СУНА–121.09

Контроллер управления насосами КНС Алгоритм 09

Руководство по эксплуатации

02.2021
версия 1.31

Содержание

Предупреждающие сообщения **3**
Используемые термины и аббревиатуры **3**
Введение **3**
1 Назначение **4**
2 Технические характеристики и условия эксплуатации **6**
2.1 Технические характеристики 6
2.2 Условия эксплуатации 7
3 Меры безопасности **7**
4 Монтаж и подключение **8**
4.1 Установка 8
4.2 Схема подключения 9
4.3 Подключение и настройка модулей МЭ110-220.1Т 10
4.4 Подключение и настройка датчиков температуры 10
5 Первое включение **11**
6 Индикация и управление **12**
6.1 Основные элементы управления 12
6.2 Структура меню 13
6.3 Пароли 14
6.4 Сброс настроек 14
7 Управление установкой **15**
7.1 Общие сведения 15
7.2 Режим «Стоп» 15
7.3 Режим «Авария» 15
7.4 Режим «Работа» 15
7.5 Режим «Тест» 16
7.6 Блокировка работы насосов 17
8 Алгоритм **18**
8.1 Регулирование уровня 18
8.2 Чередование насосов 19
8.3 Выбор типа датчика 20
8.4 Очистка от стоков 21
8.5 Защиты насосов 22
8.6 Аварийная стратегия (авария датчиков уровня) 23
8.7 Авария насосов 24
8.8 Статистика 25
9 Аварии **26**
9.1 Журнал аварий 26
9.2 Список аварий 27
10 Сетевой интерфейс **28**
10.1 Сетевой интерфейс 28
10.2 Карта регистров 28
11 Быстрая замена прибора **30**
12 Техническое обслуживание **30**
13 Маркировка **30**
14 Упаковка **31**
15 Комплектность **32**
16 Транспортирование и хранение **32**
17 Гарантийные обязательства **32**
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Настройка времени и даты **33**

Предупреждающие сообщения

В данном руководстве применяются следующие предупреждения:

ОПАСНОСТЬ
Ключевое слово ОПАСНОСТЬ сообщает о **непосредственной угрозе опасной ситуации**, которая приведет к смерти или серьезной травме, если ее не предотвратить.

ВНИМАНИЕ
Ключевое слово ВНИМАНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к небольшим травмам.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Ключевое слово ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к повреждению имущества.

ПРИМЕЧАНИЕ
Ключевое слово ПРИМЕЧАНИЕ обращает внимание на полезные советы и рекомендации, а также информацию для эффективной и безаварийной работы оборудования.

Ограничение ответственности
Ни при каких обстоятельствах ООО «Производственное объединение ОВЕН» и его контрагенты не будут нести юридическую ответственность и не будут признавать за собой какие-либо обязательства в связи с любым ущербом, возникшим в результате установки или использования прибора с нарушением действующей нормативно-технической документации.

Используемые термины и аббревиатуры

ДУ – датчик уровня.

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор.

КНС – канализационная насосная станция.

НЗ – нормально-закрытый.

НО – нормально-открытый.

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с принципом работы, предварительной настройкой, конструкцией, работой и техническим обслуживанием контроллера управления насосами КНС **СУНА-121.09**, в дальнейшем по тексту именуемого «**контроллер**».

Подключение, настройка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами после прочтения настоящего руководства по эксплуатации.

Контроллер выпускается в следующих модификациях:

СУНА–121.220.09 – работа в переменной сети питания с номиналом 230 В;

СУНА–121.24.09 – работа в сети постоянного питания с номиналом 24 В.

Руководство по эксплуатации распространяется на контроллеры, выпущенные в соответствии с ТУ 4218-016-46526536-2016.

1 Назначение

Контроллер предназначен для управления насосами КНС. Для перекачивания стоков используется два насосных агрегата со встроенными термоконтактами в обмотки электродвигателя. Для защиты двигателей насосных агрегатов от перегрузки в системе управления используются:

- тепловые реле;
- датчики температуры;
- реле контроля фаз, управляемые с помощью модулей измерения тока МЭ110-224.1Т.

КНС обеспечивает поддержание уровня жидкости в накопительном резервуаре в режиме осушения:

- по показаниям четырех дискретных поплавковых датчиков уровня;
- по аналоговому поплавковому датчику уровня и одному-двум дискретным поплавковым датчикам, отвечающим за выдачу аварийного сигнала о переливе (второй дискретный датчик отвечает за сигнал низшего уровня в случае, если аналоговый вышел из строя – по умолчанию отключен).

Для работы алгоритма требуются:

- два насоса;
- четыре дискретных поплавковых датчика, либо аналоговый поплавковый датчик и один или два дискретных поплавковых датчика;
- два тепловых реле;
- два аналоговых датчика температуры (опционально);
- два модуля измерения тока МЭ110-224.1Т (опционально).

В контроллере задается время чередования работы насосов. Какой насос будет включаться первым в работу, определяется коэффициентом износа каждого агрегата (задается пользователем) и временем наработки.

Предусмотрен специальный режим очистки от коржа отходов (см раздел 8.4).

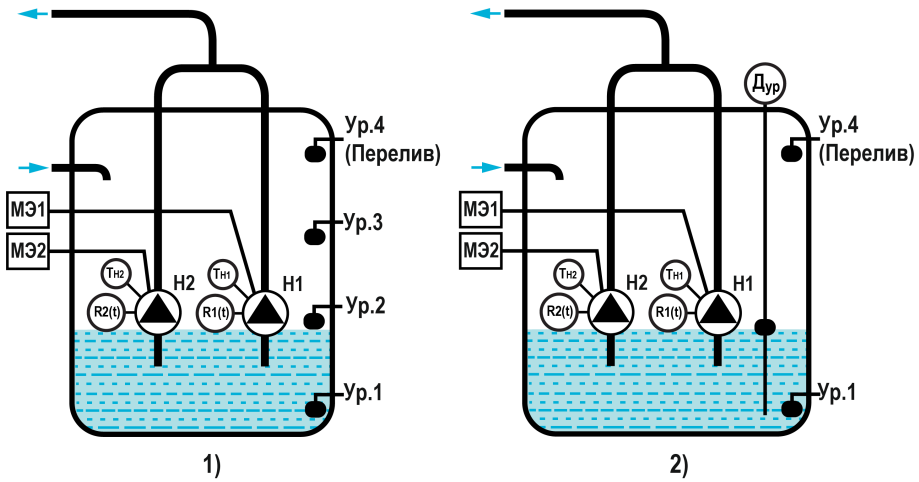

Рисунок 1.1 – Схема объекта управления: 1) с дискретными датчиками уровня, 2) с дискретными и аналоговым датчиками уровня

Таблица 1.1 – Назначение сигналов

Номер клеммы	Название сигнала	Назначение
Сигналы, поступающие на вход контроллера		
DI1	T_{H1}	Тепловое реле насоса 1
DI2	Разр РН1	Блокировка/разрешение работы насоса 1
DI3	T_{H2}	Тепловое реле насоса 2
DI4	Разр РН2	Блокировка/разрешение работы насоса 2
DI5	УР1	Сигнал с датчика Уровня 1 (нижний уровень)
DI6	УР2	Сигнал с датчика Уровня 2 (средний уровень)
DI7	УР3	Сигнал с датчика Уровня 3 (верхний уровень)
DI8	УР4	Сигнал с датчика Уровня 4 (авария «Перелив»)
AI1	R1(t)	Сигнал от датчика температуры первого насоса, Ом
AI2	R2(t)	Сигнал от датчика температуры второго насоса, Ом
AI3	-	Не используется
AI4	Д.ур	Аналоговый датчик уровня, мА
Управляющие сигналы с выхода контроллера		
DO1	Вкл. Н1	Включение насоса 1 в работу
DO2	Ав. Н1	Лампа «Авария насоса 1»
DO3	Вкл. Н2	Включение насоса 2 в работу
DO4	Ав. Н2	Лампа «Авария насоса 2»
DO5	МЭ1	Включение трансформатора на первый модуль расширения МЭ110-224.1Т
DO6	МЭ2	Включение трансформатора на второй модуль расширения МЭ110-224.1Т
DO7	Перелив	Лампа «Перелив» (срабатывание аварийного датчика УР4)
DO8	АвОбщ	Лампа «Авария общая» (оба насоса вышли из строя) и/или сигнал аварийного состояния датчиков уровня

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Характеристики прибора

Наименование	Значение	
	СУНА-121.220	**СУНА-121.24**
Питание		
Диапазон напряжения питания	~ 94…264 В (номинальное 230 В при 47… 63 Гц)	= 19…30 В (номинальное 24 В)
Гальваническая развязка	Есть	
Электрическая прочность изоляции между входом питания и другими цепями	2830 В	1780 В
Потребляемая мощность, не более	17 ВА	10 Вт
Встроенный источник питания	Есть	—
Выходное напряжение встроенного источника питания постоянного тока	24 ± 3 В	—
Ток нагрузки встроенного источника питания, не более	100 мА	—
Электрическая прочность изоляции между выходом питания и другими цепями	1780 В	—
Дискретные входы		
Количество входов	8	
Напряжение «логической единицы»	159…264 В (переменный ток)	15…30 В (постоянный ток)
Ток «логической единицы»	0,75…1,5 мА	5 мА (при 30 В)
Напряжение «логического нуля»	0…40 В	–3…+5 В
Подключаемые входные устройства	Датчики типа «сухой контакт», коммутационные устройства (контакты реле, кнопок и т. д.)	
Гальваническая развязка	Групповая, по 4 входа (1–4 и 5–8, «общий минус»)	
Электрическая прочность изоляции: между группами входов между другими цепями	 1780 В 2830 В	
Аналоговые входы		
Количество входов	4	
Время опроса входов	10 мс	

Продолжение таблицы 2.1

Наименование	Значение	
	СУНА-121.220	**СУНА-121.24**
Тип датчиков	Pt1000/Pt100: α = 0,00385 1/°C (–200...+ 850 °C); 100M: α = 0,00426 1/°C (–180...+200 °C); 4...20 мА; NTC10K: R_{25} = 10 000 ($B_{25/100}$ = 3950 (–20… +125 °C))	
Предел допускаемой основной приведенной погрешности при измерении	± 1,0 %	
Дискретные выходы		
Количество выходных устройств, тип	8 э/м реле (НО)	
Коммутируемое напряжение в нагрузке: для цепи постоянного тока, не более для цепи переменного тока, не более	 30 В (резистивная нагрузка) 250 В (резистивная нагрузка)	
Допустимый ток нагрузки, не более	5 А при напряжении не более 250 В переменного тока и cos φ > 0,95; 3 А при напряжении не более 30 В постоянного тока	
Гальваническая развязка	Групповая по 2 реле (1–2; 3–4; 5–6; 7–8)	
Электрическая прочность изоляции: между другими цепями между группами выходов	 2830 В 1780 В	
Индикация и элементы управления		
Тип дисплея	Текстовый монохромный ЖКИ с подсветкой, 2 × 16 символов	
Индикаторы	Два светодиодных индикатора (красный и зеленый)	
Кнопки	6 шт	
Корпус		
Тип корпуса	Для крепления на DIN-рейку (35 мм)	
Габаритные размеры	123 × 90 × 58 мм	
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254–2015	IP20	
Масса прибора, не более (для всех вариантов исполнений)	0,6 кг	
Средний срок службы	8 лет	

2.2 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 55 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха: не более 80 % при +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- допустимая степень загрязнения 1 (несущественные загрязнения или наличие только сухих непроводящих загрязнений);
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

По устойчивости к климатическим воздействиям во время эксплуатации прибор соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ Р 52931–2008.

По устойчивости к механическим воздействиям во время эксплуатации прибор соответствует группе исполнения N2 по ГОСТ Р 52931–2008 (частота вибрации от 10 до 55 Гц).

По устойчивости к воздействию атмосферного давления прибор относится к группе Р1 по ГОСТ Р 52931–2008.

Прибор отвечает требованиям по устойчивости к воздействию помех в соответствии с ГОСТ 30804.6.2–2013.

По уровню излучения радиопомех (помехоэмиссии) прибор соответствует ГОСТ 30805.22-2013 (для приборов класса А).

Прибор устойчив к прерываниям, провалам и выбросам напряжения питания:

- для переменного тока в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.11–2013 (степень жесткости PS2);
- для постоянного тока в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 61131–2–2012 – длительность прерывания напряжения питания до 10 мс включительно, длительность интервала от 1 с и более.

3 Меры безопасности

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током, прибор относится к классу II ГОСТ IEC 61131-2-2012.

Во время эксплуатации, технического обслуживания и поверки прибора следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019– 80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок».

Во время эксплуатации прибора открытые контакты клеммника находятся под опасным для жизни напряжением. Прибор следует устанавливать в специализированных шкафах, доступных только квалифицированным специалистам.

Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию следует производить только при отключенном питании прибора и подключенных к нему устройств.

Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы прибора. Прибор запрещено использовать в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

4 Монтаж и подключение

4.1 Установка

ОПАСНОСТЬ
После распаковки прибора следует убедиться, что во время транспортировки прибор не был поврежден.

Если прибор находился длительное время при температуре ниже минус 20 °С, то перед включением и началом работ необходимо выдержать его в помещении с температурой, соответствующей рабочему диапазону, в течение 30 мин.

ОПАСНОСТЬ
Во время монтажа следует использовать средства индивидуальной защиты и специальный электромонтажный инструмент с изолирующими свойствами до 1000 В.

Во время размещения прибора следует учитывать меры безопасности из раздела 3.

Прибор следует монтировать в шкафу, конструкция которого обеспечивает защиту от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов.

ВНИМАНИЕ
Питание каких-либо устройств от сетевых контактов прибора запрещается.

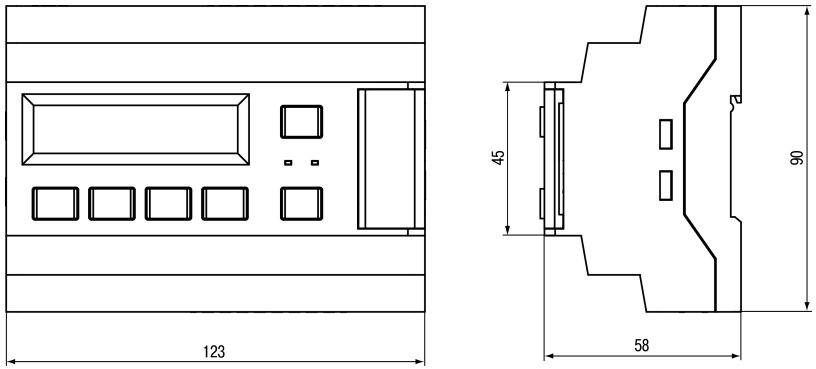

Рисунок 4.1 – Габаритный чертеж прибора

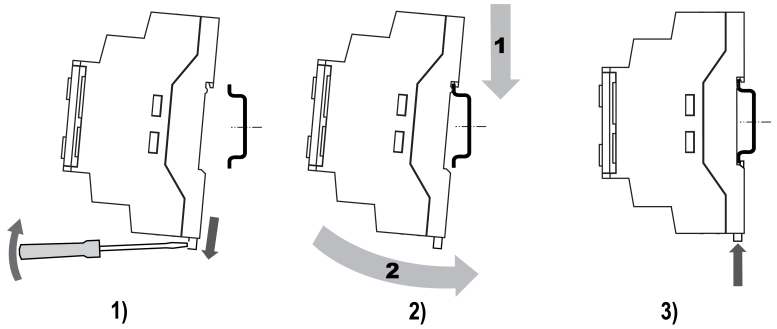

Рисунок 4.2 – Монтаж и демонтаж прибора

Для монтажа прибора на DIN-рейке следует:

1. Подготовить на DIN-рейке место для установки прибора в соответствии с размерами прибора (см. рисунок 4.1).
2. Вставив отвертку в проушину, оттянуть защелку (см. рисунок 4.2, 1).
3. Прижать прибор к DIN-рейке (см. рисунок 4.2, 2). Отверткой вернуть защелку в исходное положение (см. рисунок 4.2, 3)
4. Смонтировать внешние устройства с помощью ответных клеммников из комплекта поставки.

Демонтаж прибора:

1. Отсоединить съемные части клемм от прибора (см. рисунок 4.3).
2. В проушину защелки вставить острие отвертки.
3. Защелку отжать, после чего отвести прибор от DIN-рейки.

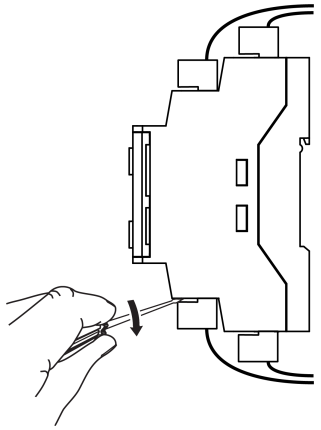

Рисунок 4.3 – Отсоединение съемных частей клемм

4.2 Схема подключения

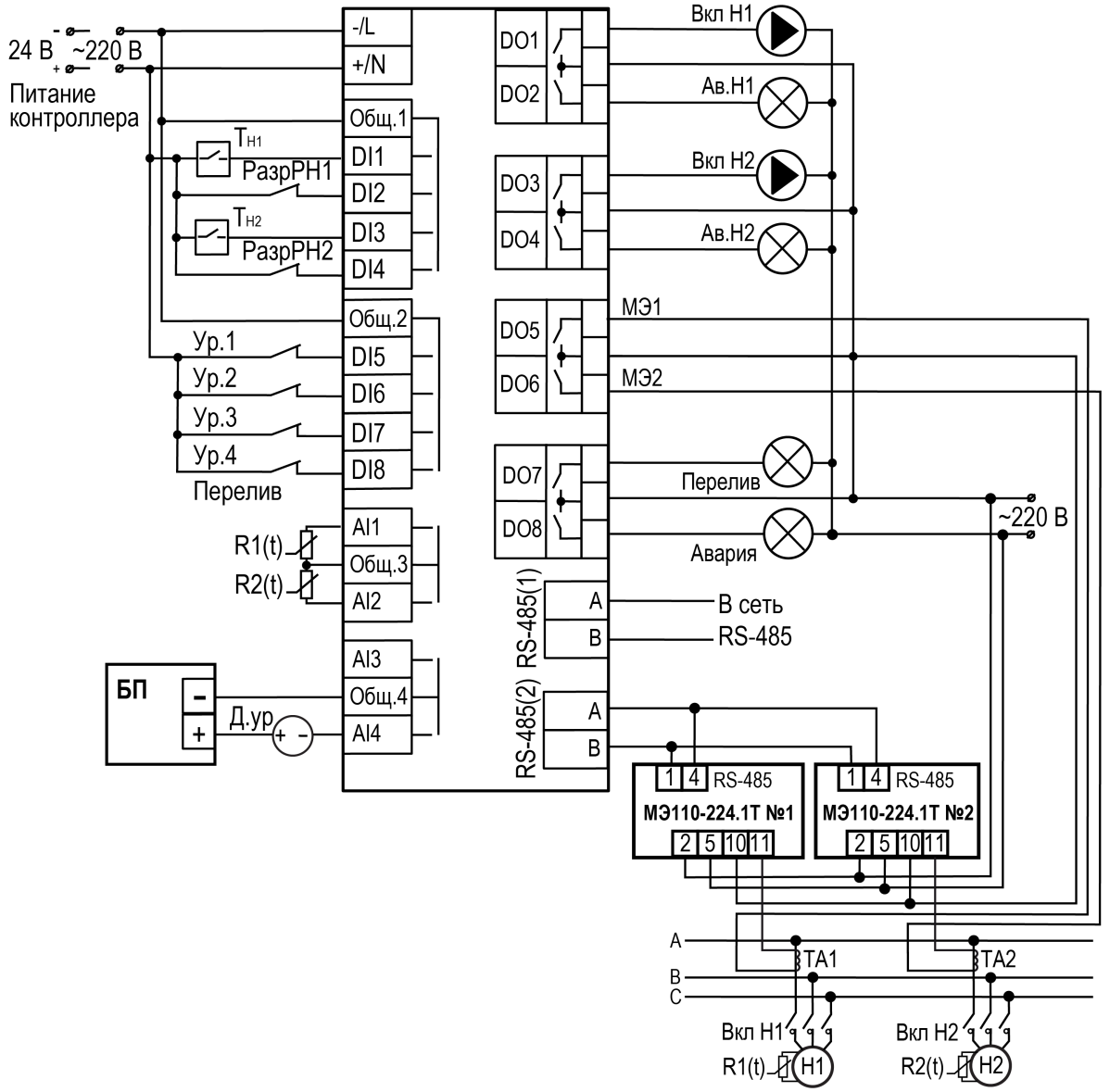

Рисунок 4.4 – Схема подключения СУНА-121.Х.09.00

4.3 Подключение и настройка модулей МЭ110-220.1Т

ПРИМЕЧАНИЕ
Для предварительного конфигурирования модулей нужны преобразователь интерфейсов АС4–М и ПК.

Для подключения модулей следует:

1. На клемму 1 модуля присоединить провод клеммы **B** прибора АС4–М, на клемму 4 — провод **A** прибора АС4–М.
2. Модуль может питаться от сети переменного тока 230 В или от источника постоянного тока 24 В. Для первого варианта подключения на клеммы 2 и 5 модуля подключить питание 220 В. Для второго, на клемму 5 подать «плюс», а на клемму 2 подать «минус» от источника постоянного напряжения 24 В.

Для настройки модулей следует:

1. Установить на ПК программу «Конфигуратор Mx110» (можно скачать с сайта www.owen.ru).
2. Подключить АС4–М к ПК.
3. Запустить «Конфигуратор Mx110».
4. В появившемся окне выбрать COM-порт который соответствует АС4–М в параметре «Порт компьютера», нажать кнопку «Установить связь».

   ПРИМЕЧАНИЕ
   Если связь установить не удалось, то модули имеют настройки, отличные от заводских. Для сброса настроек следует:

   a. Снять питание с модуля.
   b. Установить перемычку между клеммами 3 и 6.
   c. выбрать нужный COM-порт в параметре «Порт компьютера», нажать кнопку «Заводские сетевые настройки».
   d. Снять питание с модуля.
   e. Снять перемычку между клеммами 3 и 6.
   f. Подать питание на модуль и продолжить его настройку.

5. В сетевых настройках во вкладке «Сетевые параметры» задать **Скорость обмена данными** = 115200.

   Установить параметр «Базовый адрес прибора» = 8.

   В сетевых настройках во вкладке «Сетевые параметры» задать **Протокол обмена** = Modbus-RTU.

6. Если используется согласующий трансформатор – настроить параметр **Коэффициент трансформации тока**.

   По умолчанию подразумевается, что трансформатор не используется, и значение этого параметра равно 1. Параметр может принимать значение от 0,001 до 9999.

   Настраивать, отличное от 1, значение следует, если необходимо измерить ток более 5 А. Так как модуль измеряет ток до 5 А, для измерения тока 100 А следует использовать понижающий трансформатор с характеристикой 100/5. Значение **Коэффициента трансформации тока** задать равным 20.

7. Закрыть программу «Конфигуратор Mx110». Снять питание с модуля.
8. Последовательно подключить клеммы RS-485 модуля ко второму порту RS-485 контроллера.

Для второго модуля настроить те же значения, кроме сетевого адреса. Адрес второго модуля следует задать равным 16.

4.4 Подключение и настройка датчиков температуры

Датчики подключаются согласно рисунку 4.4.

В меню **Настройки/Защита/Защита по Темп** следует задавать значение срабатывания в Омах.

Пример
Если используется датчик типа Pt1000, и надо настроить, чтобы при 90 ºС насос отключался, то согласно НСХ датчика Pt1000 сопротивление срабатывания надо задать 1347 Ом.

Таблица 4.1 – Меню/Настройка/Защита

Экран	Описание	Диапазон
Защита		
Защита по Темп:		
Сопрот: 0Ом	Значение температуры при которой срабатывает защита насоса, Ом	0…4000

5 Первое включение

ОПАСНОСТЬ
После распаковки прибора следует убедиться, что при транспортировке прибор не был поврежден.

Если прибор находился длительное время при температуре ниже минус 20 °C, то перед включением и началом работ необходимо выдержать его в помещении с температурой, соответствующей рабочему диапазону, в течение 30 мин.

Во время первого включения следует:

1. Подключить прибор к источнику питания.

   ВНИМАНИЕ
   Перед подачей питания на прибор следует проверить правильность подключения напряжения питания и его уровень.
   Для приборов с питанием от постоянного напряжения:

   - при напряжении ниже 19 В работа прибора не гарантируется (прибор прекращает функционировать, однако, из строя не выходит);
   - при превышении напряжения питания до уровня 30 В возможен выход прибора из строя.

2. Подключить исполнительные механизмы.
3. Подать питание на прибор.
4. Проверить корректность работы подключенных устройств (см. раздел 7.5).
5. Снять питание.

6 Индикация и управление

6.1 Основные элементы управления

На лицевой панели прибора расположены элементы индикации и управления (см. рисунок 6.1):

- двухстрочный шестнадцатиразрядный ЖКИ;
- два светодиода;
- шесть кнопок.

Для редактирования значений следует:

1. Нажатием кнопки [SEL] выбрать нужный параметр (выбранный параметр начинает мигать).
2. С помощью кнопок [▲] и [▼] установить нужное значение. Во время работы с числовыми параметрами комбинация кнопок [ALT] + [▲]/[▼] меняет редактируемый разряд.
3. Возможные варианты действия с измененным значением:
   - для сохранения следует нажать кнопку [OK];
   - для сохранения и перехода к следующему параметру следует нажать [SEL].
4. Для отмены введенного значения следует нажать [ESC].

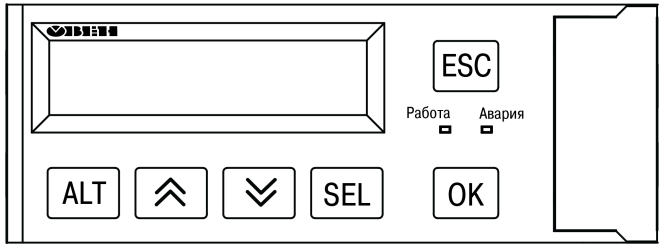

Рисунок 6.1 – Лицевая панель прибора

Таблица 6.1 – Назначение кнопок

Кнопка	Назначение
[▲] [▼]	Смещение видимой области вверх или вниз. Перемещение по пунктам меню
[ALT]	Применяется в комбинациях с другими кнопками. При удержании более 6 секунд – переход в системное меню
[SEL]	Выбор параметра
[OK]	Сохранение измененного значения
[ESC]	Выход/отмена. При удержании более 6 секунд выход из системного меню. Возврат на Главный экран
[ALT] + [OK]	Переход с Главного экрана в раздел «Меню»
[ALT] + [SEL]	Переход с Главного экрана в раздел Аварии
[ALT] + [▲] или [ALT] + [▼]	Изменение редактируемого разряда (выше или ниже)

Таблица 6.2 – Назначение светодиодов

Режим	Светодиод «Работа»	Светодиод «Авария»
Режим Стоп	—	—
Режим Работа	Светится	—
Тест Вх/Вых	—	Мигает
Авария критическая	—	Светится

6.2 Структура меню

В зависимости от выбранных параметров некоторые пункты меню будут скрыты.

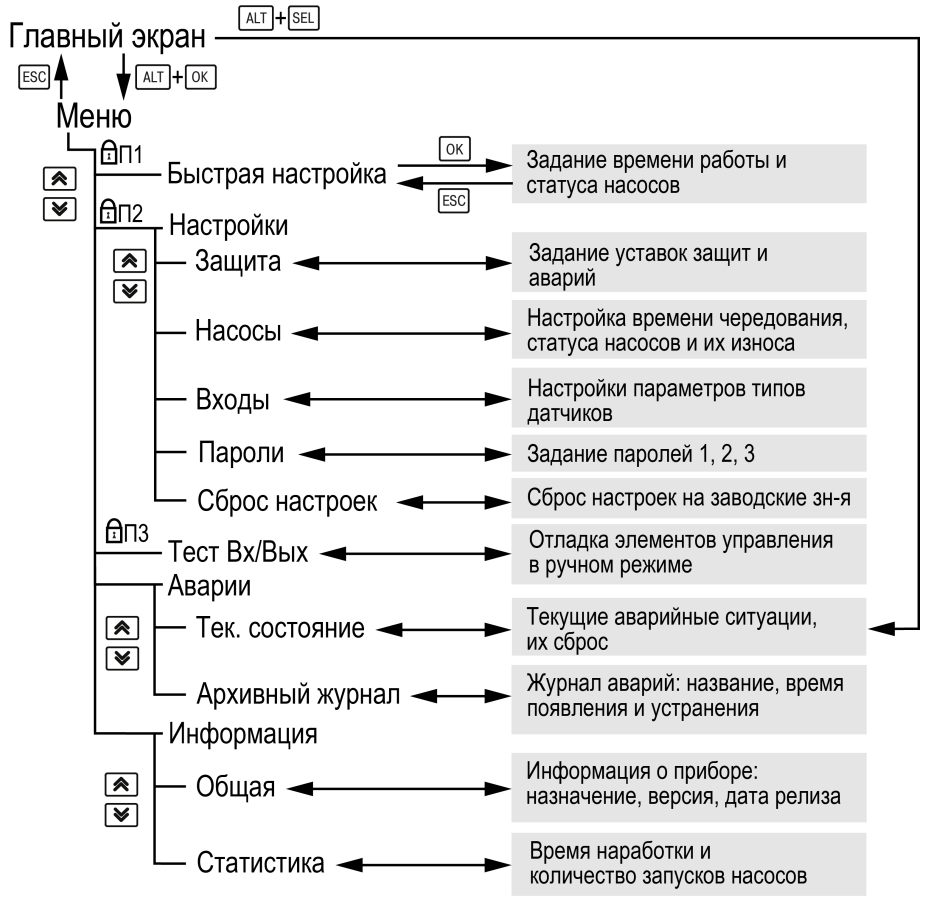

Рисунок 6.2 – Схема переходов по меню

6.3 Пароли

С помощью пароля можно ограничить доступ к определенным группам настроек (**Меню → Настройки → Пароли**).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
По умолчанию пароли не заданы.

Пароли блокируют доступ:

- Пароль 1 — к группе **Быстр.Настройка**;
- Пароль 2 — к группе **Настройки**;
- Пароль 3 — к группе **Тест Вх/Вых**.

Для сброса паролей следует:

- перейти в Меню прибора;
- нажать комбинацию кнопок (ALT + ESC);
- набрать пароль **118** и подтвердить сброс.

Таблица 6.3 – Пароли

Экран	Описание
Пароли	Название экрана
Пароль 1: 0	Пароль доступа в меню «Быстр.Настройка»
Пароль 2: 0	Пароль доступа в меню «Настройки»
Пароль 3: 0	Пароль доступа в меню «Тест Вх/Вых»

6.4 Сброс настроек

Параметры прибора можно вернуть к заводским значениям с помощью команды в меню **Сброс настроек**.

ВНИМАНИЕ
Данная команда не распространяется на значения паролей, параметры даты, времени и сетевые настройки прибора.

Таблица 6.4 – Меню/Настройки/Сброс настроек

Экран	Описание	Диапазон
Сброс настроек на заводские:Нет	Сброс настроек на заводские значения	Нет, Да

7 Управление установкой

7.1 Общие сведения

После подачи питания и загрузки контроллер переходит в режим **Стоп**.

Прибор может работать в следующих режимах:

- **Работа**;
- **Стоп**;
- **Тест**;
- **Авария**.

Режим работы индицируется на экране. Схема переходов между режимами представлена на рисунке 7.1.

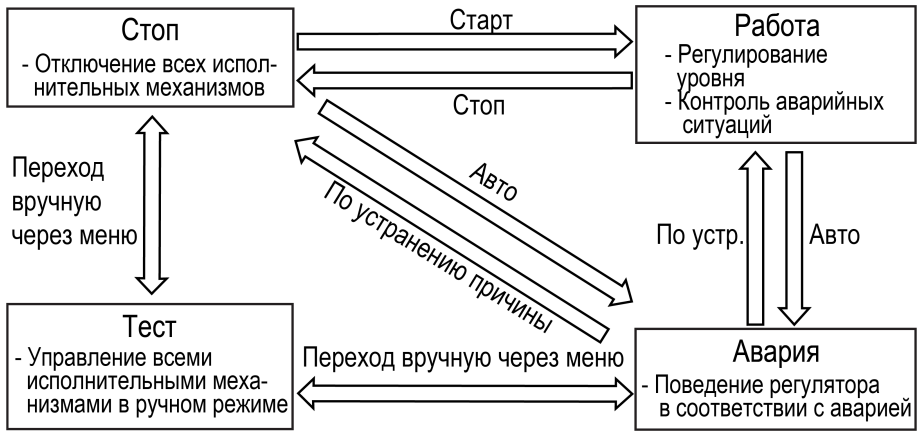

Рисунок 7.1 – Схема переходов между режимами

7.2 Режим «Стоп»

В режиме **Стоп** контроллер не выдает управляющих сигналов, но контролирует аварии.

ВНИМАНИЕ
Настройку прибора перед пуско-наладочными работами следует производить в режиме **Стоп**.

Для перехода из режима **Стоп** в режим **Работа** следует переключить режимы (**Управление: Стоп** → **Старт**) с главного экрана, либо подать команду на запуск по сети. Обратный переход осуществляется аналогично.

7.3 Режим «Авария»

Режим «Авария» предназначен для обеспечения безопасности насосной станции. В случае возникновения нештатной ситуации контроллер фиксирует причины аварии, выдает аварийный сигнал на соответствующий выход. В данном режиме поведение прибора определяется типом возникшей аварии и настройками см. столбец «Реакция прибора» в таблице 9.2.

7.4 Режим «Работа»

В режиме **Работа** прибор:

- регулирует уровень стоков, управляя временем работы насосов;
- автоматически меняет роль ведущего насоса по времени наработки;
- контролирует аварии.

7.5 Режим «Тест»

ВНИМАНИЕ
Режим **Тест** предусмотрен только для пусконаладочных работ. Не рекомендуется оставлять контроллер в тестовом режиме без контроля со стороны наладчика, т. к. это может привести к повреждению оборудования.

Данный режим предназначен для:

- проверки работоспособности дискретных и аналоговых датчиков;
- проверки встроенных реле;
- правильности подключения исполнительных механизмов.

В режиме «Тест» не выводится сообщение о неисправности датчика. В случае неисправности датчика на экране будет отображаться **0** вместо числового значения.

Таблица 7.1 – Тест

Экран	Описание	Диапазон
Тест Вх/Вых		
Режим: Не акт.	Переход в тестовый режим	Авто, Тест
Выходы:		
DO 1:ВклН1 -0	Включить насос 1	0, 1
DO 2:Ав.Н1 -0	Включить лампу «Авария насоса 1»	0, 1
DO 3:ВклН2 -0	Включить насос 2	0, 1
DO 4:Ав.Н2 -0	Включить лампу «Авария насоса 2»	0, 1
DO 5:Трансф 1 -0	Включить в работу первый модуль МЭ110–224.1Т	0, 1
DO 6:Трансф 2 -0	Включить в работу второй модуль МЭ110–224.1Т	0, 1
DO 7:Перелив -0	Включить лампу «Перелив»	0, 1
DO 8:АвОбщ -0	Включить лампу «Авария насосов» или «Перелив»	0, 1
Входы		
DI 1:ТРелеН1 -0	Температурное реле 1 разрешает работать насосу 1	0 - нет разрешения, 1 - есть
DI 2:РазрРН1 -0	Разрешение работы насоса 1	0 - заблокирован, 1 - разрешена работа
DI 3:ТРелеН2 -0	Температурное реле 2 разрешает работать насосу 2	0 - нет разрешения, 1 - есть
DI 4:РазрРН2 -0	Разрешение работы насоса 2	0 - заблокирован, 1 - разрешена работа
DI 5:Ур1 -0	Наличие уровня у датчика 1	0 - нет уровня, 1 - есть
DI 6:Ур2 -0	Наличие уровня у датчика 2	0 - нет уровня, 1 - есть
DI 7:Ур3 -0	Наличие уровня у датчика 3	0 - нет уровня, 1 - есть
DI 8:Перелив -0	Наличие уровня у датчика 4	0 - авария, 1 - норма
AI1 ТМ1	Датчик температуры насоса 1, Ом	0...9999
AI2 ТМ2	Датчик температуры насоса 2, Ом	0...9999
AI4 Неисп/ДУ	Уровень жидкости в емкости, %	0...100
МЭ1 Неисп/ Ток1	Ток насоса 1, А	0...999,0
МЭ2 Неисп/ Ток2	Ток насоса 2, А	0...999,0

7.6 Блокировка работы насосов

Оператор может заблокировать работу насосов. Для блокировки следует:

- отжать кнопку **РазрН1** для блокировки работы насоса 1;
- отжать кнопку **РазрН2** для блокировки работы насоса 2.

8 Алгоритм

8.1 Регулирование уровня

Один насос включается при достижении уровня 2, выключается при осушении уровня 1 (нижнего).

Второй насос подключается при достижении уровня 3, выключается при осушении уровня 2 (если он исправен, не отключен и не имеет статус резервного).

Если один из насосов имеет статус «Резервный», он подключится к работе только в случае перелива (достижении уровня 4) и отключится при осушении уровня 4.

Статусы насосов:

- **Основной** – используется при выполнении алгоритма.
- **Резервный** – не используется при выполнении алгоритма. Вводится в работу в случае, когда основной насос неисправен или заблокирован. Полностью принимает на себя его функции. Или включается, когда достигнут аварийный уровень **Перелив**. После восстановления работоспособности основного насоса, резервный насос отключается.

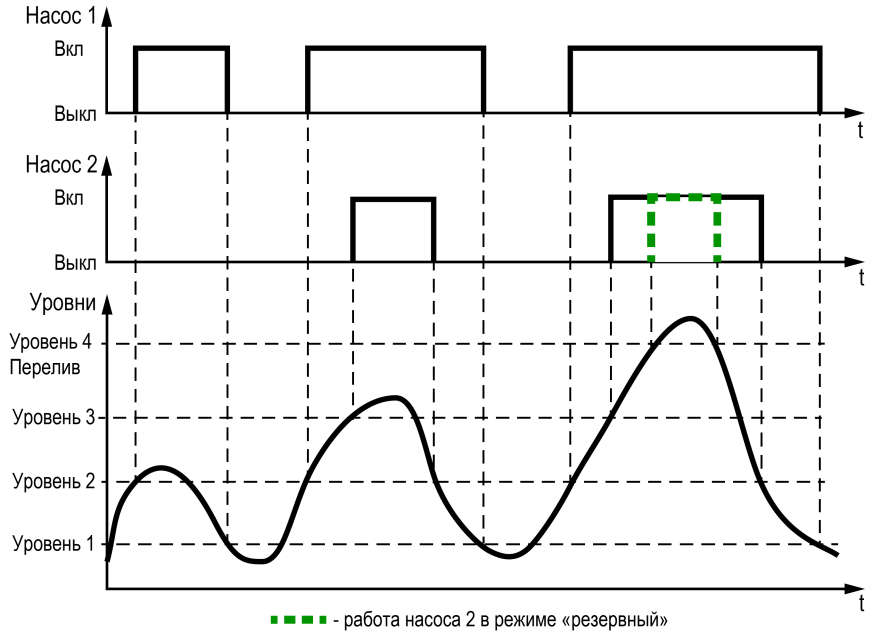

Рисунок 8.1 – Регулирование уровня

Таблица 8.1 – Меню/Настройки/Насосы

Экран	Описание	Диапазон
Статус:		
Насос1:Основной	Настройка роли насоса 1	Основной, Резервный
Насос2:Резервный	Настройка роли насоса 2	Основной, Резервный

8.2 Чередование насосов

В автоматическом режиме, если оба насоса со статусом **Основной**, насосы работают попеременно. По истечении заданного времени контроллер отключает работающий насос, выдерживает паузу и включает ожидающий. При запуске первым включается насос с наименьшей наработкой.

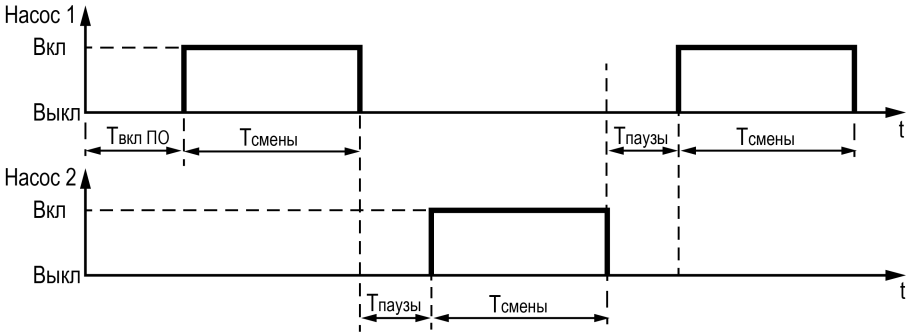

Рисунок 8.2 – Чередование насосов

Таблица 8.2 – Меню/Настройки/Насосы

Экран	Описание	Диапазон
Чередование:		
Вр.Работы 12.0ч	Время работы насоса, ч	0...240
Вр.Паузы 3с	Время паузы между включениями насоса, с	0...99
minВр.Выкл 5с	Время нахождения насоса в выключенном состоянии, с	0...3600
КоэфИзноса:		
Насос1: 1,000	Коэффициент износа насоса 1	0,8….1,2
Насос2: 1,000	Коэффициент износа насоса 2	0,8….1,2

8.3 Выбор типа датчика

Прибор может работать по аналоговому или по дискретному датчику уровня. По умолчанию Тип ДУ Дискретный. Если выбрано управление по аналоговому датчику уровня, то можно поставить дополнительные дискретные датчики нижнего и верхнего уровня в качестве аварийных.

Таблица 8.3 – Настройка/Входы

Экран	Описание	Диапазон
Входы		
Тип контакта:		
Перелив(DI8):NO	Выбор типа датчика аварийный уровень **Перелив**	НО, НЗ
Тип ДУ: Дискр	Выбор типа датчика уровня Аналоговый или Дискретный	Аналог, Дискр
Резерв DI: Нет	Данный пункт появляется при выборе аналогового датчика уровня. Настраиваются дополнительные аварийные дискретные датчики	Да, Нет
ДУ Аналог:		
20мА: 100,0	Верхняя граница измерения датчика уровня	0…100
4мА: 0,000	Нижняя граница измерения датчика уровня	0…100
1: 10,00	Показания датчика соответствующие уровню 1	0…100
2: 20,00	Показания датчика соответствующие уровню 2	0…100
3: 35,00	Показания датчика соответствующие уровню 3	0…100

8.4 Очистка от стоков

Через время, указанное в параметре **Время работы**, в случае отсутствия стоков на уровне низшего датчика, контроллер включает насосы в работу на время, задаваемое параметром **Время очистки**, игнорируя отсутствие сигнала от датчиков уровня.

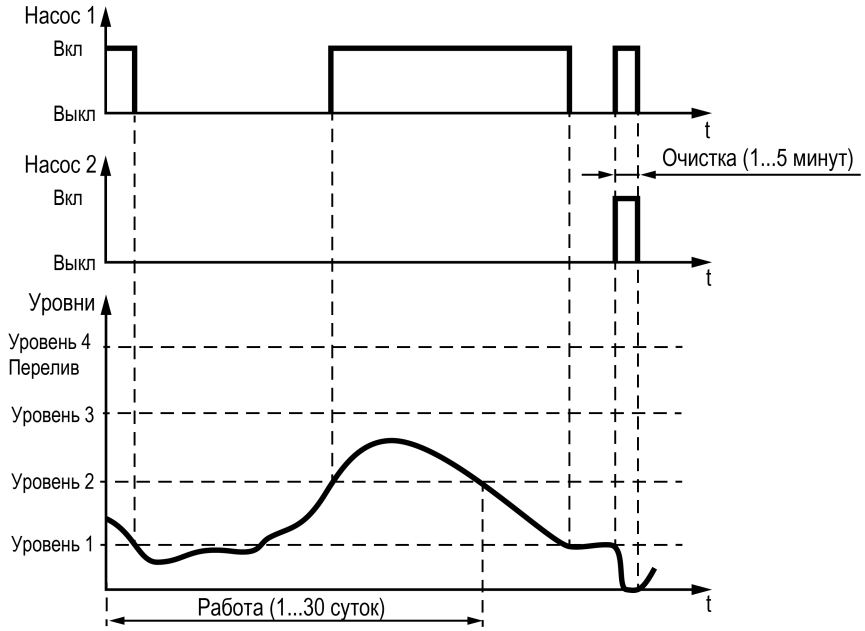

Рисунок 8.3 – Очистка от стоков

Таблица 8.4 – Меню/Настройки/Защита

Экран	Описание	Диапазон
Корж отходов:		
Вр.Работы: 5Д	Период включения режима очистки, дни	1...30
Вр.Очистки: 1м	Время очистки от коржа отходов, мин	1...5

8.5 Защиты насосов

В контроллере предусмотрены следующие защиты насосов:

- защита по току;
- защита по температуре.

Защиты насосов можно независимо включать и отключать из меню прибора.

Защита по току реализована на основе модулей МЭ110-224.1Т. С помощью модулей прибор контролирует значения нижней рабочей границы (НРГ) и верхней рабочей границы (ВРГ) по току во время работы насосов. Во время запуска насоса контроллер не анализирует показания тока. Это мера для защиты модулей, т. к. пусковые токи насосов велики.

Защита по температуре использует значение датчика температуры, установленного на двигателе. Если температура выше, чем задана в настройках — насос отключается.

Таблица 8.5 – Меню/Настройки/Защита

Экран	Описание	Диапазон
Защита по току:		
Вр.Разгона:10с	Время разгона насосов, с	1...3600
Защита по Темп:		
Сопрот:00м	Показание с датчика температуры при перегреве насоса, Ом	0….4000
Ф-ция: Выкл	Включение функции защиты по току	Выкл, Вкл
ВРГ: 70.0А	Верхняя рабочая граница по току, А	0...999,0
НРГ: 50.0А	Нижняя рабочая граница по току, А	0...999,0
НетРабН	Включение/выключение отображения на экране аварии «Нет рабочих насосов»	Выкл, Вкл

8.6 Аварийная стратегия (авария датчиков уровня)

8.6.1 Работа с дискретными датчиками уровня

Если один из датчиков неисправен, контроллер перейдет на работу по показаниям нижнего (**Уровень 1**) и перелива (**Перелив**) датчиков.

При наличии сигнала от датчика нижнего уровня через время задержки будет включаться один насос на заданное время работы. Далее контроллер будет чередовать насосы через **Время паузы**.

При наличии сигнала от датчика перелива будет подключаться второй насос (если он исправен и не отключен в настройках), пока перелив не будет устранен с учетом параметра **Время задержки**.

8.6.2 Работа с аналоговым датчиком уровня

Если один из датчиков неисправен, контроллер перейдет на работу по показаниям только дискретного датчика перелива (четвертого). Через **Время задержки** контроллер перейдет на повторяющийся цикл:

- включение одного насоса на заданное время работы;
- выключение насоса на **Время паузы**.

В случае перелива в работу будет подключаться второй насос и будет работать, пока перелив не устранится с учетом времени задержки.

Если есть дискретный датчик нижнего уровня, прибор будет ориентироваться и на его показания (по умолчанию он отключен, следует включить в настройках). Для этого случая работа контроллера отображена на рисунке 8.4.

Если датчик нижнего уровня неисправен, контроллер будет управлять насосами по времени как показано на рисунке 8.5.

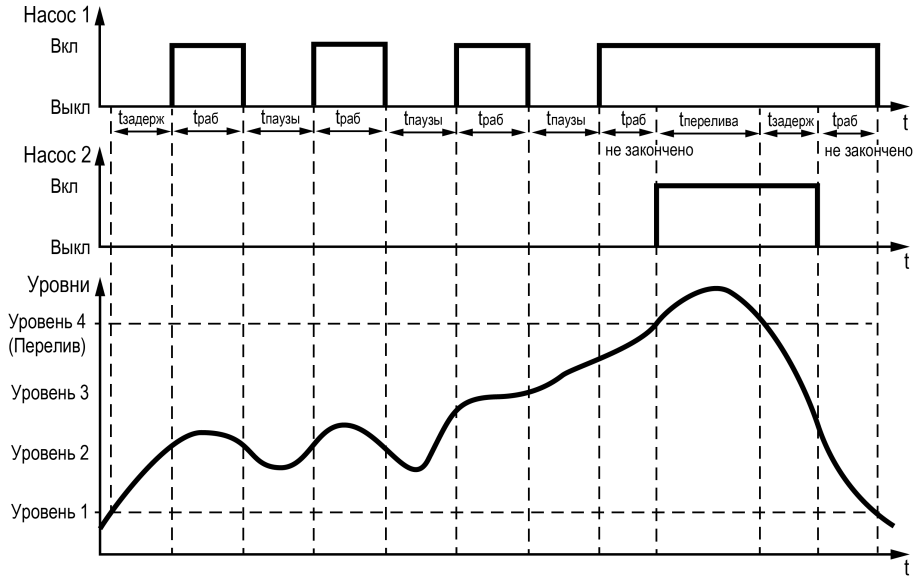

Рисунок 8.4 – Авария дискретных датчиков уровня

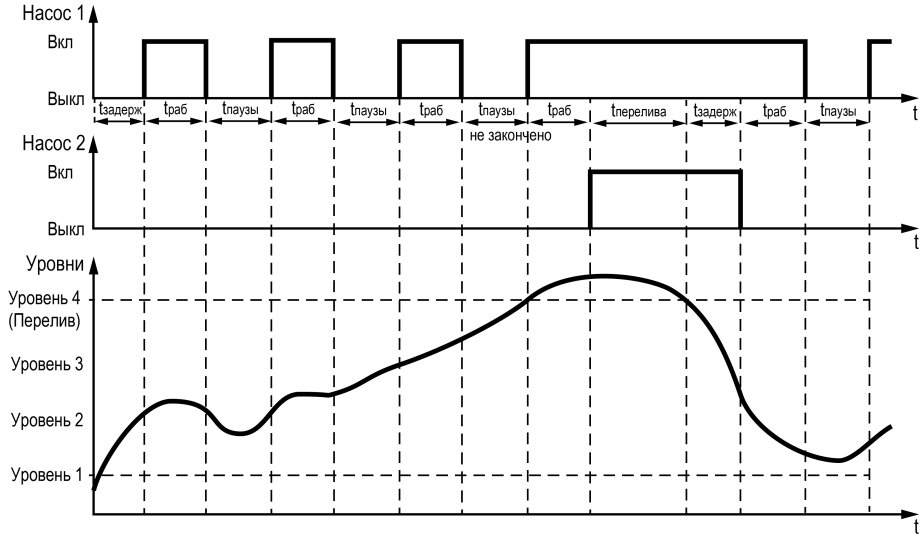

Рисунок 8.5 – Авария аналогового датчика уровня

8.7 Авария насосов

Если один из насосов неисправен (авария по температуре или току), второй включится в работу через **Вр. Разгона** при условии, что он исправен и не отключен в настройках.

В случае аварии обоих насосов контроллер выдает сигнал об общей аварии (**АвОбщ**) до момента устранения аварии и ее сброса на контроллере. Если причина аварии не устранена, при попытке сбросить аварию прибор продолжит ее выдавать.

Для сброса аварии следует:

1. Перейти в пункт **Меню/Аварии**.
2. Пролистать до пункта **Сброс Аварий** и нажать кнопку SEL.
3. Появится мигающая надпись **Сбросить**. Для подтверждения следует нажать кнопку OK.

Если одновременно отжать кнопки **РазрН1** и **РазрН2**, то на экране контроллера отобразится авария **Нет РабН**. Эту индикацию можно отключить в параметре **Авария НетРАбн** (**Меню/Настройка/Защита**).

Таблица 8.6 – Меню/Настройки/Защита

Экран	Описание	Диапазон
Аварийная страт.:		
Вр.Работы: 10м	Время работы насоса при аварии датчика, мин	0...3600
Вр.Паузы: 10м	Время, на которое насос выключается при аварии датчика, мин	0...3600
Вр.Задер.: 60с	Время на устранение аварии, с	0...3600

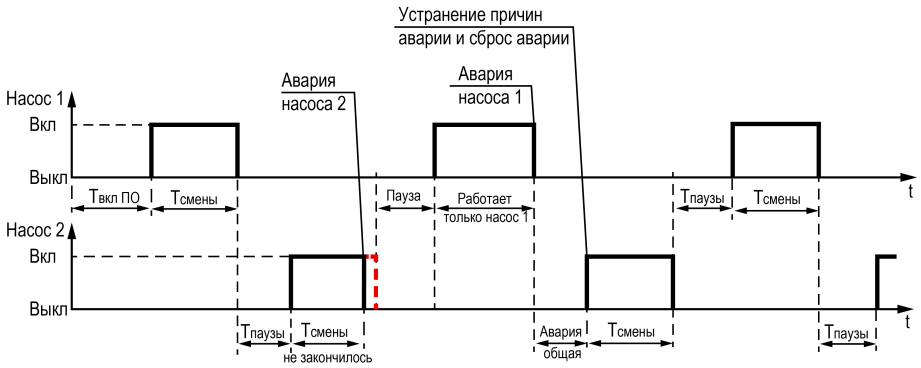

Рисунок 8.6 – Авария насосов

Таблица 8.7 – Меню/Аварии

Экран	Описание	Диапазон
Тек.состояние		
Состояние:Авария	Описание состояния	
Сброс Аварий		
Сбросить	Параметр сброса аварий	Сбросить, Не сбрасывать

8.8 Статистика

Расширенная информация о количестве часов работы каждого насоса отображается на экране статистики.

Таблица 8.8 – Меню/Информация/Статистика

Экран	Описание	Диапазон
Статистика		
Время наработки		
Насос 1: 3ч	Время наработки насоса 1, ч	0…999
Насос 2: 1ч	Время наработки насоса 2, ч	0…999
Количество включений		
Насос 1: 4	Количество включений насоса 1	0…999
Насос 2: 1	Количество включений насоса 2	0…999
Сброс: <Выбрать>	Сброс статистики выбранного насоса	Насос 1, Насос 2

9 Аварии

9.1 Журнал аварий

Таблица 9.1 – Меню/Аварии/Архивный журнал

Экран	Описание	Диапазон
Аварии: Журнал	Название экрана	
1) Вкл	Номер записи в журнале событий для отображения	1...24
	Краткое название аварии	
Дата фиксации:		
ДДММГГ чч:мм:сс	Дата и время возникновения аварии	
Дата квитир-ния:		
ДДММГГ чч:мм:сс	Дата и время устранения аварии	
Сброс журнала:Нет	Сброс журнала аварий	Нет, Да

Аварийные события фиксируются в журнал.

В журнал заносятся следующие параметры:

- краткое название аварии;
- время аварии;
- время сброса аварии.

Журнал рассчитан на 24 записи.

Последнее событие находится в начале журнала под номером **1**.

В случае переполнения журнала наиболее старые записи удаляются.

ПРИМЕЧАНИЕ
Время сброса аварии в журнале фиксируется при выходе из режима Авария. В зависимости от события дата квитирования может фиксироваться в журнале либо вручную, либо автоматически. Условия сброса аварий см. таблицу 9.2.

Для пролистывания журнала на экране следует задать номер записи.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
В случае некорректного отображения времени и даты следует проверить настройки по Приложению Настройка времени и даты.

9.2 Список аварий

Таблица 9.2 – Список аварий

Тип аварии	Отображение на экране Аварий	Отображение в Архивном журнале	Сигнализация	Условие	Реакция	Сброс
Все насосы заблокированы или неисправны (Нет рабочих насосов)	АварияНасос 1: АварияНасос 2: Авария	Нет РабН	Светодиод «Авария» светится, лампа «Авария общая» светится	Все насосы неисправны (тепловые реле, датчики температуры, по току); нет сигнала на входах **РазрРНх**. Часть насосов неисправна, у других нет сигнала на входе **РазрРНх**	Переход в аварийный режим	Автоматический по устранению причины (в случае отсутствия разрешающего сигнала) или ручной сброс в меню Аварии или по сети RS-485 (при аварии)
Неисправен насос	РаботаНасос X: Вкл/ ВыклНасос Y: Авария	Ав.Насоса Y	Лампа «Авария насоса Y» светится	Насос неисправен (тепловое реле, датчик температуры, авария по току)	Блокировка работы насоса	Ручной сброс в меню Аварии или по сети RS-485
Датчик уровня неисправен	АвРабота	АвДУ	Светодиод «Авария» светится, лампа «Авария общая» светится	Нарушена очередность включения/выключения дискретных датчиков уровня или сигнал от аналогового датчика уровня находится вне диапазона 4...20 мА	Переход в режим работы по аварийной стратегии	Ручной сброс в меню Аварии или по сети RS-485
Аварийно-высокий уровень в емкости (перелив)	Перелив	Ав Ур макс	Лампа «Перелив» светится	Сработал дискретный датчик уровня 4 (перелив)	Включение обоих насосов в работу (если один из них не заблокирован, не отключен, не находится в аварии)	Автоматический по устранению причины

10 Сетевой интерфейс

10.1 Сетевой интерфейс

ВНИМАНИЕ
Для корректной работы прибора вносить изменения в параметры «Прибор», «Входы», «Выходы» ЗАПРЕЩЕНО!

В контроллере установлен модуль интерфейса RS-485 для организации работы по протоколу Modbus в режиме Slave.

Для работы контроллера в сети RS-485 следует установить его сетевые настройки в системном меню контроллера с помощью кнопок и индикатора на лицевой панели (см. рисунок 10.1).

Прибор в режиме Slave поддерживает следующие функции:

- чтение состояния входов/выходов;
- запись состояния выходов;
- чтение/запись сетевых переменных.

Прибор работает по протоколу Modbus в одном из двух режимов: Modbus-RTU или Modbus-ASCII, автоматически распознает режим обмена RTU/ASCII. Адреса регистров, тип переменных параметров, доступных по протоколу Modbus, приведены в разделе 10.2.

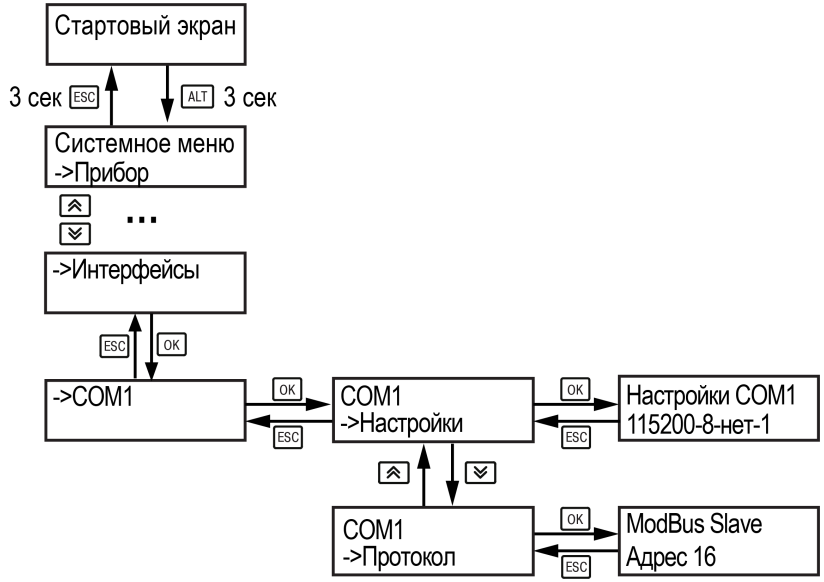

Рисунок 10.1 – Настройка параметров сетевого интерфейса

10.2 Карта регистров

Прибор поддерживает протоколы обмена Modbus RTU и Modbus ASCII (переключение автоматическое).

Функции чтения:

- 0x01 (read coil status);
- 0x03 (read holding registers);
- 0x04 (read input registers).

Функции записи:

- 0x05 (force single coil);
- 0x06 (preset single register);
- 0x10 (preset multiple registers).

Параметры битовой маски (состояние системы, аварии и др.) могут читаться как функцией 0x03, так и 0x01 - в этом случае номер регистра нужно умножить на 16 и прибавить номер бита.

Пример

Требуется считать функцией 0x01 статус кнопки сброса аварий (адрес регистра 532, номер бита 2).

Адрес ячейки рассчитывается следующим образом: 532 · 16 + 2 = 8514.

Поддерживаемые типы данных:

- **word** - беззнаковое целое (2 байта), на каждый параметр отводится один регистр Modbus;
- **float** - с плавающей точкой (4 байта), занимает два соседних регистра Modbus. Передача числа осуществляется младшим регистром вперед (little-endian);
- **boolean** - бит.

Типы доступа: R - только чтение, RW - чтение/запись, W - только запись.

ПРИМЕЧАНИЕ
Число в скобках в столбце **Комментарий** означает значение по умолчанию.

Таблица 10.1 – Алгоритм 09.00

Регистр	Тип	До-ступ	Имя переменной	Комментарий
512	word	R	Битовая маска дискретных входов	
512.10	bool	R	Разрешение на работу насоса 1	0 – Нет, 1 – Есть
512.11	bool	R	Разрешение на работу насоса 2	0 – Нет, 1 – Есть

Продолжение таблицы 10.1

Регистр	Тип	Доступ	Имя переменной	Комментарий
513	word	R	Битовая маска дискретных входов 2	
513.1	bool	R	Уровень 1	0 – Нет, 1 – Есть
513.2	bool	R	Уровень 2	0 – Нет, 1 – Есть
513.3	bool	R	Уровень 3	0 – Нет, 1 – Есть
513.7	bool	R	Максимальный уровень (Уровень 4)	0 – Нет, 1 – Есть
513.8	bool	R	Сигнал от температурного реле насоса 1	0 – Авария, 1 – Норма
513.9	bool	R	Сигнал от температурного реле насоса 2	0 – Авария, 1 – Норма
514	word	R	Битовая маска дискретных выходов	
514.0	bool	R	Включение насоса 1	0 – Выключен, 1 – Включен
514.1	bool	R	Включение насоса 2	0 – Выключен, 1 – Включен
514.6	bool	R	Авария насоса 1	0 – Авария, 1 – Норма
514.7	bool	R	Авария насоса 2	0 – Авария, 1 – Норма
514.12	bool	R	Общая авария	0 – Авария, 1 – Норма
514.14	bool	R	Перелив	0 – Авария, 1 – Норма
515	word	R	Битовая маска дискретных выходов 2	
515.0	bool	R	Трансформатор 1	0 – Выключен, 1 – Включен
515.1	bool	R	Трансформатор 2	0 – Выключен, 1 – Включен
520	real	R	Аналоговый датчик уровня	
526	real	R	Сила тока насос 1	
528	real	R	Сила тока насос 2	
532	word	RW	Командное слово 1	
532.0	bool	RW	Перейти в режим **Старт**	1 – Старт
532.2	bool	RW	Сбросить все аварии	1 – Сбросить
533	word	RW	Командное слово 2	
533.0	bool	RW	Перейти в режим **Стоп**	1 – Стоп

Продолжение таблицы 10.1

Регистр	Тип	Доступ	Имя переменной	Комментарий
534	word	R	Код состояния системы	0 - Стоп, 1 - Тест, 2 - Работа, 3 - Авария, 4 - Работа по аварийной стратегии
535	word	R	Битовая маска дискретных входов	
535.0	bool	R	Переключение режимов Старт/Стоп	0 – Стоп, 1 – Старт
535.5	bool	R	Режим работы выходов	0- Авто, 1- Тест
536	word	R	Уровень жидкости (дискретный)	0 - Ниже Ур1, 1 - Выше Ур1, 2 - Выше Ур2
537	word	R	Код состояния насоса 1	0 - Отключен, 1 - Выключен, 2 - Включен, 3 - Авария, 4 - Резерв
538	word	R	Код состояния насоса 2	0 - Отключен, 1 - Выключен, 2 - Включен, 3 - Авария, 4 - Резерв
544	word	R	Слово состояний - Аварии	
544.0	bool	R	Нет рабочих насосов	0 – Норма, 1 – Авария
544.1	bool	R	Авария насоса 1	0 – Норма, 1 – Авария
544.2	bool	R	Авария насоса 2	0 – Норма, 1 – Авария
544.3	bool	R	Авария насоса 3	0 – Норма, 1 – Авария
544.8	bool	R	Авария датчиков уровня	0 – Норма, 1 – Авария
544.12	bool	R	Аварийно высокий уровень в емкости	0 – Норма, 1 – Авария
544.13	bool	R	Нет связи с модулем МЭ 1	0 – Норма, 1 – Авария
544.14	bool	R	Нет связи с модулем МЭ 2	0 – Норма, 1 – Авария
546	real	RW	Верхняя рабочая граница показаний силы тока	
548	real	RW	Нижняя рабочая граница показаний силы тока	

Продолжение таблицы 10.1

Регистр	Тип	Доступ	Имя переменной	Комментарий
557	real	R	Нижняя граница измерения ДУ	(10) –999,9...999,9
559	real	RW	Показания датчика соответствующие уровню 1	(20) –999,9...999,9
561	real	RW	Показания датчика соответствующие уровню 2	(30) –999,9...999,9
563	real	RW	Показания датчика соответствующие уровню 3	(40) –999,9...999,9
571	real	R	Верхняя граница измерения ДУ	(80) –999,9...999,9

11 Быстрая замена прибора

Конструкция клемм прибора позволяет осуществить оперативную замену прибора без демонтажа подключенных к нему внешних линий связи.

Для замены прибора следует:

- обесточить все линии связи подходящие к прибору, в том числе линии питания;
- отделить съемную часть каждой из клемм от прибора вместе с подключенными внешними линиями связи при помощи отвертки или другого подходящего инструмента;
- снять прибор с DIN-рейки;
- установить на место демонтированного прибора другой с предварительно удаленными съемными частями клемм.

12 Техническое обслуживание

Обслуживание прибора во время эксплуатации заключается в его техническом осмотре. Во время выполнения работ следует соблюдать меры безопасности из раздела 3.

Технический осмотр прибора проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в 6 месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистку корпуса, клеммных колодок от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку крепления на DIN-рейке;
- проверку качества подключения внешних связей.

Обнаруженные во время осмотра недостатки следует немедленно устранить.

13 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- наименование прибора;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- напряжение и частота питания;
- потребляемая мощность;
- класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ IEC 61131-2-2012;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (EAC);
- страна-изготовитель;

- заводской номер прибора и год выпуска.

На потребительскую тару нанесены:

- наименование прибора;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (EAC);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.

14 Упаковка

Упаковка прибора производится в соответствии с ГОСТ 23088-80 в потребительскую тару, выполненную из коробочного картона по ГОСТ 7933-89.

Упаковка прибора при пересылке почтой производится по ГОСТ 9181-74.

15 Комплектность

Наименование	Количество
Контроллер*	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт и Гарантийный талон	1 экз.
Комплект клеммных соединителей	1 к-т
* Исполнение в соответствии с заказом.	

ПРИМЕЧАНИЕ
Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность прибора.

16 Транспортирование и хранение

Прибор должен транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. В транспортных средствах тара должна крепиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Прибор следует перевозить в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

Прибор следует хранить на стеллажах.

17 Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации – **12 месяцев** со дня продажи.

В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

Порядок передачи прибора в ремонт содержится в паспорте и в гарантийном талоне.

Приложение А. Настройка времени и даты

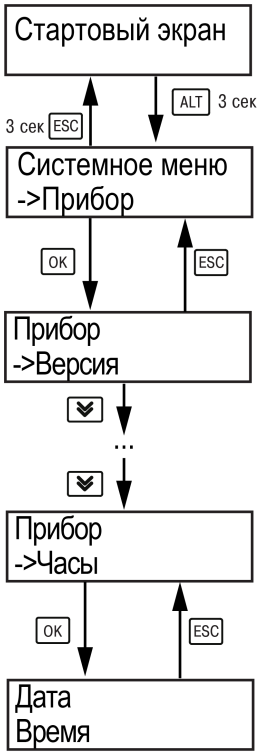

Рисунок А.1 – Схема доступа к меню настройки времени и даты

ВНИМАНИЕ
Часы реального времени настраиваются на заводе во время изготовления прибора. Если параметры даты и времени не соответствуют действительному значению, то их следует откорректировать.

В прибор встроены энергонезависимые часы реального времени. Прибор будет поддерживать время и дату в случае отключения основного питания.

Просмотр и редактирование текущих времени и даты доступны в **Системном меню**.

Россия, 111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5
тел.: +7 (495) 641-11-56, факс: (495) 728-41-45
тех. поддержка 24/7: 8-800-775-63-83, support@owen.ru
отдел продаж: sales@owen.ru
www.owen.ru
1-RU-61108-1.31