация о программе ЦДП представлена в справочном руководстве ПО ЦДП.

Из ЦДП могут быть переданы следующие команды управления:

1) **START** – начать процесс автоматического управления, при этом контроллер ШУ начинает автоматическое управление скважиной в соответствии с выше приведенным алгоритмом. Ответное сообщение будет передано на ЦДП при наступлении событий, отражающих начало работы, в зависимости от конфигурации системы:

- если в оборудовании системы присутствует задвижка слива, ответ будет передан во время фазы слива, когда задвижка слива начнет открываться;
- если задвижки слива нет (фаза слива не предусмотрена), ответ будет передан после включения насоса.

2) **STOP** – прекратить автоматическое управление, при этом контроллер ШУ прекращает автоматическое управление. Ответное сообщение будет передано

на ЦДП при наступлении событий, отражающих завершение работы, в зависимости от конфигурации системы:

- если в оборудовании системы присутствует задвижка магистрали, ответ будет передан во время фазы остановки, когда задвижка магистрали начнет закрываться;
- если задвижки магистрали нет, ответ будет передан после выключения насоса.

3) **LEVEL** – произвести измерение уровня воды, при этом контроллер ШУ начинает процесс измерения уровня воды, после измерения уровня воды (за 3 секунды до завершения измерений), на ЦДП будет передано сообщение о состоянии системы с измеренным значением уровня воды.

- **SECON** - поставить на охрану, ответ будет передан немедленно;
- **SECOFF** – снять с охраны, ответ будет передан немедленно;
- **RESET** – сброс аварий, ответ будет передан немедленно.

Эти команды могут быть переданы и с отдельного мобильного телефона, если он используется в качестве ЦДП.

9 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

ВНИМАНИЕ! ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ И СИЛОВОГО ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ НАСОСОМ ЯВЛЯЮТСЯ ОПАСНЫМИ ДЛЯ ЖИЗНИ, ПОЭТОМУ К ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ СИСТЕМЫ ДОПУСКАЕТСЯ ТОЛЬКО ОБУЧЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ.

9.1 Корпуса шкафов должны быть заземлены.

9.2 Запрещается прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением. Работы по техническому обслуживанию системы должны проводиться только после снятия питающего напряжения.

9.3 Персонал, обслуживающий систему, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III (ПТБ, приложение Б4).

10 УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

10.1 Монтаж системы производить в соответствии с комплектом схемно-конструкторской документации.

10.2 Проверить уставки тока тепловой защиты пускателей на соответствие тока потребления двигателя.

10.3 **ВНИМАНИЕ!!!** Если на пускателях компрессора и приводов задвижек установлены тепловые реле с возможностью переключения режима работы (например типа РТИ1314), не устанавливайте переключатель повторного включения **RESET** в положение «А». Подробная инструкция по использованию тепловых реле приведена в приложении С.

10.4 После полного монтажа аппаратуры необходимо выполнить окончательную наладку системы.

1) Удалить несуществующие объекты из состава (измерители и механизмы) для адаптации алгоритма управления и исключения сообщений об ошибках.

2) Установить шкалу измерения тока двигателя в соответствии с номиналом трансформатора тока, установленного в силовом шкафу скважины. (см. п.6.2.7.1).

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 компрессора, 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».

4) Проверить измерительные каналы в режиме индикации «Диагностика и регулировка» - «Измерители».

5) Произвести настройку канала связи следующим образом:

§ Приобрести SIM карты для телефонов: одну для ЦДП и по одной на ШУ каждой скважины. **ВНИМАНИЕ!!** Для правильной работы системы должна быть подключена услуга оператора GSM «Определитель номера».

§ 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:

- для : Beeline #102#;
- MTS #100#;
- Megafon *100#.

Данные о балансе программа находит после текстовой маски, которая находится непосредственно перед цифрами баланса. Например, при проверке баланса у Beeline выводится следующая строка, где маска выделена жирным шрифтом: “Summa на

schete: 5.43 USD. Kolichestvo besplatnyh ... и т.д. Программа содержит следующие маски: “chete:”, “lans”, “ТОК:”, “sostavili”. Если при проверке баланса у вашего оператора маска отличается, то её можно добавить и ввести в справочник на SIM карту (во 2-ю ячейку), как имя к номеру проверки баланса, только 5 английских букв (символов) не больше, не меньше. Например: Номер: “#102#”, Имя: “hete:”, Память: “SIM”, Запись ном.: “2”.

§ подключить телефон к разъему ШУ скважины и убедиться в активации канала связи (значок # в режиме индикации «СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССА»);

§ для проверки канала связи необходимо с мобильного телефона ЦДП позвонить на телефон, установленный на ШУ скважиной. При удачном дозвоне контроллер ШУ 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 телефона контроллера ШУ). Инструкции по настройке ПО ЦДП приведены в справочном руководстве ПО ЦДП.

10.5 При положительных результатах 1)...3) система признается готовой к работе в автоматическом режиме.

11 ПОРЯДОК РАБОТЫ

11.1 Включить шкаф силовой «Напор-5М» и шкаф управления АСУ АС.

11.2 Проверить работоспособность автоматики системы в соответствии с п. 10.

11.3 Перейти в режим индикации «Состояние процесса» и начать автоматическое управление процессом.

12 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1 Ежемесячное обслуживание.

12.2 Произвести наружный осмотр для выявления внешних дефектов оборудования и подводимых электрических цепей.

12.3 Полугодовое обслуживание.

12.4 Очистить все аппараты от пыли, проверить состояние контактных пластин пускателей, протереть контакты салфеткой, смоченной в бензине. Проверить затяжку клеммных соединений на аппаратах, крепление и целостность заземляющих перемычек.

13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

13.1 Транспортирование упакованных блоков и составных частей системы должно осуществляться в крытых транспортных средствах автомобильным или железнодорожными видами транспорта.

13.2 Упакованные части системы должны храниться в условиях, обеспечивающих их сохранность от механических воздействий, загрязнений и действия агрессивных сред.

14 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие - изготовитель гарантирует соответствие системы требованиям настоящего документа при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев с момента передачи системы заказчику.

15 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При отказе системы в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки отказавшего блока предприятию-изготовителю или вызова его представителя.

АДРЕС ПРЕДПРИЯТИЯ - ИЗГОТОВИТЕЛЯ:

г.Брянск, ул. Майской стачки, д.6,

ООО "РАДИОАВТОМАТИКА"

т/ф (4832)-51-34-20

т. (4832)-54-84-07

<mailto:radioavt@online.bryansk.ru>

16 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Автоматизированная система управления артезианской скважиной АСУ АС-01 ВГЛА.468324.004 заводской номер _____ соответствует требованиям действующей технической документации, и признана годной к эксплуатации.

Дата выпуска: " ____ " _____ 200__ г.

Регулировку произвел: _____
\ подпись \

Приемку произвел: _____
\ подпись \

М.П.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право внесения конструктивных изменений, не ухудшающих потребительских свойств изделия.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Сводная таблица настроечных параметров

ИЗМЕРИТЕЛИ				
Наименование	Адрес модуля АЦП	Номер канала	Коэффициент А	Коэффициент В
Давление в скважине	04	01		
Уровень воды	04	02		
Ток потребления двигателя насоса	04	03		
Температура в павильоне	04	04		

МЕХАНИЗМЫ			
Наименование	Параметры настройки	Адрес модуля. номер вывода	Активное состояние
Насос	Вход «Автомат»	03.6	1
	Вход состояния	01.6	1
	Выход управления	08.3	1
	Время переключения	1	
Компрессор	Вход «Автомат»	03.4	1
	Вход состояния	01.4	1
	Выход управления	0D.3	1
	Время переключения	1	
Калорифер	Вход «Автомат»	03.5	1
	Вход состояния	01.5	1
	Выход управления	08.2	1
	Время переключения	1	
Задвижка магистрали	Вход «Автомат»	03.3	1
	Вход «Закрyто»	01.2	1
	Вход «Открыто»	01.3	1
	Вход «Авария»	01.7	1
	Выход «Направление»	0D.2	1
	Выход «Движение»	08.0	1
	Цикл открытия	60сек	

МЕХАНИЗМЫ			
Наименование	Параметры настройки	Адрес модуля. номер вывода	Активное состояние
Задвижка слива	Вход «Автомат»	<i>03.2</i>	<i>1</i>
	Вход «Закрыто»	<i>01.0</i>	<i>1</i>
	Вход «Открыто»	<i>01.1</i>	<i>1</i>
	Вход «Авария»	<i>03.7</i>	<i>1</i>
	Выход «Направление»	<i>0D.0</i>	<i>1</i>
	Выход «Движение»	<i>08.1</i>	<i>1</i>
	Цикл открытия	<i>60сек</i>	
Датчик затопления	Вход состояния	<i>0F.1</i>	<i>1</i>
Датчик сухого хода	Вход состояния	<i>0F.0</i>	<i>0</i>
Датчик пожарный	Вход состояния	<i>0F.2</i>	<i>0</i>
Датчик охраны	Вход состояния	<i>0F.3</i>	<i>0</i>
Сирена	Выход управления	<i>0D.1</i>	<i>1</i>
	Период ШИМ	<i>25 секунд</i>	
Фаза В	Вход состояния	<i>03.1</i>	<i>1</i>
Фаза С	Вход состояния	<i>03.0</i>	<i>1</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое)

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

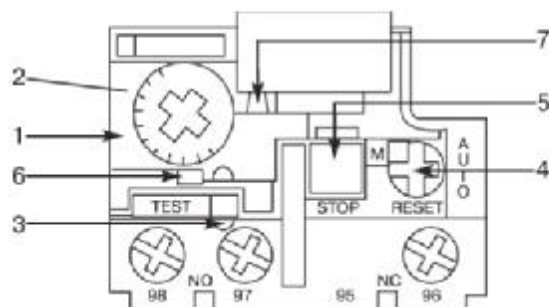
Температура, °С	Номинальное сопротив- ление, Ом
-50	39,30
-40	41,44
-30	43,58
-20	45,72
-10	47,86
0	50,00
10	52,14
20	54,28
30	56,42
40	58,56
50	60,70
60	62,84
70	64,98
80	67,12
90	69,26
100	71,40
110	73,54
120	75,68
130	77,82
140	79,96
150	82,10
160	84,24
170	86,38
180	88,52
190	90,66
200	92,80

ПРИЛОЖЕНИЕ С (рекомендуемое) Инструкция по установке теплового реле

НАСТРОЙКА ЭЛЕКТРОТЕПЛООВОГО РЕЛЕ

Передняя панель реле

- 1 – прозрачная крышка
- 2 – диск установки тока тепловой защиты
- 3 – место пломбирования
- 4 – переключатель повторного включения (автоматического или ручного) "RESET"
- 5 – кнопка "STOP"
- 6 – кнопка "TEST"
- 7 – индикатор срабатывания



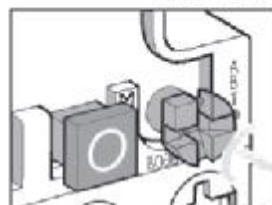
Изменение уставки срабатывания реле

Для изменения уставки срабатывания электротеплового реле открыть прозрачную крышку (1) над диском регулировки уставки. Установить необходимый ток уставки срабатывания реле вращением диска (2), совмещая значение тока (в Амперах) на шкале с отметкой на корпусе. Для предотвращения несанкционированного изменения уставки крышка может быть опломбирована (3).

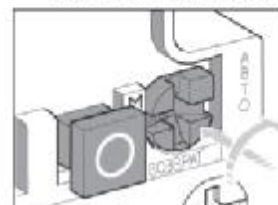
Выбор автоматического или ручного повторного включения

После открытия прозрачной крышки можно изменить режим повторного включения поворотом переключателя синего цвета "RESET" (4). При повороте влево переключатель выводится из зацепления и переходит в режим кнопки, при нажатии которой осуществляется ручное повторное включение. При нажатии на переключатель и повороте вправо выполняется режим автоматического повторного включения. Переключатель остается в положении автоматического повторного включения до принудительного возврата в положение ручного повторного включения. При закрытии крышки переключатель блокируется.

Ручное повторное включение

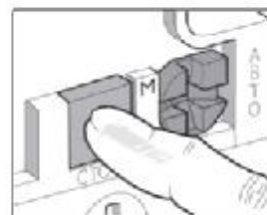


Автоматическое повторное включение



Функция "Остановка"

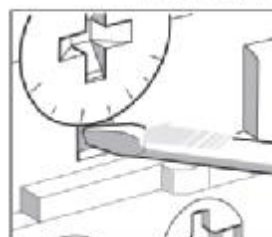
Функция "Остановка" приводится в действие нажатием кнопки красного цвета "STOP" (5). При нажатии на эту кнопку изменяется состояние размыкающих контактов 95-96 и не изменяется состояние замыкающих контактов 97-98.



Функция "Тестирования"

Функция "Тестирование" приводится в действие нажатием отверткой на кнопку красного цвета "TEST" (6). Нажатие этой кнопки имитирует срабатывание реле при перегрузке: изменяет положение размыкающих и замыкающих контактов и включает индикатор срабатывания (7).

Тестирование



Индикатор срабатывания

