



ООО «ГЛОБУС»

Шкаф управления насосной станцией  
откачки сточных вод

# **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ООО "Глобус"

344013, г. Ростов-на-Дону, ул. Мечникова, д.112

тел. +7 (863) 308-90-90

e-mail: [info@globe-it.ru](mailto:info@globe-it.ru)

[www.globe-it.ru](http://www.globe-it.ru)

ООО "Глобус"

344013, г. Ростов-на-Дону, ул. Мечникова, д.112

тел. +7 (863) 308-90-90

e-mail: [info@globe-it.ru](mailto:info@globe-it.ru)

[www.globe-it.ru](http://www.globe-it.ru)

## Оглавление

<b>1. Введение .....</b>	<b>4</b>
1.1 Указания по технике безопасности. Общие требования .....	4
1.2 Квалификация и обучение обслуживающего персонала .....	5
1.3 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности.....	5
1.4 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала .....	6
1.5 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, контрольных осмотров и монтажа .....	6
1.6 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей .....	7
<b>2 Шкаф управления .....</b>	<b>8</b>
2.1. Описание, назначение изделия.....	8
2.2. Состав изделия .....	9
2.3. Технические характеристики.....	10
2.4. Коммутационное оборудование .....	11
2.5. Внешние органы управления и индикации .....	14
2.6. Графическая панель оператора.....	17
2.6.1. Экран «Главное Меню» .....	17
2.6.4. Экран «СОБЫТИЯ».....	25
2.6.5. Экран «АВАРИЯ».....	26
2.6.6. «Права доступа».....	27
<b>3. Описание работы ШУН .....</b>	<b>28</b>
3.1. Алгоритм работы ШУН в автоматическом режиме .....	28
3.1.1. Алгоритм выбора насоса с наибольшим временем простоя .....	31
3.1.2. Алгоритм работы функции «Антизаиливание» .....	31
3.1.3. Алгоритм работы функции «Блокировка насоса по превышению количество пуска».....	31
3.1.4. Алгоритм работы функции «Блокировка насоса по превышению отработки аварий» .....	32
3.1.5. Алгоритм отключения насоса по превышению времени непрерывной работы .....	32
3.6.4. Экран «Авария» .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>4. Монтаж, подключение и ввод в эксплуатацию</b> .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.1. Техника безопасности .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.2. Монтаж .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.3. Подключение.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.4. Ввод в эксплуатацию .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ-І .....</b>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## 1. Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для изучения устройства и правил эксплуатации шкафа управления станцией откачки сточных вод (далее ШУН). Руководство содержит сведения о его назначении, технических характеристик, составе, техническом обслуживании, условиях монтажа и эксплуатации.

Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт ШУН должны выполняться квалифицированным персоналом, имеющим группу допуска по электробезопасности, ознакомленным с устройством и работой ШУН в точном соответствии с данным руководством.

Соблюдение положений настоящего руководства по эксплуатации является обязательным на протяжении всего срока службы изделия.

Данное руководство актуально только для ШУН серии Control-GK(S)-(4)34 с версией программ для PLC (ZELIO) JA\_H4\_01.

(S) – насосы запускаются посредством устройства плавного пуска.

(4) – общее кол-во насосов (1 - 4 шт.).

### 1.1 Указания по технике безопасности. Общие требования

Руководство содержит принципиальные указания, которые должны выполняться при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании. Перед монтажом и вводом в эксплуатацию РЭ обязательно должно быть изучено обслуживающим персоналом или потребителем. РЭ должно постоянно находиться на месте эксплуатации оборудования.

Потребитель должен обеспечить выполнение всех работ по техническому обслуживанию, контрольным осмотрам и монтажу квалифицированными специалистами, допущенными к выполнению этих работ и в достаточной мере ознакомленными с ними в ходе подробного изучения данного руководства.

Все работы должны проводиться при неработающем оборудовании. Обязательно должен соблюдаться порядок действий отключения оборудования, описанный в руководстве по монтажу и эксплуатации. По окончании работ должны быть вновь установлены или включены все демонтированные защитные и предохранительные устройства.

При монтаже и вводе в эксплуатацию ШУН, необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.032 («Работы электромонтажные. Общие требования безопасности»), «Правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей». Монтаж и ввод в эксплуатацию должны выполняться в соответствии с местными нормами техники безопасности.

Прежде чем выполнить какие-либо подключения к шкафу управления, обязательно заранее, не менее чем за 5 минут, отключить электропитание и убедиться, что оно случайно не включится.

Не допускается частое включение/отключение питания шкафа управления. Максимальное число циклов включения/отключение питания шкафа управления – два в течении одной минуты, а общее число циклов – 15000.

Запрещается выполнять какие-либо работы по монтажу и подключению шкафа управления при включенном сетевом питании. Запрещается выполнять какие-либо проверки сопротивления и электрической прочности изоляции шкафа управления.

## **1.2 Квалификация и обучение обслуживающего персонала**

Персонал, выполняющий эксплуатацию, техническое обслуживание, контрольные осмотры, а также монтаж оборудования, должен быть квалифицированно обучен. Если персонал недостаточно квалифицирован, в таком случае необходимо провести необходимые курсы по повышению квалификации сотрудников. В случае необходимости, это может выполняться изготовителем или поставщиком оборудования по поручению потребителя.

## **1.3 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности**

Несоблюдение указаний по технике безопасности может повлечь за собой как опасные последствия для здоровья и жизни человека, так и создать опасность для окружающей среды и оборудования. Несоблюдение указаний по технике безопасности может также сделать недействительными любые требования по возмещению

ущерба. В частности, несоблюдение требований техники безопасности может вызвать:

- угрозу для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических факторов;
  - отказ важнейших функций оборудования;
  - отказ от предписанных методов технического обслуживания и поддержания исправности;
- снятие гарантийных обязательств.

#### **1.4 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала**

Не демонтировать на работающем оборудовании блокирующие или предохранительные устройства. При проведении технического обслуживания необходимо отключить оборудование от электрической сети!

#### **1.5 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, контрольных осмотров и монтажа**

Потребитель должен обеспечить выполнение всех работ по техническому обслуживанию, контрольным осмотрам и монтажу квалифицированными специалистами, допущенными к выполнению этих работ и в достаточной мере ознакомленными с ними в ходе подробного изучения руководства по монтажу и эксплуатации.

Потребителем должен обязательно соблюдаться порядок действий отключения оборудования, описанный в руководстве по эксплуатации.

Сразу же по окончании работ должны быть снова установлены или включены все демонтированные защитные или предохранительные устройства.

## **1.6 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей**

Переоборудование или модификацию устройств разрешается выполнять только по договоренности с изготовителем. Фирменные запасные узлы и детали, а также разрешенные к использованию фирмой-изготовителем комплектующие принадлежности призваны обеспечить надежность эксплуатации.

Применение сторонних узлов и деталей непредусмотренных производителем, может вывести из строя проданное оборудование, повлечь угрозу жизни и здоровью обслуживающему персоналу. При этом потребитель лишается всяких гарантийных обязательств компании производителя.

## 2 Шкаф управления

### 2.1. Описание, назначение изделия

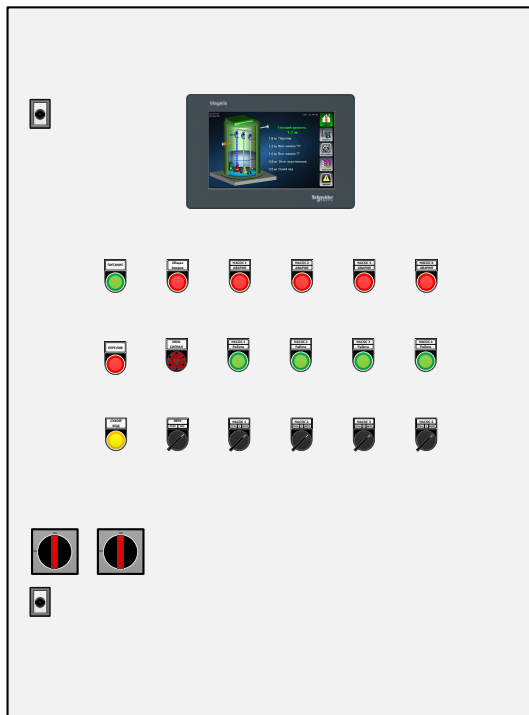


Рис. 1. Внешний вид ШУН

Внешний вид ШУН зависит от артикула. На рисунке 1 отображен ШУН с максимальными опциями в кол-ве четырех насосов.

Основное назначение ШУН:

- контроль качества сетевого питания и блокировка работы ШУН в случае некачественного питания (АВР – опционально);
- контроль уровня воды в резервуаре по гидростатическому датчику уровня либо по поплавкам (настраивается);
- включение насоса с наибольшим временем простоя;
- предотвращение заиливания насосов;
- блокировка насоса при перегреве и/или протекании;



- защита линий и электроустановок от перегрузок и токов короткого замыкания;
- контроль количества пусков насоса за установленный период;
- контроль количества срабатывания аварии насоса и блокировка при превышении аварий за установленный период;
- контроль и формирование аварии гидростатического датчика уровня на обрыв цепи, короткое замыкание цепи и неверного значения уровня;
- формирование аварии «чередование поплавков»;
- формирование журнала аварий и событий;
- диспетчеризация сигнала «Общая авария», «Перелив» путем сухих контактов (GSM модем - опционально).

В зависимости от модификации ШУН изготавливается для работы в условиях регламентированных для климатического исполнения УХЛ4, УХЛ1 по ГОСТ 15150-69.

## **2.2. Состав изделия**

ШУН включает в себя:

- автоматические выключатели;
- магнитные пускатели;
- устройства плавного пуска (УПП) – модификация GKS;
- клеммные блоки ввода питания;
- клеммные блоки подключения двигателей насосов;
- клеммные блоки подключения КИП и сигналов диспетчеризации;
- программируемое реле Zelio (PLC);
- сенсорная панель управления (HMI);
- автоматические выключатели цепей управления;
- блоки питания 220VAC-24VDC;
- промежуточные реле;
- органы индикации и управления;
- систему кабелей и прочего оборудования необходимого для функционирования ШУ.

Подробное описание и назначение коммутационного и прочего оборудования приведено в разделе "Коммутационное оборудования".

На передней панели (двери) ШУН вынесены основные органы индикации и управления. Их назначение и описание приведено в разделе "Внешние органы управления и индикации".

### **2.3. Технические характеристики**

Технические характеристики поставляемого шкафа управления указаны в Паспорте. Все указанные характеристики действительны при температуре окружающего воздуха от  $-30/+5$  до  $+40^{\circ}\text{C}$  (УХЛ1/УХЛ4) и высоте места установки шкафа управления не более 1000 метров над уровнем моря. Нагрузочная способность УПП снижается при превышении данных параметров.

## 2.4. Коммутационное оборудование

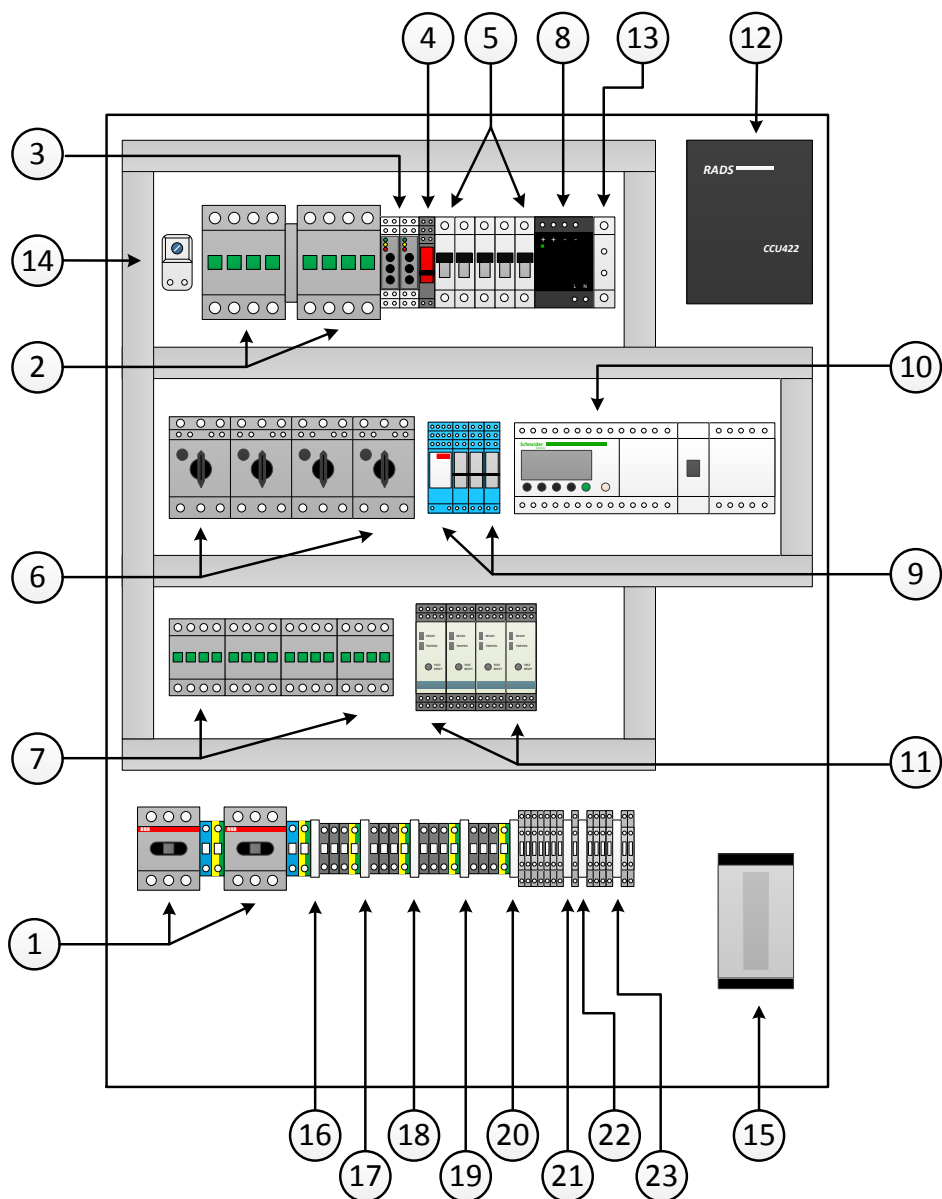


Рис. 2. Внутренняя панель ШУН.

Внутренняя компоновка в зависимости от артикула отличается.

Таблица 1- Описание компонентной базы ШУН.

Позиция	Описание
1	<b>1-QS1</b> – вводной рубильник основного ввода (Ввод 1). <b>1-QS2</b> – вводной рубильник резервного ввода (Ввод 2) (при наличии АВР).
2	<b>1-KM1</b> - пускатель магнитный. Обеспечивает включение основного ввода (при наличии АВР). <b>1-KM2</b> - пускатель магнитный. Обеспечивает включение резервного ввода (при наличии АВР).
3	<b>1-KV1</b> – реле, контроль качества питания и чередование фаз. Основной ввод. <b>1-KV2</b> – реле, контроль качества питания и чередование фаз. Резервный ввод (при наличии АВР).
4	<b>1-K1</b> - промежуточное реле (230VAC). Управляет переключением основного ввода на резервный и наоборот. Приоритет основной ввод (при наличии АВР).
5	<b>1-SF1</b> – автомат. выключатель (С6А). Питание цепи управления (АВР) основного ввода. <b>2-SF2</b> - автомат. выключатель (С6А). Питание цепи управления (АВР) резервного ввода. <b>SF1</b> - автомат. выключатель (С6А). Питание сигнальных цепей, а так же блока питания <b>G</b> (220VAC-24VDC). <b>SF2</b> – автомат. выключатель (С6А). Обеспечивает защиту розетки XS 220VAC (GSM модем). <b>SF-B</b> - автомат. выключатель (С6А). Питание, защита цепей системы вентиляции ШУН. <b>SF-H</b> - автомат. выключатель (С6А). Питание, защита цепей системы обогрева ШУН (УХЛ 1).
6	<b>H1-QF</b> – моторавтомат для защиты электродвигателя HA1. <b>H2-QF</b> – моторавтомат для защиты электродвигателя HA1. <b>H3-QF</b> – моторавтомат для защиты электродвигателя HA1. <b>H4-QF</b> – моторавтомат для защиты электродвигателя HA1.
7	<b>KM1/UV1</b> – электромагнитный контактор / УПП, запуск HA1. <b>KM2/UV2</b> – электромагнитный контактор / УПП, запуск HA2. <b>KM3/UV3</b> – электромагнитный контактор / УПП, запуск HA3. <b>KM4/UV4</b> – электромагнитный контактор / УПП, запуск HA4.
8	<b>G1</b> - блок питание (220VAC-24VDC), 1.5А.

9	<b>K1</b> – промежуточное реле (24VDC). Формирование сигнала «Сухой Ход». Блокировка работы насосов.
	<b>K2</b> – промежуточное реле (24VDC). Формирование и диспетчеризация сигнала «Перелив».
	<b>K3</b> – промежуточное реле (230VAC). Формирование и диспетчеризация сигнала «Общая Авария».
	<b>K4</b> – промежуточное реле (230VAC). Блокировка насосов по сигналу некачественного питания (при отсутствии АБР).
10	<b>A1</b> - программируемое реле Zelio.
11	<b>KE1</b> – устройство тепловой защиты (ENS) для НА1.
	<b>KE2</b> – устройство тепловой защиты (ENS) для НА2.
	<b>KE3</b> – устройство тепловой защиты (ENS) для НА3.
	<b>KE4</b> – устройство тепловой защиты (ENS) для НА4.
12	<b>A2</b> – GSM модем для диспетчеризации.
13	<b>XS</b> – розетка (220VAC) для блока питания GSM модема (при наличии GSM модема).
14	<b>SK</b> – термостат для поддержания уст. температуры внутри ШУН.
15	<b>EW</b> – радиатор повышающий температуру внутри ШУН (УХЛ1).
	<b>B</b> – вентилятор понижающий температуру внутри ШУН.
16	<b>X2.1</b> - клемный блок подключения двигателя НА1.
17	<b>X2.2</b> - клемный блок подключения двигателя НА2.
18	<b>X2.3</b> - клемный блок подключения двигателя НА3.
19	<b>X2.4</b> - клемный блок подключения двигателя НА4.
20	<b>X3</b> - клемный блок подключения датчиков уровня (поплавки).
21	<b>X4</b> - клемный блок подключения гидростатического датчика уровня.
22	<b>X5</b> – клемный блок подключения датчиков ENS, BiMetal.
23	<b>X6</b> – клемный блок подключения внешних цепей диспетчеризации.

## 2.5. Внешние органы управления и индикации

### Общее описание органов управления и индикации

На двери шкафа управления насосной станции, для отслеживания рабочего состояния, возникающих ошибок и предупреждений, расположены световые индикаторы и кнопки управления Рис.3.

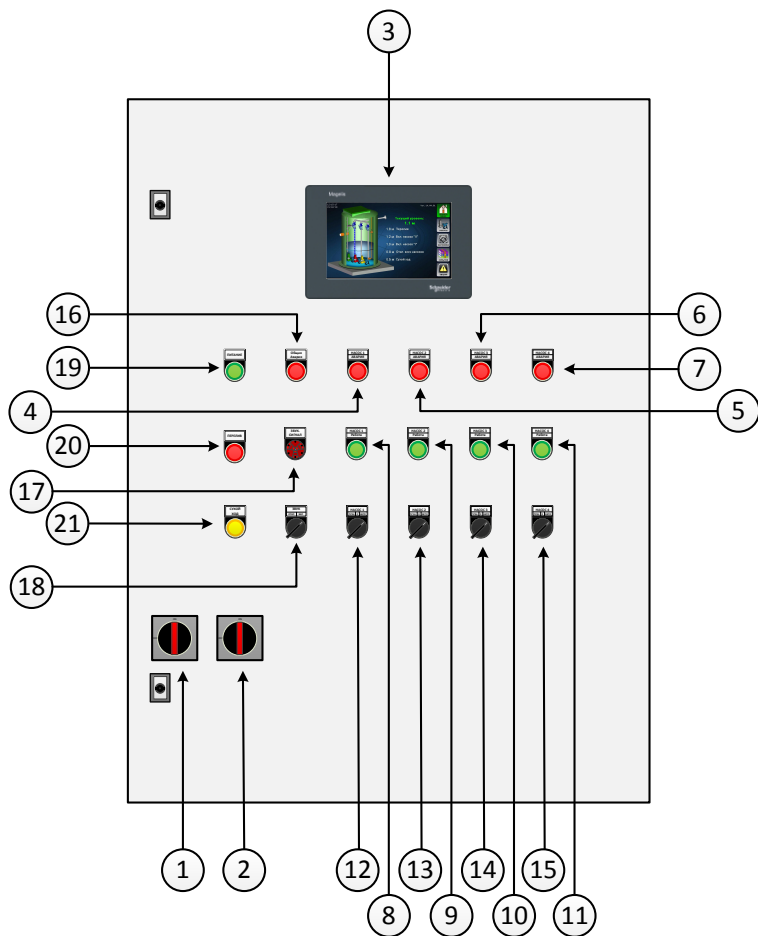


Рис.3. Элементы индикации и управления ШУН.

Таблица 2. Описание внешних органов управления, индикаций.

Позиция	Описание
1	Ручка управления рубильником <b>1-QS1</b> .
2	Ручка управления рубильником <b>1-QS2</b> (при наличии АВР).
3	<b>HMI</b> – сенсорная панель оператора. Описание см. раздел 2.6.
4	<b>HLR3</b> – лампочка «Авария Насос 1». Горит, при формировании аварии НА 1. Таблицу возможных аварии см. раздел Аварии.
5	<b>HLR4</b> – лампочка «Авария Насос 2». Горит, при формировании аварии НА 2. Таблицу возможных аварии см. раздел Аварии.
6	<b>HLR5</b> – лампочка «Авария Насос 3». Горит, при формировании аварии НА 3. Таблицу возможных аварии см. раздел Аварии.
7	<b>HLR6</b> – лампочка «Авария Насос 4». Горит, при формировании аварии НА 4. Таблицу возможных аварии см. раздел Аварии.
8	<b>HLG2</b> – лампочка «Работа Насос 1». Горит при работе НА 1.
9	<b>HLG3</b> – лампочка «Работа Насос 2». Горит при работе НА 2.
10	<b>HLG4</b> – лампочка «Работа Насос 3». Горит при работе НА 3.
11	<b>HLG5</b> – лампочка «Работа Насос 4». Горит при работе НА 4.
12	<b>SA1</b> – трех позиционный переключатель режимов работы насоса 1 «Ручн. – 0 – Авто». Режим «Ручной» – насос работает принудительно пока оператор держит переключатель в позиции «Ручн.». В режиме «0» - данный насос заблокирован. В режиме «Авто» - насос работает в автоматическом режиме согласно программе.
13	<b>SA2</b> – трех позиционный переключатель режимов работы насоса 2 «Ручн. – 0 – Авто». Режим «Ручной» – насос работает принудительно пока оператор держит переключатель в позиции «Ручн.». В режиме «0» - данный насос заблокирован. В режиме «Авто» - насос работает в автоматическом режиме согласно программе.
14	<b>SA3</b> – трех позиционный переключатель режимов работы насоса 3 «Ручн. – 0 – Авто». Режим «Ручной» – насос работает принудительно пока оператор держит переключатель в позиции «Ручн.». В режиме «0» - данный насос заблокирован. В режиме «Авто» - насос работает в автоматическом режиме согласно программе.
15	<b>SA4</b> – трех позиционный переключатель режимов работы насоса 4 «Ручн. – 0 – Авто». Режим «Ручной» – насос работает принудительно пока оператор держит переключатель в позиции «Ручн.». В режиме «0» - данный насос заблокирован. В режиме «Авто» - насос работает в автоматическом режиме согласно программе.

16	<b>HLR1</b> – лампочка «Общая Авария». Горит, при формировании любой аварии. Таблицу возможных аварии см. раздел Аварии.
17	<b>BA</b> – звуковая сигнализация.
18	<b>SA4</b> – двухпозиционный переключатель для отключения и включения звуковой сигнализации.
19	<b>HLG1</b> – лампочка «ПИТАНИЕ». Горит, когда включен автоматический выключатель SF1, при этом присутствует питание сети.
20	<b>HLR2</b> – лампочка «ПЕРЕЛИВ». Горит, при формировании сигнала «Перелив». Уровень воды в приемном резервуаре достигла критического высокого уровня.
21	<b>HLY1</b> – лампочка «СУХОЙ ХОД». Горит, при формировании сигнала «Сухой Ход». Уровень воды в приемном резервуаре достигла нижнего критического уровня. Работа НА при этом заблокированы.



## 2.6. Графическая панель оператора

Графическая панель оператора (HMI) реализована на базе сенсорной панели (диагональ 7") от Schneider Electric (HMIGXU3500). На данной панели реализован человеко-машинный интерфейс для отслеживания рабочего состояния станции, возникающих ошибок и предупреждений. А так же для отображения текущих параметров, так и для изменения заранее заданных. Интерфейс реализован из экранов, каждый из которых имеют свое функциональное назначение. Переключение между экранами происходит путем, не сильного, нажатия на системную кнопку. В не зависимости какой экран выбрал оператор, на алгоритм работы станции это не влияет.

### 2.6.1. Экран «Главное Меню»

На главном меню отображается мнемосхема:

- КНС;
- состоянии и режимов работы насосов;
- состояния поплавков и текущего уровня в метрах.

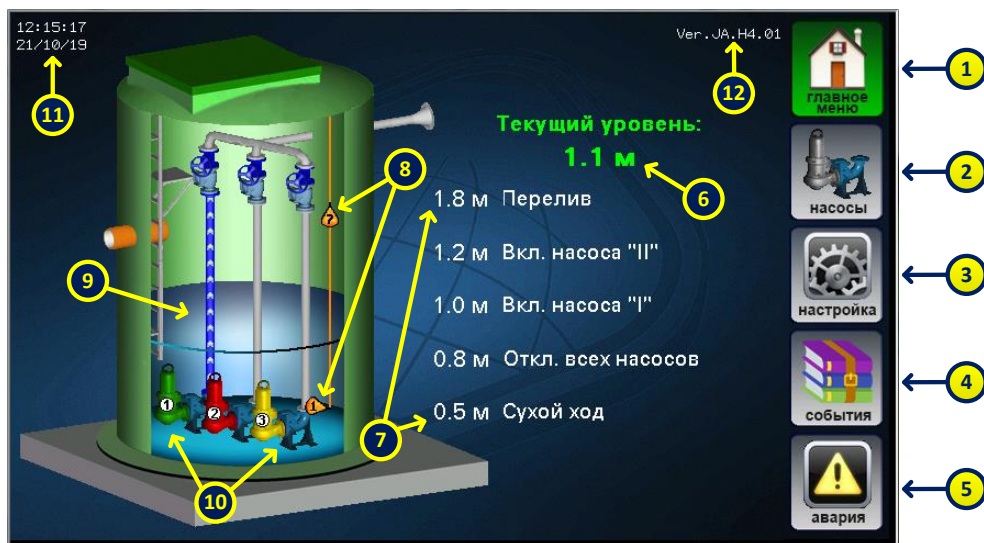


Рис.4 Главное Меню (а)

Таблица 3 – Описание элементов экрана «Главное Меню» (а).

Позиция	Описание
1	Системная кнопка для переключения на экран «Главное меню».
2	Системная кнопка для переключения на экран «Насосы» (Рис.6).
3	Системная кнопка для переключения на экран «Настройка» (Рис.7). Для перехода на данный экран нужно иметь права доступа (см. раздел «Права доступа»).
4	Системная кнопка для переключения на экран «События» (Рис.9).
5	Системная кнопка для переключения на экран «Авария» (Рис.10). В случае активной аварии желтый индикатор «!» начинает мигать желтым цветом.
6	Текущий уровень воды в резервуаре. Отображение активно когда выбран режим работы от аналогового датчика уровня (Рис.7, п.11).
7	Отображение заданных значений уровней (в метрах) с описанием функционального назначения. Отображение значений активно когда выбран режим работы от аналогового датчика уровня (Рис.7, п.11).
8	Мнемосхема поплавков «Сухой Ход» (1) и «Перелив» (7). Описание мнемосхемы см. таблицу 4.
9	Мнемосхема текущего уровня воды в резервуаре. Позиция отображения зависит от параметра (Рис.7, п.11). Если выбран аналоговый датчик, то позиция мнемосхемы прямо пропорционально параметрам (Рис. 7, п.19, п.20) иначе позиция мнемосхемы зависит от состояния поплавков. В случае аварии аналогового датчика уровня цвет мнемосхемы начинает мигать красным цветом.
10	Мнемосхема насосов. Описание мнемосхемы см. таблицу 4.
11	Отображение текущей даты и времени. При нажатии в данную область происходит переключение на экран установки системного времени и даты.
12	Отображение текущей версии программы.

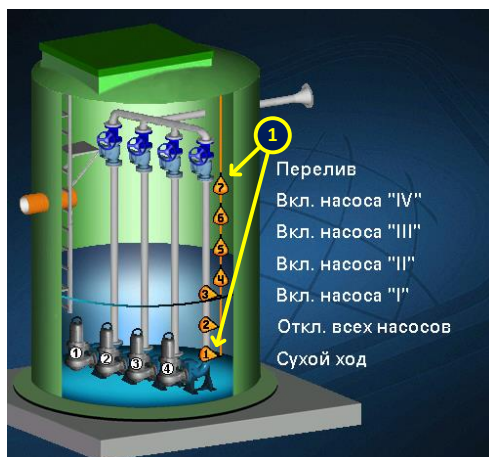





Рис.5 Главное Меню (б).

На Рис.5 отображен пример мнемосхемы «Главного Меню» с режимом работы от поплавков (Рис.7, п.11).

Таблица 4 – Описание состояния мнемосхемы

Отображение	Описание
<p>Насос</p>  <p>цвет серый</p>	<p><u>Горит постоянно серым цветом</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>насос находится в режиме «АВТО»;</li> <li>нет физических аварий;</li> <li>насос остановлен.</li> </ul>
<p>Насос</p>  <p>цвет зеленый</p>	<p><u>Горит постоянно зеленым</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>насос находится в режиме «АВТО»;</li> <li>насос включен.</li> </ul>
<p>Насос</p>  <p>цвет красный</p>	<p><u>Горит постоянно красным цветом</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>насос находится в режиме «АВТО»;</li> <li>активна авария насоса;</li> <li>насос выключен.</li> </ul>

Мигает красным-желтым цветом

- насос находится в режиме «0» либо «РУЧНОЙ»;
  - активна авария насоса;
  - насос выключен.
- 

Горит постоянно желтым цветом

- насос находится в режиме «0» либо «РУЧНОЙ»;
- аварии насоса отсутствуют;
- насос выключен.

Насос



цвет желтый

Мигает красным-желтым цветом

- насос находится в режиме «0» либо «РУЧНОЙ»;
- активна авария насоса;
- насос выключен.

Мигает желтым-зеленым цветом

- насос находится в режиме «РУЧНОЙ»;
  - аварии насоса отсутствуют;
  - насос включен в ручном режиме.
- 

Поплавок



Поплавок находится не в воде.

---

Поплавок



Поплавок находится в воде.

---

## 2.6.2. Экран «НАСОСЫ»

На данном экране можно посмотреть и отредактировать статусы и текущее состояние насосов.

ПАРАМЕТРЫ НАСОСОВ			
НАСОС №1	НАСОС №2	НАСОС №3	← 1
Общая наработка 0 ч. 45 мин.	Общая наработка 0 ч. 36 мин.	Общая наработка 0 ч. 50 мин.	← 2
Время простоя 0 мин.	Время простоя 0 мин.	Время простоя 0 мин.	← 3
Антизаил. ВКЛ 24 ч.	Антизаил. ВКЛ 24 ч.	Антизаил. ВКЛ 24 ч.	← 4
Разрешение работы по превышении кол-ва пусков ОК	Разрешение работы по превышении кол-ва пусков ОК	Разрешение работы по превышении кол-ва пусков ОК	← 5

Рис. 6. Экран «НАСОСЫ»

Таблица 5 – Описание параметров экрана «НАСОСЫ»

Позиция	Описание
1	Порядковый номер насоса, цвет фона меняется в зависимости от состояния насоса. Цвет может быть зеленым, желтым, красным. Описание назначения цветовой индикации см. табл. 4.
2	Отображение общей наработки насоса. Нарботка насоса считается только в режиме «АВТО». Данный параметр можно редактировать при активации уровня доступа <b>SERVICE</b> (см. раздел «Права доступа»).
3	Отображение времени простоя насоса с момента последней остановки. После очередного включения насоса параметр обнуляется. Отсчет времени простоя активна в режиме «АВТО» и при этом насос не в аварии.
4	Параметр отображает остаток времени до включения функции антизаиливания.
5	Насос блокируется в случае превышения количества пусков за уст. период. Данный параметр показывает остаток времени до разблокировки насоса. Значение «ОК» означает, что насос разблокирован.

### 2.6.3. Экран «НАСТРОЙКА»

В данном меню сервисный инженер устанавливает параметры работы насосов. Для доступа к параметрам необходимо иметь права доступа **USER** либо выше (см. раздел «Права доступа»).



Рис.7. Экран «НАСТРОЙКА» (а)

Таблица 6 – Описание параметров экрана «НАСТРОЙКА» (а).

Позиция	Описание
1*	Параметр «Кол-во рабочих насосов» ограничивает максимальное количество одновременно работающих насосов. Максимальное значение - 4, но не более параметра [2]. Минимальное значение – 1.
2*	Параметр «Общее кол-во насосов» конфигурирует систему, для работы под заданное количество насосов. Максимальное значение – 4, минимальное значение – 1.
3	Параметр ограничивает непрерывную работу насоса по времени. Диапазон значений (1...9999).
4	Задание задержки перед пуском насоса (1...99).
5	Период активации функции антизаиливания (1...99).
6	Время работы насоса в режиме работы функции «антизаиливания» (1...99).

7*	Задание количества срабатываний аварий насоса за установленный период [8] (0...9). Значение «0» отключает данный алгоритм защиты.
8*	Задание периода, в течение которой отсчитывается количество срабатываний аварии [7] (1...99).
9*	Задание количества пусков насоса за установленный период [10] (0...99, см. паспорт насоса). Значение «0» отключает данный алгоритм защиты.
10*	Задание периода, в течение которой отсчитывается количество пусков насоса [9] (1...99, см. паспорт насоса).
11*/*	Маркер активации работы системы по аналоговому-гидростатическому датчику уровня (LT), либо по поплавкам.
12**	Уставка уровня «Перелив». Максимальное значение: - п.[20], минимальное значение система подбирает автоматически в зависимости от значения параметра [1].
13**	Уставка уровня «Вкл. насоса IV». Максимальное значение: - п.[12], минимальное значение: - п.[14]. Данный параметр активен, если значение параметра [1] равно 4.
14**	Уставка уровня «Вкл. насоса III». Максимальное значение: - п.[13], минимальное значение: - п.[15]. Данный параметр активен, если значение параметра [1] больше либо равно 3.
15**	Уставка уровня «Вкл. насоса II». Максимальное значение: - п.[14], минимальное значение: - п.[16]. Данный параметр активен, если значение параметра [1] больше либо равно 2.
16**	Уставка уровня «Вкл. насоса I». Максимальное значение: - п.[15], минимальное значение: - п.[17]. Данный параметр активен, если значение параметра [1] больше либо равно 1.
17**	Уставка уровня «Откл. всех насосов». Максимальное значение: - п.[16], минимальное значение: - п.[18].
18**	Уставка уровня «Сухой ход». Максимальное значение: - п.[17], минимальное значение равно 1.
19*/*	Номинальное значение датчика уровня LT при 20mA. (10.0м).
20*/*	Высота от датчика уровня LT до поплавка «Перелив»(7).

\* Данный параметр можно редактировать при активации уровня доступа **SERVICE** (см. раздел «Права доступа»).

\*\* Данный параметр активен, когда выбран маркер п.[11] – работа от аналогового датчика.

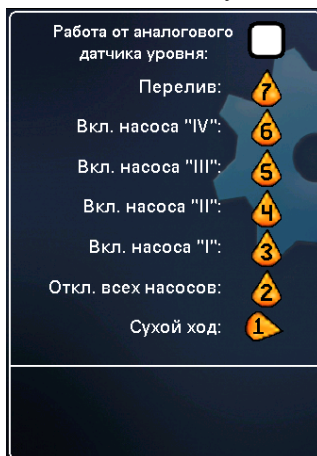


Рис.8 Экран «НАСТРОЙКА» (б)

На Рис.8 отображен пример мнемосхемы «НАСТРОЙКА» с режимом работы от поплавков (Рис.7, п.11). Номера на поплавках и их функциональное значение всегда постоянны вне зависимости от количества рабочих насосов Рис.7, п.[1].



## 2.6.4. Экран «СОБЫТИЯ»



Рис.9. Экран «События»

Таблица 7 – Описание элементов экрана «События»

Позиция	Описание
1	Белым цветом отображаются события в режиме «История» после того как событие поменяло состояние из ON в OFF.
2	Зеленым цветом отображаются активные события.
3	Системная кнопка переключения между таблицами историей и текущих сообщений.
4	Системная кнопка для сброса архива событий.

## 2.6.5. Экран «АВАРИЯ»



Рис.10. Экран «АВАРИЯ»

Таблица 8 – Описание элементов экрана «АВАРИЯ»

Позиция	Описание
1	Белым цветом отображаются аварии в режиме «История» после того как авария поменяло состояние из ON в OFF.
2	Красным цветом отображаются активные аварии.
3	Системная кнопка переключения между таблицами историей и текущих сообщений.
4	Системная кнопка для сброса архива аварий.
5	Системная кнопка для сброса аварий.

## 2.6.6. «Права доступа»

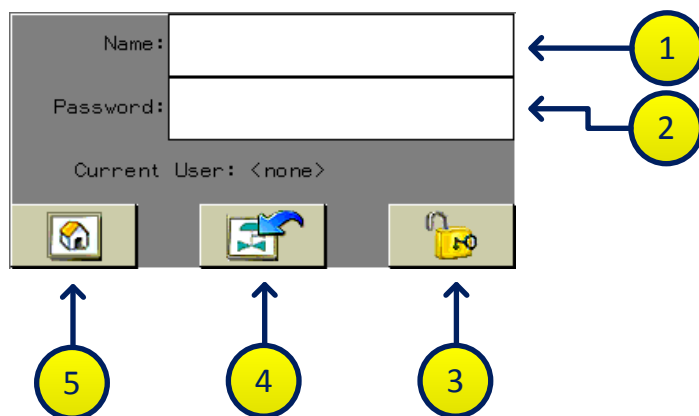


Рис.11. Экран «Права доступа»

Таблица 9 – Описание элементов экрана «Права доступа»

Позиция	Описание
1	<p>В данном поле необходимо ввести имя пользователя.</p> <p><b>USER</b> – данный пользователь имеет минимальные права доступа к редактированию параметров системы. Все параметры которые может редактировать данный пользователь имеют бело-синюю рамку.</p> <p><b>SERVICE</b> – данный пользователь имеет максимальные права доступа к редактированию параметров системы.</p>
2	<p>Пароль для пользователя <b>USER</b> – 0000.</p> <p>Пароль для пользователя <b>SERVICE</b> будет передано заказчику после подписания всех сопутствующих актов.</p>
3	После ввода имени и пароля нажатие данной кнопки разблокирует права доступа. При этом в поле Current User устанавливается имя пользователя.
4	Возврат на текущий экран
5	Возврат на экран «Главное меню»

### 3. Описание работы ШУН

Назначение ШУН автоматическое поддержание установленного параметра (уровень воды в резервуаре) путем включения доступных насосов. Мониторинг состояния насосов, формирование аварии. Формирование сигналов диспетчеризации.

Система состоит из резервуара, насосов, шкафа управления и датчиков уровня. От количества рабочих насосов (Рис.7, п.1) зависит и количество уровней контроля. Минимальное кол-во контролируемых уровней с одним рабочим насосом - «Сухой Ход», «Откл. всех насосов», «Вкл. Насоса I» и «ПЕРЕЛИВ». При увеличении кол-ва рабочих насосов добавляется еще один уровень контроля.

Кол-во контролируемых уровней не зависит от метода контроля, (поплавки или аналоговый датчик) они всегда одинаковы. Аварийные поплавки «ПЕРЕЛИВ» (7) и «Сухой ход» (1) в режиме работы от аналогового датчика присутствуют всегда, дублируют показания аналогового датчика (приоритет у поплавков). А так-же служат для контроля показаний аналогового датчика.

Предусмотрена возможность ручного включения любого из насосов, которая в основном применяется при их тестовой прокрутке (Ручной Режим).

Основное описание и назначение ШУН описаны в главе 2.1.

#### 3.1. Алгоритм работы ШУН в автоматическом режиме

Система, постоянно, проверяет уровень воды в резервуаре и в зависимости от текущего уровня формируется сигнал на запуск насоса либо остановку.

Для запуска насоса уровень воды должен быть выше уровня включения либо когда сработал поплавок «Перелив».

В зависимости от системы и артикула ШУН в работе могут быть от одного до четырех насосов. Соответственно кол-во уровней для включения насоса прямо пропорционально количеству рабочих насосов. По сигналу «Перелив» в каскадном режиме включаются все

доступные насосы. Количество запущенных насосов при этом не превышает кол-во рабочих (Рис.7, п.[1]).

Для предотвращения скачков тока при пуске более одного насоса система запускает следующий насос с задержкой 5 секунд.

Система игнорирует насос для пуска в случае аварии насоса либо насос заблокирован по причине превышения пусков за период.

При достижении уровня воды ниже уровня «Отл. Всех насосов» все запущенные насосы отключаются одновременно. В случае достижения воды ниже уровня «Сухой Ход» насосы отключаются и блокируются на запуск.

На Рис.12. (а, б, в) показаны примеры работы алгоритма включения насосов по уровню.

$T$  – задержка на включения насоса (Рис.7, п.[4]). Обозначение латинской цифры это количество включенных насосов.

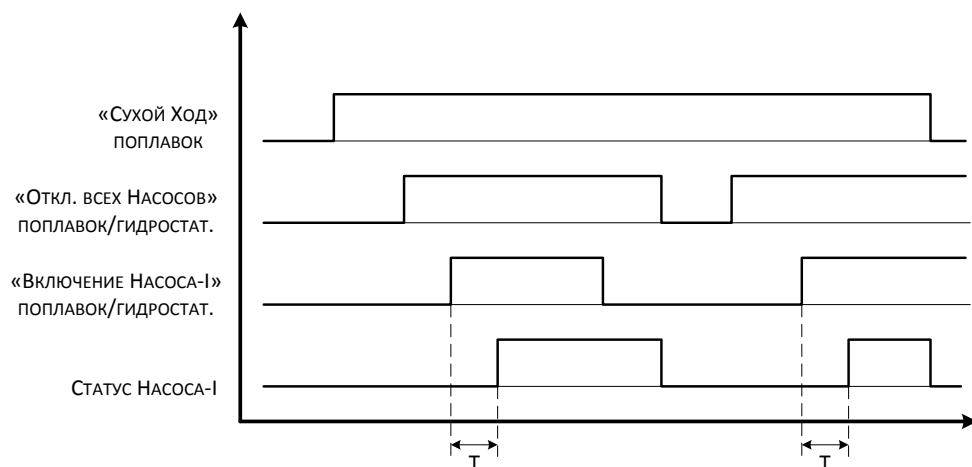


Рис.12.а

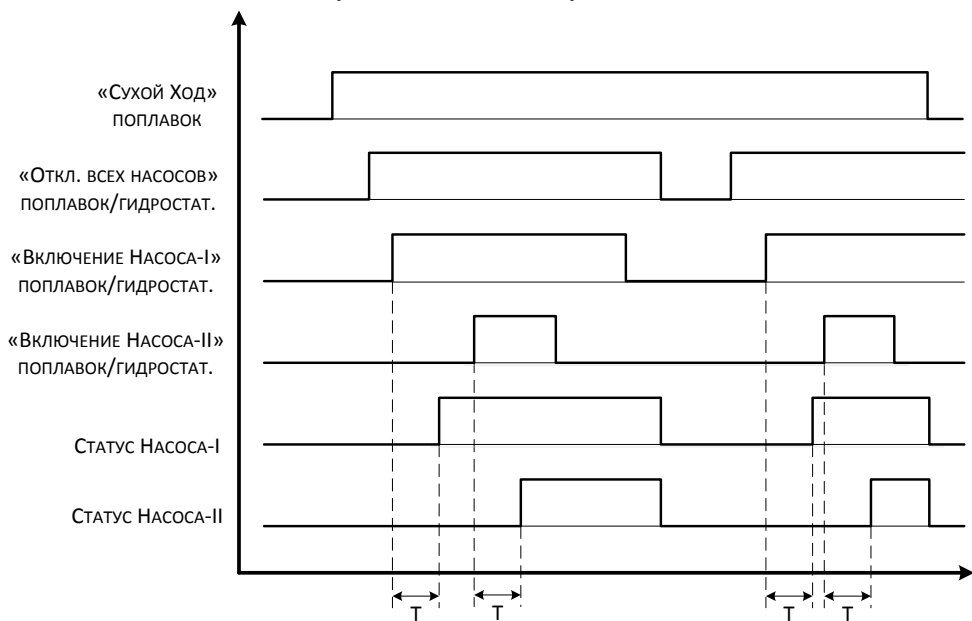


Рис.12.б

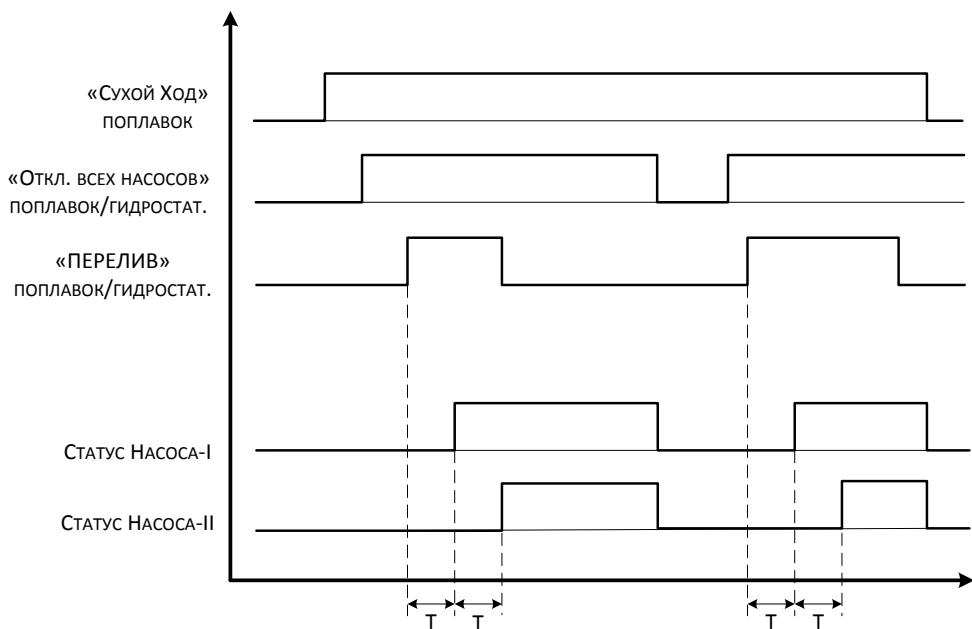


Рис.12.в

### **3.1.1. Алгоритм выбора насоса с наибольшим временем простоя**

Для увеличения срока службы насосов, система учитывает время простоя насоса (Рис.6, п.[3]).

Время простоя насоса – это время с момента последней его остановки. Счет ведется в минутах.

Приоритет выбора для запуска насоса – наибольшее время простоя. В случае, когда время простоя одинаково выбирается насос с наименьшим порядковым номером.


В случае аварии насоса либо выбран режим не «Авто» система обнуляет время простоя.

### **3.1.2. Алгоритм работы функции «Антизаиливание»**

Погружные насосы при долгом простое обычно заиливаются. Что может повлечь высокие пусковые токи при запуске насоса. Высокие пусковые токи спровоцируют отработку автомата Нх-QF. Для предотвращения данной аварии реализована функция «Антизаиливание».

Система отсчитывает время простоя каждого насоса. В случае если простой насоса превысил установленный параметр (Рис.7, п.[5]) и кол-во запущенных насосов меньше количества рабочих насосов, включается выбранный насос на период (Рис.7, п.[6]). При этом насос должен быть в автоматическом режиме. Каждое новое включение насоса в штатном режиме обнуляет таймер простоя.

### **3.1.3. Алгоритм работы функции «Блокировка насоса по превышению количества пуска»**

Для того чтобы исключить перегрев двигателя из-за частого включения, система проводит мониторинг количества включений насоса за установленное время (см. паспорт насоса). Тем самым блокирует насос на определенное время для того чтобы дать двигателю насоса остыть. Время блокировки насоса системой определяется по формуле п.[10]/п.[9] Рис.7. Во время блокировки насоса на его мнемосхеме мигает пиктограмма . Значение «0» в параметре [9] (Рис.7) отключает данный алгоритм защиты.

### **3.1.4. Алгоритм работы функции «Блокировка насоса по превышению отработки аварий»**

В случае перегрева насоса отрабатывает внутренняя защита двигателя по датчику перегрева (BiMetall). Со временем, когда двигатель остынет датчик снова даст команду системе на готовность к работе. Тем самым в случае каких либо проблем с насосом либо двигателем датчик снова отработает и заблокирует работу, пока не остынет двигатель.

Данная функция блокирует, дефектный, насос по количеству отработки аварий за установленный период (Рис.7, п[7],[8]), до тех пор, пока оператор вручную не сбросит данную аварию (Рис.10, п.5).

### **3.1.5. Алгоритм отключения насоса по превышению времени непрерывной работы**

Параметр [3] (Рис.7) задает время непрерывной работы насоса. Данная функция реализована для выравнивания общей наработки насосов между собой.

При наличии доступного насоса система отключает работающий насос, у которого время непрерывной работы превысило уставку. Далее по команде от датчика уровня запускается другой насос с большим временем простоя.



## **4. Монтаж, подключение и ввод в эксплуатацию**

### **4.1. Техника безопасности**

***Внимание! К монтажу и техническому обслуживанию шкафа управления допускаются только квалифицированные специалисты, изучившие данное Руководство и имеющие допуск к работам в электроустановках напряжением до 1000 В. Несоблюдение техники безопасности может привести к травмированию или гибели персонала, а также может стать причиной повреждения оборудования.***

При монтаже и вводе в эксплуатацию шкафа управления необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 12.3.032, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей». Монтаж и ввод в эксплуатацию должны выполняться в соответствии с местными нормами техники безопасности.

Любые работы по монтажу и подключению следует производить только при отключенном питании шкафа управления и исполнительных устройств. Сразу же по окончании работ должны быть снова установлены и включены все демонтированные и отключенные защитные и предохранительные устройства.

Не допускается частое включение/отключение питания шкафа управления. Максимальное число циклов включения/отключение питания шкафа управления – два в течении одной минуты, а общее число циклов – 15000.

Запрещается выполнять какие-либо работы по монтажу и подключению шкафа управления при включенном сетевом питании. Запрещается выполнять какие-либо проверки сопротивления и электрической прочности изоляции шкафа управления.

### **4.2. Монтаж**

Монтаж должен проводиться с соблюдением требований настоящего Руководства, а также ПУЭ и СНИП. Монтаж шкафа управления должен соответствовать классу защиты указанного в Паспорте.

При проведении монтажных и пусконаладочных работ необходимо обеспечить меры безопасности и выполнение технических и организационных мероприятий согласно государственным и местным нормам.

Перед проведением работ убедитесь в отсутствии видимых повреждений как снаружи, так и внутри шкафа управления. При обнаружении повреждений элементов немедленно обратитесь к поставщику и/или перевозчику.

Проверьте данные на информационной табличке, чтобы убедиться, что шкаф управления соответствует вашему заказу. Информационная табличка закреплена на дверце шкафа управления с внутренней стороны в левом верхнем углу. Также необходимо проверить соответствие электрических характеристик шкафа управления имеющимся параметрам источника питания, подключаемым электродвигателям и применяемым датчикам.

Шкаф управления должен быть жёстко зафиксирован в строго вертикальном положении. Допускаются небольшие отклонения корпуса от вертикальной оси до  $5^\circ$ . В случае настенного исполнения шкаф управления монтируется на вертикальной поверхности (стена, стойки, кронштейны и т.п.).

Клеммы шины заземления шкафа управления электрически соединить с корпусами электродвигателей и заземляющим контуром.

Специалисты после завершения монтажных и пусконаладочных работ обязаны предоставить заказчику список всех введённых и изменённых параметров. Один экземпляр этого списка должен храниться в доступном для сервисного персонала месте (например, в шкафу управления).

#### **4.3.Подключение**

Подключение следует производить только после установки и надёжного крепления шкафа, как описано в разделе "Монтаж". Для производства работ по подключению шкафа управления выполните следующие предписания.

Схема подключения приклеена на внутренней стороне панели ШУН.

Таблица 10- Рекомендованные сечения силовых проводников

Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	Медный кабель				Алюминиевый кабель			
	автомат защиты, А	ток, А	мощность, кВт		автомат защиты, А	ток, А	мощность, кВт	
			220 В	380 В			220 В	380 В
1,5	10	15	3,3	6,4	-	-	-	-
2,5	20	21	4,6	9,0	16	16	3,5	6,8
4,0	25	27	5,9	11,5	20	21	4,6	9,0
6,0	32	34	7,4	14,5	25	26	5,7	11,1
10	50	50	11,0	21,4	32	38	8,3	16,3
16	63	70	15,4	30,0	50	55	12,1	23,5
25	80	85	18,7	36,4	63	65	14,3	27,8
35	100	100	22,0	42,9	80	75	16,5	32,1
50	125	135	29,7	57,9	100	105	23,1	45,0
95				90,0				

Ввод силовых и управляющих кабелей осуществлять через кабельные вводы (при их наличии) для сохранения указанной в паспорте степени защиты (IP).

Подключение сети и электродвигателей к шкафу управления выполнять только кабелем соответствующего сечения (клеммы рассчитаны для подключения кабеля соответствующего сечения с медными жилами). Сечение питающего силового кабеля подбирается из учёта суммарной мощности одновременно работающих насосов. Убедитесь, что поперечное сечение провода соответствует техническим требованиям, указанным в данном Руководстве и не противоречит требованиям ПУЭ и СНиП.

Подключение управляющих сигналов выполнять медным многожильным кабелем, сечением до 1,5 мм<sup>2</sup>. При подключении аналоговых сигналов рекомендуется использовать кабель управления, представляющий собой скрученные попарно вытые пары в экране для большей устойчивости к помехам.

В качестве Датчика сухого хода необходимо подключить датчик с нормально открытыми контактами (НО). То есть при необходимости аварийного отключения всех электродвигателей – контакты разомкнуты, а для нормальной работы – контакты замкнуты.

#### 4.4. Ввод в эксплуатацию

Для ввода в эксплуатацию шкафа управления необходимо следующее.

- 1) Перевести все автоматические выключатели SF, QF в положение "ВЫКЛ".
- 2) Подключить датчики (поплавки).
- 3) Подключить все внешние цепи согласно схеме подключения.
- 4) Обеспечить ШУН электроэнергией. Убедиться в наличии питания на вводных клеммах (межфазное 400VAC, линейное 230VAC  $\pm 10\%$ ).
- 5) Включить автоматические выключатели SF-B, SF-H (при наличии), 1-SF1.
- 6) Включить вводной рубильник 1-QS1 (Рис.3, п.[3]).
- 7) Подождать 30...60 минут в зависимости от температуры окружающей среды  $+5...-10^{\circ}\text{C}$ .
- 8) Отключить вводной рубильник 1-QS1. Убедиться в отсутствии конденсата на стенках внутри ШУН. Иначе повторить пункт 5, 6.
- 9) Отключить вводной рубильник 1-QS1.
- 10) Перевести все автоматические выключатели SF, QF в положение "ВКЛ".
- 11) Перевести входные рубильники 1-QS1, 1-QS2 (при наличии АВР) в положение "ВКЛ". При этом загорится индикатор на дверце ШУН – «ПИТАНИЕ». Иначе проверить правильность подключения вводного питания на правильность чередования фаз.
- 12) В ручном режиме проверить правильность вращения насосов.
- 13) Выставить уровни (Рис.7, п.[11]...[18]) согласно технологической схеме (см. паспорт резервуара).
- 14) Установить переключатели режима работы станции в положение «Авто».

**ПРИЛОЖЕНИЕ I****Описание Аварий.****Авария UV1/KM1 (насос 1)**

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
После пуска НА1 проверяется статус «Работа Н1». Если по истечении 5 секунд статус «Работа Н1» не поступило, система формирует аварию.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность НА1.</li> <li>2. Неисправность UV1/KM1.</li> <li>3. Обрыв линии подключения двигателя НА1.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМ1), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария».</li> <li>2. В автоматическом режиме контроллер блокирует работу насоса №1.</li> <li>3. Для сброса аварии необходимо: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажать кнопку «Сброс» (Рис.10, п.[5]);</li> <li>• Перевести переключатель «Авто» в положение «0».</li> </ul> </li> </ol>

**Авария UV2/KM2 (насос 2)**

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
После пуска НА2 проверяется статус «Работа Н2». Если по истечении 5 секунд статус «Работа Н2» не поступило, система формирует аварию.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность НА2.</li> <li>2. Неисправность UV2/KM2.</li> <li>3. Обрыв линии подключения двигателя НА2.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМ1), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария».</li> <li>2. В автоматическом режиме контроллер блокирует работу насоса №2.</li> <li>3. Для сброса аварии необходимо: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажать кнопку «Сброс» (Рис.10, п.[5]);</li> <li>• Перевести переключатель «Авто» в положение «0».</li> </ul> </li> </ol>

**Авария UV3/KM3 (насос 3)**

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
После пуска НА3 проверяется статус «Работа Н3». Если по истечении 5 секунд статус «Работа Н3» не поступило, система формирует аварию.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность НА3.</li> <li>2. Неисправность UV1/KM3.</li> <li>3. Обрыв линии подключения двигателя НА3.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМ1), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария».</li> <li>2. В автоматическом режиме контроллер блокирует работу насоса №3.</li> <li>3. Для сброса аварии необходимо: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажать кнопку «Сброс» (Рис.10, п.[5]);</li> <li>• Перевести переключатель «Авто» в положение «0».</li> </ul> </li> </ol>

**Авария UV4/KM4 (насос 4)**

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
После пуска НА4 проверяется статус «Работа Н4». Если по истечении 5 секунд статус «Работа Н4» не поступило, система формирует аварию.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность НА4.</li> <li>2. Неисправность UV4/KM4.</li> <li>3. Обрыв линии подключения двигателя НА4.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМІ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария».</li> <li>2. В автоматическом режиме контроллер блокирует работу насоса №4.</li> <li>3. Для сброса аварии необходимо: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажать кнопку «Сброс» (Рис.10, п.[5]);</li> <li>• Перевести переключатель «Авто» в положение «0».</li> </ul> </li> </ol>

**Авария насоса 1**

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
Проверяется, постоянно статус цифрового входа PLC (IA) при пропадании сигнала +24VDC, формируется авария.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность НА1</li> <li>2. Выключен автомат Н1-QF.</li> <li>3. Перегрузка двигателя НА1.</li> <li>4. Нарушено герметизация НА1 (опционально).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМІ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария».</li> <li>2. Контроллер блокирует работу насоса №1.</li> <li>3. При пропадании причины аварии, авария сбрасывается автоматически.</li> </ol>

**Авария насоса 2**

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
Проверяется, постоянно статус цифрового входа PLC (IB) при пропадании сигнала +24VDC, формируется авария.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность НА2</li> <li>2. Выключен автомат Н2-QF.</li> <li>3. Перегрузка двигателя НА2.</li> <li>4. Нарушено герметизация НА2 (опционально).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМІ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария».</li> <li>2. Контроллер блокирует работу насоса №2.</li> <li>3. При пропадании причины аварии, авария сбрасывается автоматически.</li> </ol>

**Авария насоса 3**

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
Проверяется, постоянно статус цифрового входа PLC (IC) при пропадании сигнала +24VDC, формируется авария.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность НА3</li> <li>2. Выключен автомат Н1-QF.</li> <li>3. Перегрузка двигателя НА3.</li> <li>4. Нарушено герметизация НА3 (опционально).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМІ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария».</li> <li>2. Контроллер блокирует работу насоса №3.</li> <li>3. При пропадании причины аварии, авария сбрасывается автоматически.</li> </ol>

## Авария насоса 4

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
Проверяется, постоянно статус цифрового входа PLC (IK) при пропадании сигнала +24VDC, формируется авария.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность НА4</li> <li>2. Выключен автомат Н4-QF.</li> <li>3. Перегрузка двигателя НА4.</li> <li>4. Нарушено герметизация НА4 (опционально).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМІ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария».</li> <li>2. Контроллер блокирует работу насоса №4.</li> <li>3. При пропадании причины аварии, авария сбрасывается автоматически.</li> </ol>

## Насос 1, превышено кол-во срабатывании тепловой защиты

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
Формируется авария при отработки алгоритма - «Блокировка насоса по превышению отработки датчика перегрева (BiMetal)» для насоса №1. См. раздел 3.1.4.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность НА1.</li> <li>2. Неисправность двигателя НА1.</li> <li>3. Забитее насоса мусором, вследствие перегрузка двигателя.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМІ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария».</li> <li>2. Контроллер блокирует работу насоса №1.</li> <li>3. При пропадании причины аварии, авария сбрасывается в ручную (Рис.10, п.[5]).</li> </ol>

## Насос 2, превышено кол-во срабатывании тепловой защиты

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
Формируется авария при отработки алгоритма - «Блокировка насоса по превышению отработки датчика перегрева (BiMetal)» для насоса №2. См. раздел 3.1.4.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность НА2.</li> <li>2. Неисправность двигателя НА2.</li> <li>3. Забитее насоса мусором, вследствие перегрузка двигателя.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМІ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария».</li> <li>2. Контроллер блокирует работу насоса №2.</li> <li>3. При пропадании причины аварии, авария сбрасывается в ручную (Рис.10, п.[5]).</li> </ol>

## Насос 3, превышено кол-во срабатывании тепловой защиты

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
Формируется авария при отработки алгоритма - «Блокировка насоса по превышению отработки датчика перегрева (BiMetal)» для насоса №3. См. раздел 3.1.4.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность НА3.</li> <li>2. Неисправность двигателя НА3.</li> <li>3. Забитее насоса мусором, вследствие перегрузка двигателя.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМІ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария».</li> <li>2. Контроллер блокирует работу насоса №3.</li> <li>3. При пропадании причины аварии, авария сбрасывается в ручную (Рис.10, п.[5]).</li> </ol>

**Насос 4, превышено кол-во срабатывании тепловой защиты**

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
Формируется авария при отработке алгоритма - «Блокировка насоса по превышению отработки датчика перегрева (BiMetal)» для насоса №4. См. раздел 3.1.4.	1. Неисправность НА4. 2. Неисправность двигателя НА4. 3. Забитие насоса мусором, вследствие перегрузка двигателя.	1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМИ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария». 2. Контроллер блокирует работу насоса №4. 3. При пропадании причины аварии, авария сбрасывается в ручную (Рис.10, п.[5]).

**Насос 1, превышен лимит кол-во пусков**

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
Формируется авария при отработке алгоритма - «Блокировка насосов по превышению количество пусков» насоса №1. См. раздел 3.1.3.	1. Расстояние между уровнями включения и отключения насосов слишком мала, в связи с этим насос включается очень часто.	1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМИ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария». 2. Контроллер блокирует включение насоса №1. 3. Авария сбрасывается автоматически по истечении расчетного времени (Рис.6, п.5).

**Насос 2, превышен лимит кол-во пусков**

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
Формируется авария при отработке алгоритма - «Блокировка насосов по превышению количество пусков» насоса №2. См. раздел 3.1.3.	1. Расстояние между уровнями включения и отключения насосов слишком мала, в связи с этим насос включается очень часто.	1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМИ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария». 2. Контроллер блокирует включение насоса №2. 3. Авария сбрасывается автоматически по истечении расчетного времени (Рис.6, п.5).

**Насос 3, превышен лимит кол-во пусков**

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
Формируется авария при отработке алгоритма - «Блокировка насосов по превышению количество пусков» насоса №3. См. раздел 3.1.3.	1. Расстояние между уровнями включения и отключения насосов слишком мала, в связи с этим насос включается очень часто.	1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМИ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария». 2. Контроллер блокирует включение насоса №3. 3. Авария сбрасывается автоматически по истечении расчетного времени (Рис.6, п.5).



## Насос 4, превышен лимит кол-во пусков

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
Формируется авария при отработке алгоритма - «Блокировка насосов по превышению количества пусков» насоса №4. См. раздел 3.1.3.	1. Расстояние между уровнями включения и отключения насосов слишком мала, в связи с этим насос включается очень часто.	1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМИ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария». 2. Контроллер блокирует включение насоса №4. 3. Авария сбрасывается автоматически по истечении расчетного времени (Рис.6, п.5).

## Авария поплавка, нарушено чередование включения

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
Проверяется постоянно правильность чередования включения поплавков. В случае нарушения чередования формируется авария.	1. Неправильно подключены поплавки. 2. Поломка поплавка. 3. Обрыв провода.	1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМИ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария». 2. Работа насосов не блокируется кроме случая, когда проблема с поплавком «Сухой Ход». 3. При пропадании причины аварии, авария сбрасывается автоматически.

## Обрыв цепи, датчик уровня LT

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
Проверяется постоянно статус датчика уровня LT (гидростатический датчик уровня в резервуаре). В случае обрыва линии датчика, формируется авария.	1. Неисправность датчика уровня LT. 2. Обрыв провода.	1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМИ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария». 2. Контроллер запускает алгоритм включения насосов по поплавкам «Сухой Ход», «Перелив». 3. При пропадании причины аварии, авария сбрасывается автоматически. После сброса аварии, контроллер запускает алгоритм включения насосов по датчику уровня LT.

## Короткое замыкание цепи датчика уровня LT

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
Проверяется постоянно статус датчика уровня LT (гидростатический датчик уровня). В случае короткого замыкания линии датчика, формируется авария.	1. Неисправность датчика уровня LT. 2. Дефект сигнального кабеля.	1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМИ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария». 2. Контроллер запускает алгоритм включения насосов по поплавкам «Сухой Ход», «Перелив». 3. При пропадании причины аварии, авария сбрасывается автоматически. После сброса аварии, контроллер запускает алгоритм включения насосов по датчику уровня LT.

## Неверное значение уровня (датчик уровня LT)

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
<p>Проверяется постоянно. При переключении поплавка «Перелив» из состояния OFF в ON проверяется значение текущего уровня LT. Если значение текущего уровня меньше уровня уставки «Перелив» (Рис.7, п.[12],[18]) минус 0.2 метра то формируется авария.</p> <p>При переключении поплавка «Сухой Ход» из состояния ON в OFF проверяется значение текущего уровня LT. Если значение текущего уровня больше уровня уставки «Откл. всех насосов» (Рис.7, п.[17]) то формируется авария.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность датчика уровня LT.</li> <li>2. Поплавок «Перелив» установлен ниже значения уставки «Перелив» (Рис.7, п.[12],[18]).</li> <li>2. Поплавок «СухойХод» установлен выше значения уровня уставки «Откл. всех насосов» (Рис.7, п.[17]).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроллер формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМИ), а так же в систему диспетчеризации «Общая Авария».</li> <li>2 Контроллер запускает алгоритм включения насосов по поплавкам «Сухой Ход», «Перелив».</li> <li>3. При пропадании причины аварии, авария сбрасывается в ручную (Рис.10, п.[5]). После сброса аварии, контроллер запускает алгоритм включения насосов по датчику уровня LT.</li> </ol>

## Контроллер Zelio состояние STOP

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
<p>Проверяется постоянно статус работы контроллера Zelio. В случае если контроллер перешел в режим STOP то формируется авария.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность контроллера Zelio.</li> <li>2. Принудительное отключение контроллера.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Панель оператора формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМИ), а так же формируется общая авария в систему диспетчеризации «Общая Авария».</li> <li>2. При пропадании причины аварии, авария сбрасывается автоматически в течении 40 секунд.</li> </ol>

## Аварийный высокий уровень "ПЕРЕЛИВ"

Описание	Возможные причины	Сценарий развития событий
<p>Проверяется постоянно статус уровня «ПЕРЕЛИВ» либо от аналогового датчика LT, либо от поплавка «Перелив» (7) в случае формирования сигнала активизируется авария.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровень воды в резервуаре достигло критического высокого уровня.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Панель оператора формирует аварию - сообщение в журнал аварий (НМИ), а так же формируется общая авария в систему диспетчеризации «Общая Авария».</li> <li>2 Контроллер запускает в каскадном режиме доступные насосы в количестве уставки Рис.7, п.[1].</li> <li>3. При пропадании причины аварии, авария сбрасывается автоматически.</li> </ol>

**ПРИЛОЖЕНИЕ II**

Таблица событий.

№	Описание
1	Сухой Ход (поплавок)
2	Отключение всех насосов (поплавок)
3	Включение насоса «I» (поплавок)
4	Включение насоса «II» (поплавок)
5	Включение насоса «III» (поплавок)
6	Включение насоса «IV» (поплавок)
7	Перелив (поплавок)
8	Насос 1 в режиме АВТО
9	Насос 2 в режиме АВТО
10	Насос 3 в режиме АВТО
11	Насос 4 в режиме АВТО
12	Насос 1, превышено максимальное время работы
13	Насос 2, превышено максимальное время работы
14	Насос 3, превышено максимальное время работы
15	Насос 4, превышено максимальное время работы
16	Насос 1 включен
17	Насос 2 включен
18	Насос 3 включен
19	Насос 4 включен
20	Работа от аналогового датчика уровня

## **ПРИЛОЖЕНИЕ III**

Описание сигналов GSM модема.

IN1 – «Общая Авария»;

IN2 – Статус «Перелив».

[illegible]

