

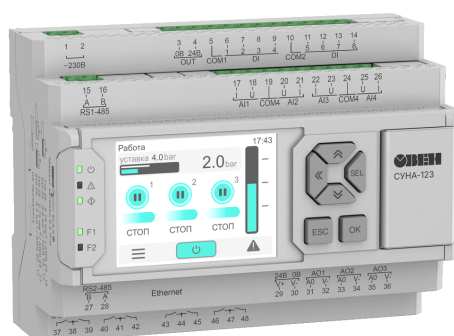


СУНА-123



Контроллер управления насосами

ЕАК



Руководство по эксплуатации
КУВФ.421445.803-02 РЭ

09.2026
версия 1.3

Содержание

Предупреждающие сообщения	3	8.9.1 Регулирование аварийное	43
Используемые термины и аббревиатуры	3	8.10 Аварийная стратегия регулирования для алгоритма 04.00	45
Введение.....	3	8.11 Работа с ПЧ	48
1 Описание алгоритмов	4	8.12 Информация	49
2 Технические характеристики и условия эксплуатации	7	9 Аварии.....	50
2.1 Технические характеристики	7	9.1 Контроль аварий	50
2.1.1 Список поддерживаемых датчиков	7	9.2 Список аварий.....	51
2.2 Условия эксплуатации	8	10 Сетевой интерфейс	56
3 Меры безопасности	9	10.1 Протокол Modbus.....	56
4 Последовательность ввода в эксплуатацию.....	9	10.2 Карты регистров	57
5 Монтаж и подключение	9	10.3 Обработка ошибок по Modbus	75
5.1 Установка	9	11 Системное меню	76
5.2 Схемы подключения.....	11	11.1 Установка времени и даты	76
5.2.1 Алгоритм 01.00	11	11.2 Интерфейс Ethernet	77
5.2.2 Алгоритм 02.00	12	11.3 Интерфейсы RS-485.....	77
5.2.3 Алгоритм 03.00	14	12 Работа с ПО Owen Configurator	78
5.2.4 Алгоритм 04.00	16	12.1 Начало работы	78
5.2.5 Алгоритм 05.00	17	12.2 Режим «офлайн»	79
5.2.6 Алгоритм 06.00	19	12.3 Установка системного пароля.....	80
5.2.7 Подключение и настройка модулей МЭ110-224.1Т	20	12.4 Обновление встроенного ПО	82
6 Индикация и управление.....	21	12.5 Настройка часов.....	83
6.1 Управление и индикация	21	12.6 Отслеживание параметров.....	84
6.2 Главный экран	22	12.7 Загрузка конфигурации в прибор	84
6.3 Структура меню прибора	25	13 Техническое обслуживание.....	84
6.4 Общая информация	26	14 Маркировка	84
6.5 Пароли	26	15 Упаковка	85
6.6 Сброс настроек	27	16 Транспортирование и хранение.....	85
7 Режимы работы	27	17 Комплектность	85
7.1 Общие сведения	27	18 Гарантийные обязательства.....	85
7.2 Режим «Стоп»	28	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Настройка регулятора.....	86
7.3 Режим «Авария».....	28		
7.4 Режим «Работа»	28		
7.5 Режим «Тест»	28		
7.6 Функция «Дистанционное управление»	29		
8 Описание алгоритма работы	29		
8.1 Настройка насосов	29		
8.2 Чередование насосов.....	30		
8.3 Регулирование давления.....	31		
8.4 Регулирование уровня.....	32		
8.5 Защиты насосов.....	34		
8.6 Дополнительные защиты.....	36		
8.7 Настройка входов.....	37		
8.8 Очистка от стоков.....	37		
8.9 Управление каскадом в алгоритмах с ПЧ.....	38		

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

АДУ – аналоговый датчик уровня.

ВАГ – верхняя аварийная граница.

ВРГ – верхняя рабочая граница.

ДД – датчик давления.

ДДУ – дискретный датчик уровня.

ДУ – датчик уровня.

ДСХ – датчик сухого хода.

ПИД – пропорционально-интегрально дифференциальный (регулятор).

НЗ – нормально-закрытый.

НРГ – нижняя рабочая граница.

НО – нормально-открытый.

ПЧВ – преобразователь частоты векторный (также ПЧВ1 или ПЧВ3).

ЭКМ – электроконтактный манометр.

PDS – датчик перепада давления.

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с принципом работы, предварительной настройкой, конструкцией, работой и техническим обслуживанием контроллера управления насосами **СУНА-123**, в дальнейшем по тексту именуемого «контроллер» или «СУНА-123».

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

Прибор изготавливается в различных модификациях, данное руководство по эксплуатации предназначено для контроллеров: СУНА-123.230.01.00 – СУНА-123.230.06.00.

Руководство по эксплуатации распространяется на контроллеры, выпущенные в соответствии с ТУ 26.51.70-057-46526536-2026.

1 Описание алгоритмов

Контроллеры содержат в себе несколько программных алгоритмов:

1. **СУНА-123.01** - алгоритм для чередования 2 или 3 насосов (можно выбрать количество насосов в настройках). Управление насосной станцией из двух-трех насосов одного типоразмера.

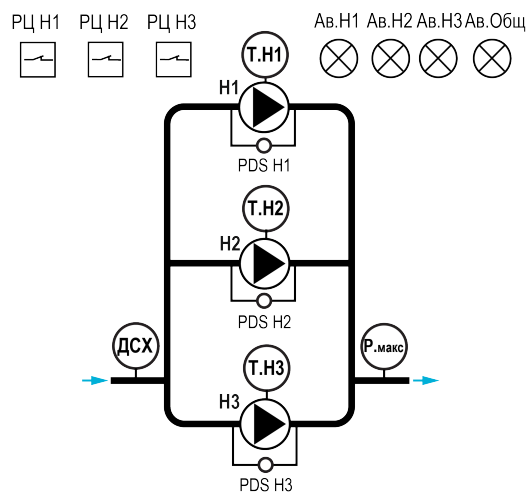


Рисунок 1.1 – Объект управления

2. **СУНА-123.02** можно настроить на:
 - алгоритм для регулирования давления 2 насосами по реле давления. Управление насосной станцией из двух насосов одного типоразмера. Регулирование давления на выходе насосной станции обеспечивается включением/отключением необходимого количества насосов по сигналам от дискретных датчиков выходного давления.

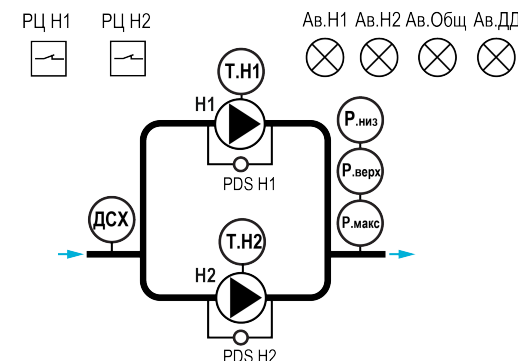


Рисунок 1.2 – Объект управления

- алгоритм для управления 2 или 3 насосами по аналоговому датчику давления (можно выбрать количество насосов в настройках). Управление насосной станцией из двух или трех насосов одного типоразмера. Регулирование давления на выходе насосной станции обеспечивается включением/отключением необходимого количества насосов по сигналу от аналогового датчика давления.

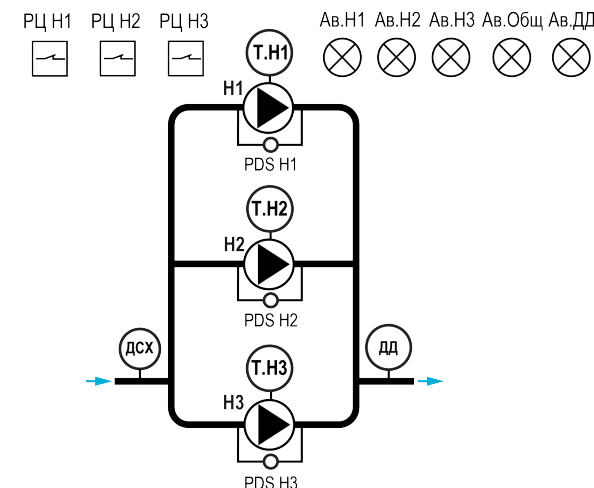


Рисунок 1.3 – Объект управления

3. **СУНА-123.03** можно настроить на:
 - алгоритм заполнения или осушения резервуара 2 насосами по дискретным датчикам уровня. Управление насосной станцией из двух насосов одного типоразмера. Контроллер обеспечивает поддержание уровня жидкости в резервуаре

путем наполнения или осушения по показаниям дискретных датчиков уровня.

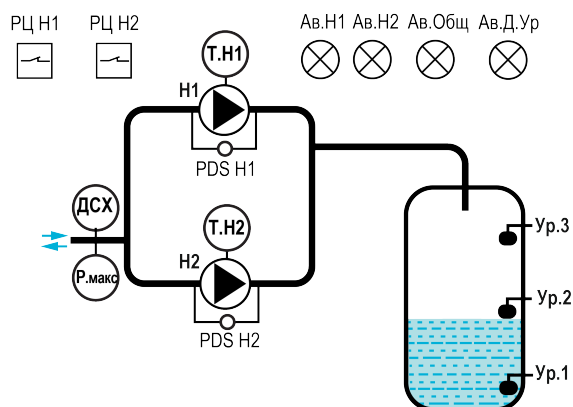


Рисунок 1.4 – Объект управления

- алгоритм заполнения или осушения резервуара 2 или 3 насосами по аналоговым датчикам уровня (можно выбрать количество насосов в настройках). Управление насосной станцией из двух или трех насосов одного типоразмера. Контроллер обеспечивает поддержание уровня жидкости в резервуаре путем наполнения или осушения по показаниям аналогового датчика уровня.

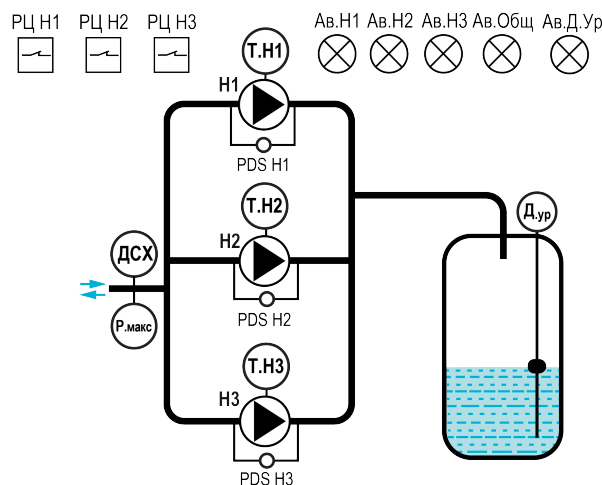


Рисунок 1.5 – Объект управления

4. **СУНА-123.04** - алгоритм для канализационной насосной станции, осушение резервуара 2 насосами. Управление канализационной насосной станцией (КНС) из двух насосов одного типоразмера. Контроллер обеспечивает поддержание уровня жидкости в резервуаре путем осушения по показаниям аналогового и дискретного датчиков уровня или 4 дискретных датчиков уровня.

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 поддерживает уровень 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, которые отвечают за выдачу аварийного сигнала о переливе (второй дискретный датчик по умолчанию отключен и отвечает за сигнал низшего уровня, если аналоговый датчик вышел из строя).

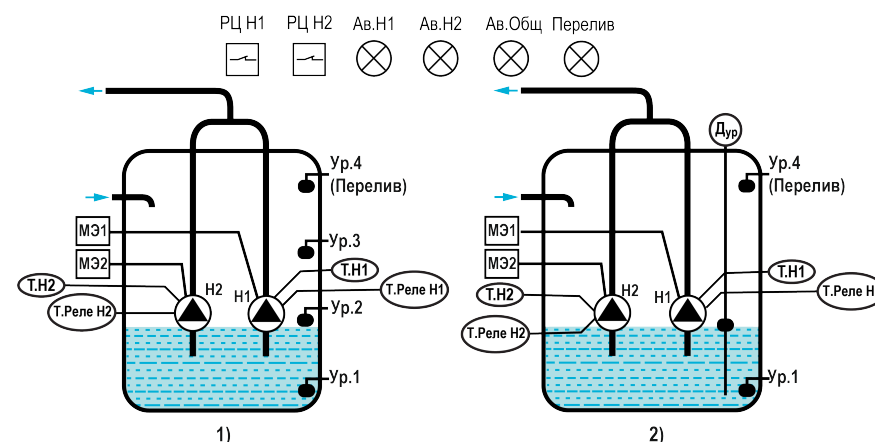


Рисунок 1.6 – Схема объекта управления: 1) с дискретными датчиками уровня, 2) с дискретными и аналоговыми датчиками уровня

5. **СУНА-123.05.00** можно настроить на:

- управление 2 или 3 насосами, регулирование давления по аналоговому датчику. 1 частотный преобразователь, постоянный мастер без чередования.

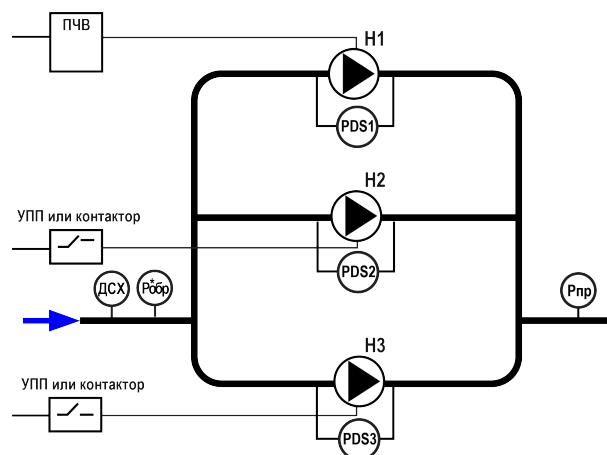


Рисунок 1.7 – Схема объекта

- управление 2 или 3 насосами, регулирование давления по аналоговому датчику. 1 частотный преобразователь, постоянный мастер с чередованием по времени наработки каждого насоса.

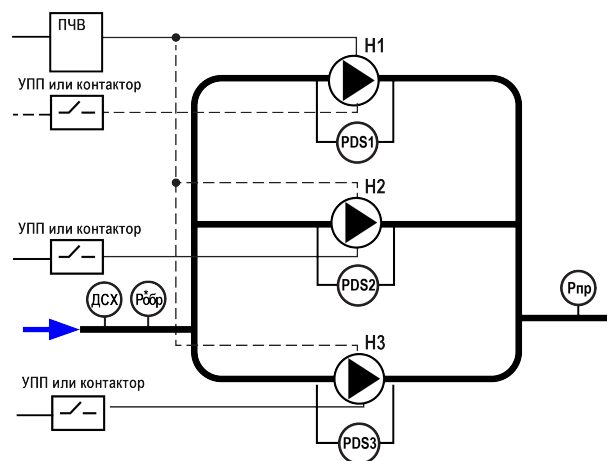


Рисунок 1.8 – Схема объекта

- управление 2 или 3 насосами, регулирование давления по аналоговому датчику. 1 частотный преобразователь, переменный мастер с чередованием.

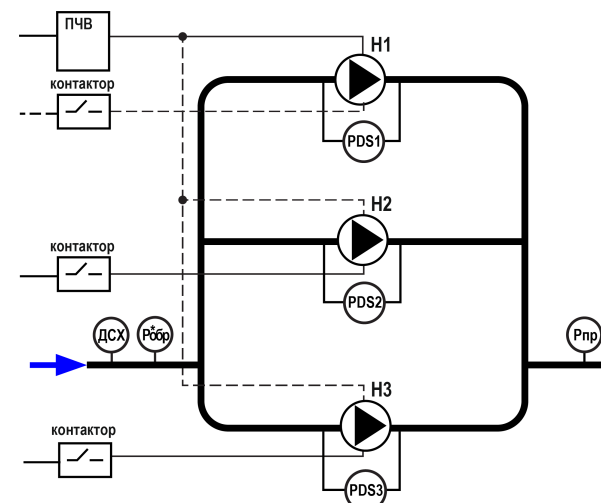


Рисунок 1.9 – Схема объекта

6. **СУНА-123.06.00** - управление 2 насосами, регулирование уровня по аналоговому датчику уровня. 1 частотный преобразователь, постоянный мастер с чередованием по времени наработки каждого насоса.

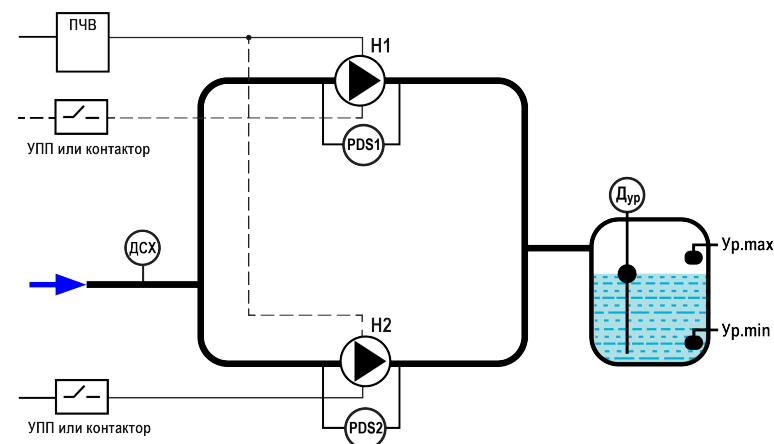


Рисунок 1.10 – Схема объекта

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Технические характеристики

Наименование	Значение
Диапазон напряжения питания	переменный ток от 90 до 264 В (номинальное ~230 В) при частоте питающей сети от 47 до 63 Гц (номинальное 50 Гц)
Встроенный источник питания	Есть
Выходное напряжение	от 21,6 до 26,4 В (номинальное =24 В)
Максимальный ток нагрузки, не более	100 мА
Потребляемая мощность, не более	15 ВА
Дискретные входы	
Тип датчика	Механические коммутационные устройства
Номинальное напряжение питания	= 24 В
Аналоговые входы	
Тип датчика	Термосопротивления, NTC и PTC от 4 до 20 мА, от 0 до 10 В, от 0 до 300 кОм,
Входное сопротивление:	
в режиме от 0 до 10 В, не менее	10 кОм
в режиме от 4 до 20 мА	121 Ом
Пределы основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерения в режиме измерения тока и напряжения	± 0,5 %
Пределы основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерения в режиме измерения температуры для термисторов PTC, NTC, TC и сигналов от 0 до 300 кОм	± 2,0 %
Гальваническая развязка	Отсутствует
Дискретные выходы	
Тип выходного устройства	Реле электромагнитное (нормально разомкнутые контакты)
Допустимый ток нагрузки, не более	3 А (постоянный ток); 5 А (переменный ток)
Гальваническая развязка	Индивидуальная
Аналоговые выходы	
Тип выходного устройства	ЦАП «от 0 до 10 В»/«от 4 до 20 мА»
Сопротивление нагрузки для режима:	

Продолжение таблицы 2.1

Наименование	Значение
от 4 до 20 мА, не более	600 Ом
от 0 до 10 В, не менее	1000 Ом
Дисплей	
Тип дисплея (тип матрицы)	Графический (IPS LCD)
Диагональ	2,4"
Разрешение	320 × 240 пикселей
Подсветка	Есть
Интерфейсы связи	
RS-485 (протокол)	2 шт. (Modbus RTU/ASCII)
Ethernet (протокол)	1 шт. (Modbus TCP)
Конструкция	
Тип корпуса	Для крепления на DIN-рейку (35 мм)
Габаритные размеры	123 × 90 × 57
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IP20
Масса прибора, не более	0,6 кг
Срок службы	8 лет

2.1.1 Список поддерживаемых датчиков

Таблица 2.2 – Сигналы постоянного тока и напряжения

Наименование	Диапазон измерений
Сигнал постоянного напряжения	от 0 до 10 В
Сигнал постоянного тока	от 4 до 20 мА

Таблица 2.3 – Список поддерживаемых ТС

Наименование датчика по ГОСТ 6651–2009	Диапазон температур
Pt 500 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)*	от –200 до +850 °C
500П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от –200 до +850 °C
Cu 500 ($\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от –50 до +200 °C
500M ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от –180 до +200 °C
Ni500 ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от –60 до +180 °C
Cu 1000 ($\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от –50 до +200 °C
1000M ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от –180 до +200 °C
Pt 1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от –200 до +850 °C
1000П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от –200 до +850 °C

Продолжение таблицы 2.3

Наименование датчика по ГОСТ 6651–2009	Диапазон температур
Ni 1000 ($\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от –60 до +180 °C
 ПРИМЕЧАНИЕ * Коэффициент, который определяют по формуле $\alpha = \frac{R_{100} - R_0}{R_0 \cdot 100 \text{ }^{\circ}\text{C}}$, где R_{100}, R_0 — значения сопротивления термопреобразователя сопротивления по номинальной статической характеристике при 100 и 0 °C соответственно, и округляют до пятого знака после запятой.	

Таблица 2.4 – Поддерживаемые термисторы NTC

Наименование датчика	Диапазон температур
Серия B57861S, характеристика № 1008, $R_{25} = 2 \text{ кОм}$, $B_{25/100} = 3560$	от –55 до +100 °C
Серия B57861S, характеристика № 8016, $R_{25} = 3 \text{ кОм}$, $B_{25/100} = 3988$	от –55 до +125 °C
Серия B57861S, характеристика № 8016, $R_{25} = 5 \text{ кОм}$, $B_{25/100} = 3988$	от –35 до +140 °C
Серия B57861S, характеристика № 8016, $R_{25} = 10 \text{ кОм}$, $B_{25/100} = 3988$	от –35 до +155 °C
Серия B57861S, характеристика № 8018, $R_{25} = 30 \text{ кОм}$, $B_{25/100} = 3964$	от –20 до +155 °C
Серия B57861S, характеристика № 2901, $R_{25} = 50 \text{ кОм}$, $B_{25/100} = 3760$	от –10 до +155 °C
NTC3435, 10 кОм, $B_{25/85} = 3435$	от –40 до +105 °C
NTC3977, 10 кОм, $B_{25/85} = 3977$	от –40 до +125 °C

Таблица 2.5 – Поддерживаемые термисторы PTC

Наименование датчика	Диапазон температур
КТУ82-110	от –55 до +150 °C
КТУ82-120	от –55 до +150 °C
КТУ82-121	от –55 до +150 °C
КТУ82-122	от –55 до +150 °C
КТУ82-150	от –55 до +150 °C
КТУ82-151	от –55 до +150 °C
КТУ82-152	от –55 до +150 °C

2.2 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации при следующих рабочих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 55 °C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 % без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

Нормальные условия эксплуатации:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 60 % без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

По устойчивости к синусоидальным вибрациям во время эксплуатации прибор соответствует ГОСТ IEC 61131-2-2012 (раздел 4.2).

Прибор отвечает требованиям по устойчивости к воздействию помех в соответствии с ГОСТ IEC 61131-2-2012 (раздел 8).

По уровню излучения радиопомех (помехоэмиссии) прибор соответствует ГОСТ IEC 61000-6-3-2016.

3 Меры безопасности

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током СУНА-123.230 относится к классу II ГОСТ IEC 61131-2-2012.

Во время эксплуатации и технического обслуживания прибора следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019–80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» 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. Запрещено использовать прибор в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

4 Последовательность ввода в эксплуатацию

Для ввода в эксплуатацию следует:

1. Установить прибор на объекте (см. [раздел 5.1](#)) и подключить входные/выходные цепи (см. [разделы 5.2.1 — 5.2.6](#)).
2. Настроить параметры:
 - датчиков (см. [раздел 8.7](#));
 - регулирования (см. [раздел 8.3](#) или [8.4](#));
 - защит (см. [раздел 8.5](#));
 - насосов (см. [раздел 8.1](#))
3. Проверить правильность подключения исполнительных механизмов и датчиков (см. [раздел 7.5](#)).
4. Запустить установку. Проверить сообщения об авариях (см. [раздел 9.1](#)).

5 Монтаж и подключение

5.1 Установка



ОПАСНОСТЬ

Монтаж должен производить только обученный специалист с допуском на проведение электромонтажных работ. При проведении монтажа следует использовать индивидуальные защитные средства и специальный электромонтажный инструмент с изолирующими свойствами до 1000 В.

Во время размещения прибора следует учитывать меры безопасности из [раздела 3](#).

Монтаж прибора производится в шкафу, конструкция которого должна обеспечивать защиту от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Монтировать и подключать следует только предварительно сконфигурированный прибор.



ВНИМАНИЕ

К сетевым контактам прибора запрещено подключать какие-либо устройства для питания.

Для установки прибора на DIN-рейке следует:

1. Подготовить на DIN-рейке место для установки в соответствии с размерами прибора (см. [рисунок 5.1](#)).

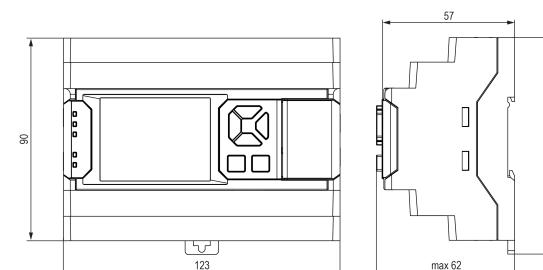


Рисунок 5.1 – Габаритные размеры прибора

2. Вставив отвертку в проушину, оттянуть защелку (см. [рисунок 5.2](#), 1). Установить прибор на DIN-рейку.
3. Прибор прижать к DIN-рейке (см. [рисунок 5.2](#), 2, стрелки 1 и 2). Отверткой вернуть защелку в исходное положение.
4. Смонтировать внешние устройства с помощью ответных клеммников из комплекта поставки.

Для демонтажа прибора следует:

1. Отсоединить съемные части клемм от прибора.
2. В проушину защелки вставить острое отвертки.
3. Защелку отжать, после чего отвести прибор от DIN-рейки.

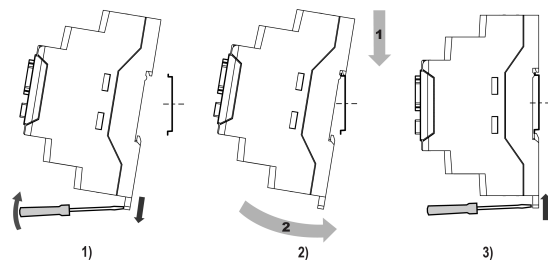


Рисунок 5.2 – Монтаж прибора

5.2 Схемы подключения

5.2.1 Алгоритм 01.00

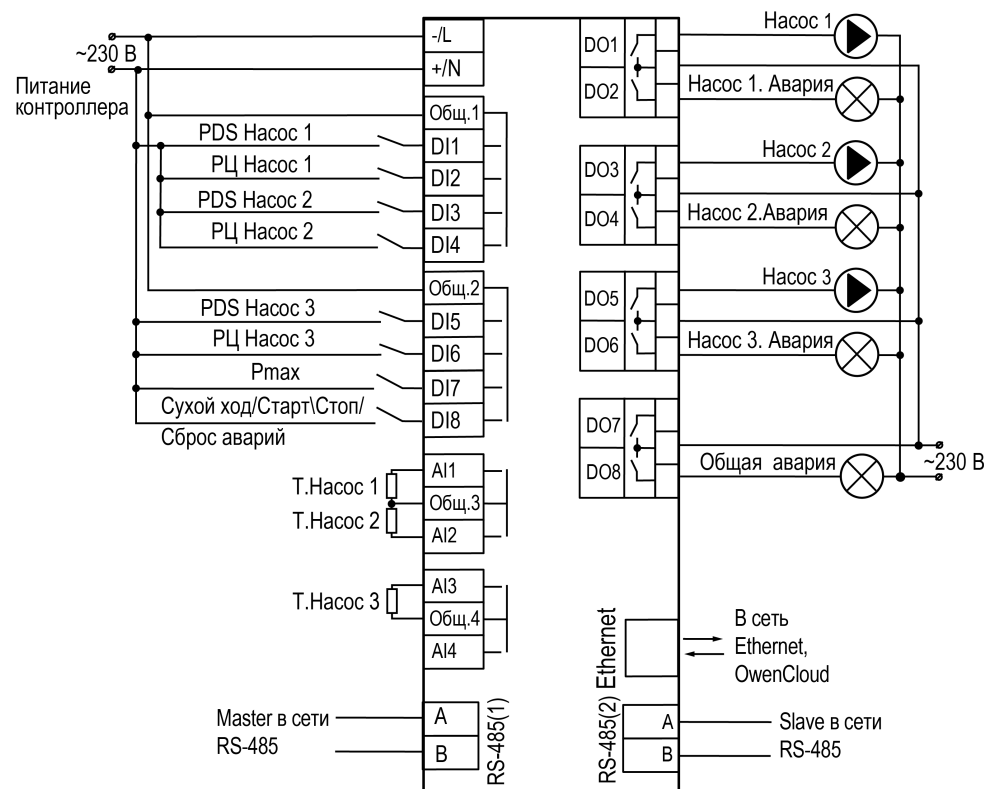


Рисунок 5.3 – Схема подключения сигналов

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Номинальное напряжение питания прибора соответствует номинальному напряжению питания входов.

Таблица 5.1 – Описание сигналов для алгоритма 01.00

Номер входа или выхода	Наименование сигнала	Описание	Диапазон
Сигналы, поступающие на вход контроллера			
DI №1	PDS Насос 1	Датчик перепада давления на первом насосе (НЗ)*	0, 1
DI №2	PQ Насос 1	Дискретный сигнал разрешения работы первого насоса (НЗ)*	0, 1
DI №3	PDS Насос 2	Датчик перепада давления на втором насосе (НЗ)*	0, 1
DI №4	PQ Насос 2	Дискретный сигнал разрешения работы второго насоса (НЗ)*	0, 1
DI №5	PDS Насос 3	Датчик перепада давления на третьем насосе (НЗ)*	0, 1
DI №6	PQ Насос 3	Дискретный сигнал разрешения работы третьего насоса (НЗ)*	0, 1
DI №7	Pmax	Датчик реле давления для предупреждения о превышении давления на выходе насосной группы (НЗ)*	0, 1
DI №8	Сухой ход/Старт/Стоп/Сброс аварий	Датчик сухого хода (НЗ)*, Старт/Стоп, сброс аварий (настраивается в меню)	0, 1
AI №1	T. Насос 1	Датчик температуры первого насоса	0...9999
AI №2	T. Насос 2	Датчик температуры второго насоса	0...9999
AI №3	T. Насос 3	Датчик температуры третьего насоса	0...9999
Управляющие сигналы с выхода контроллера			
DO №1	Насос 1	Сигнал управления первым насосом	0, 1
DO №2	Насос 1. Авария	Сигнал аварии первого насоса	0, 1
DO №3	Насос 2	Сигнал управления вторым насосом	0, 1
DO №4	Насос 2. Авария	Сигнал аварии второго насоса	0, 1
DO №5	Насос 3	Сигнал управления третьим насосом	0, 1
DO №6	Насос 3. Авария	Сигнал аварии третьего насоса	0, 1
DO №8	Общая авария	Лампа общей аварии	0, 1

**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Тип контакта, указанный в скобках, соответствует нормальному режиму работы СУНА-123.

5.2.2 Алгоритм 02.00

5.2.2.1 Управление по реле давления

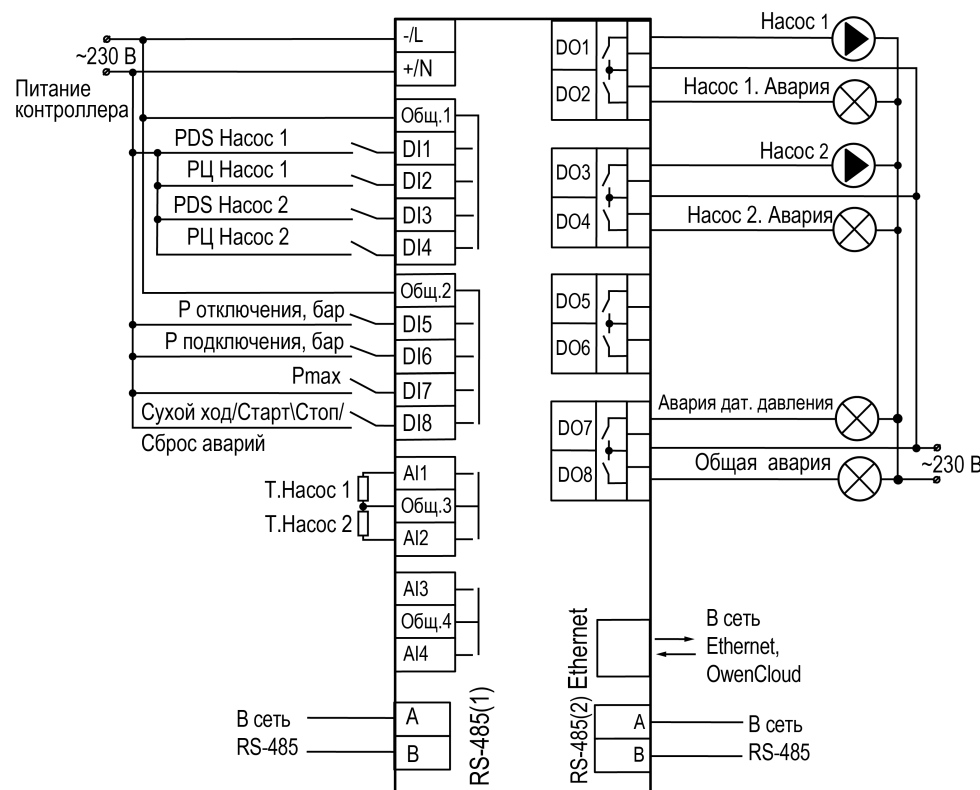


Рисунок 5.4 – Схема управления по реле давления

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Номинальное напряжение питания прибора соответствует номинальному напряжению питания входов.

Таблица 5.2 – Описание сигналов схемы управления по реле давления

Номер входа или выхода	Наименование сигнала	Описание	Диапазон
Сигналы, поступающие на вход контроллера			
DI №1	PDS Насос 1	Датчик перепада давления на первом насосе (НЗ)*	0, 1
DI №2	РЦ Насос 1	Дискретный сигнал разрешения работы первого насоса (НЗ)*	0, 1
DI №3	PDS Насос 2	Датчик перепада давления на втором насосе (НЗ)*	0, 1
DI №4	РЦ Насос 2	Дискретный сигнал разрешения работы второго насоса (НЗ)*	0, 1
DI №5	Р подключения, бар	Датчик реле давления «Низ» (НЗ)*	0, 1
DI №6	Р отключения, бар	Датчик реле давления «Верх» (НЗ)*	0, 1
DI №7	Рmax	Датчик реле давления для предупреждения о превышении давления на выходе насосной группы (НЗ)*	0, 1
DI №8	Сухой ход/Старт/Стоп/Сброс аварий	Датчик сухого хода (НЗ)*, Старт/стоп, сброс аварий (настраивается в меню)	0, 1
AI №1	T.Насос 1	Датчик температуры первого насоса	0...9999
AI №2	T.Насос 2	Датчик температуры второго насоса	0...9999
Управляющие сигналы с выхода контроллера			
DO №1	Насос 1	Сигнал управления первым насосом	0, 1
DO №2	Насос 1. Авария	Сигнал аварии первого насоса	0, 1
DO №3	Насос 2	Сигнал управления вторым насосом	0, 1
DO №4	Насос 2. Авария	Сигнал аварии второго насоса	0, 1
DO №7	Авария дат. давления	Авария датчика давления	0, 1
DO №8	Общая авария	Лампа общей аварии	0, 1

**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Тип контакта, указанный в скобках, соответствует нормальному режиму работы СУНА-123.

5.2.2.2 Управление по аналоговому датчику давления

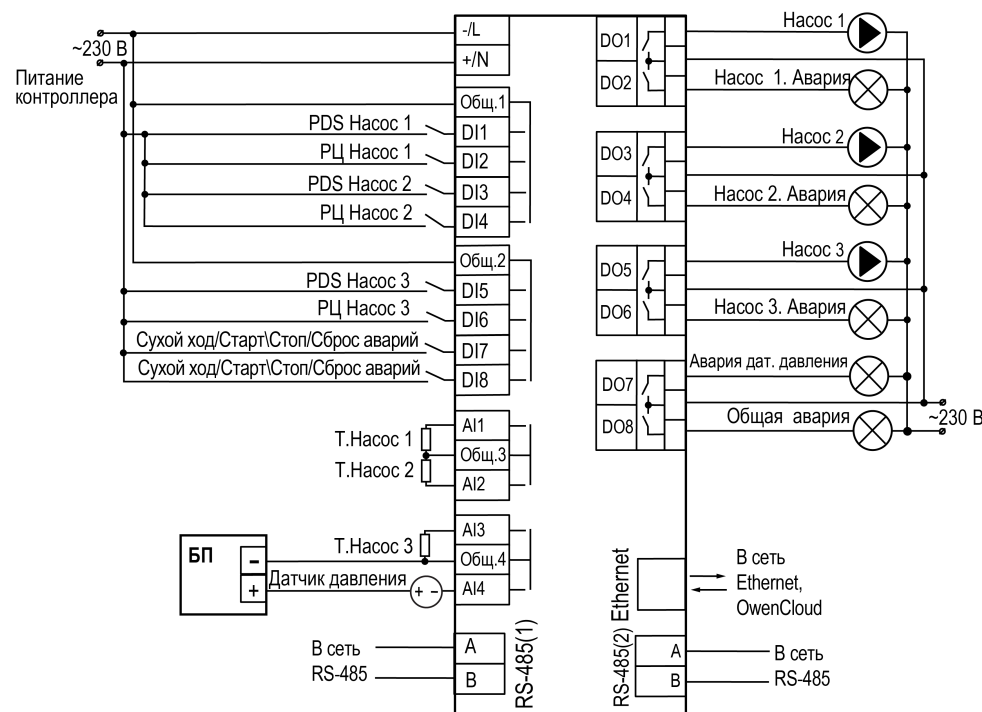


Рисунок 5.5 – Схема управления по аналоговому датчику давления

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Номинальное напряжение питания прибора соответствует номинальному напряжению питания входов.

Таблица 5.3 – Описание сигналов схемы управления по аналоговому датчику давления

Номер входа или выхода	Наименование сигнала	Описание	Диапазон
Сигналы, поступающие на вход контроллера			
DI №1	PDS Насос 1	Датчик перепада давления на первом насосе (НЗ)*	0, 1
DI №2	РЦ Насос 1	Дискретный сигнал разрешения работы первого насоса (НЗ)*	0, 1
DI №3	PDS Насос 2	Датчик перепада давления на втором насосе (НЗ)*	0, 1
DI №4	РЦ Насос 2	Дискретный сигнал разрешения работы второго насоса (НЗ)*	0, 1
DI №5	PDS Насос 3	Датчик перепада давления на третьем насосе (НЗ)*	0, 1
DI №6	РЦ Насос 3	Дискретный сигнал разрешения работы третьего насоса (НЗ)*	0, 1
DI №7	Сухой ход/Старт/Стоп/Сброс аварий	Датчик сухого хода (НЗ)*, Старт/стоп, сброс аварий (настраивается в меню)	0, 1
DI №8	Сухой ход/Старт/Стоп/Сброс аварий	Датчик сухого хода (НЗ)*, Старт/стоп, сброс аварий (настраивается в меню)	0, 1
AI №1	Т.Насос 1	Датчик температуры первого насоса	0...9999
AI №2	Т.Насос 2	Датчик температуры второго насоса	0...9999
AI №3	Т.Насос 3	Датчик температуры третьего насоса	0...9999
AI №4	Датчик давления	Аналоговый датчик давления на выходе насосной группы	0...9999
Управляющие сигналы с выхода контроллера			
DO №1	Насос 1	Сигнал управления первым насосом	0, 1
DO №2	Насос 1. Авария	Сигнал аварии первого насоса	0, 1
DO №3	Насос 2	Сигнал управления вторым насосом	0, 1
DO №4	Насос 2. Авария	Сигнал аварии второго насоса	0, 1
DO №5	Насос 3	Сигнал управления третьим насосом	0, 1
DO №6	Насос 3. Авария	Сигнал аварии третьего насоса	0, 1
DO №7	Авария дат. давления	Авария датчика давления	0, 1
DO №8	Общая авария	Лампа общей аварии	0, 1

**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Тип контакта, указанный в скобках, соответствует нормальному режиму работы СУНА-123.

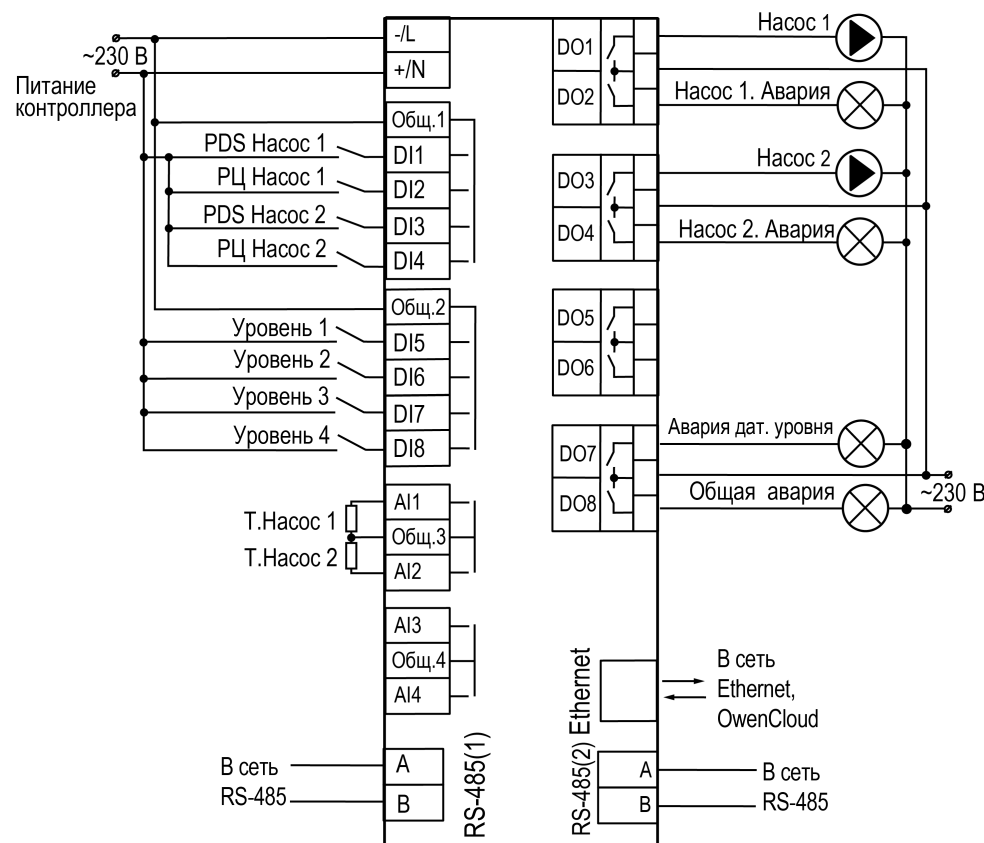
5.2.3 Алгоритм 03.00**5.2.3.1 Управление по дискретному датчику уровня**

Рисунок 5.6 – Схема подключения сигналов для управления по дискретному датчику уровня

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Номинальное напряжение питания прибора соответствует номинальному напряжению питания входов.

Таблица 5.4 – Описание сигналов для алгоритма управления по дискретному датчику уровня

Номер входа или выхода	Наименование сигнала	Описание	Диапазон
Сигналы, поступающие на входы контроллера			
DI №1	PDS Насос 1	Датчик перепада давления на насосе 1 (НЗ*)	0, 1
DI №2	РЦ Насос 1	Разрешающая цепь насоса 1 (НЗ)	0, 1
DI №3	PDS Насос 2	Датчик перепада давления на насосе 2 (НЗ)	0, 1
DI №4	РЦ Насос 2	Разрешающая цепь насоса 2 (НЗ)	0, 1
DI №5	Уровень 1	Датчик уровня 1 (НЗ)	0, 1
DI №6	Уровень 2	Датчик уровня 2 (НЗ)	0, 1
DI №7	Уровень 3	Датчик уровня 3 (НЗ)	0, 1
DI №8	Уровень 4	Датчик уровня 4 (НЗ)	0, 1
AI №1	Т.Насос 1	Температура насоса 1	0...9999
AI №2	Т.Насос 2	Температура насоса 2	0...9999
Управляющие сигналы с выходов контроллера			
DO №1	Насос 1. Сеть	Включить насос 1	0, 1
DO №2	Насос 1. Авария	Включить лампу "Авария насоса 1"	0, 1
DO №3	Насос 2. Сеть	Включить насос 2	0, 1
DO №4	Насос 2. Авария	Включить лампу "Авария насоса 2"	0, 1
DO №7	Авария дат. уровня	Авария датчика уровня 2	0, 1
DO №8	Общая авария	Лампа общей аварии	0, 1

**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Тип контакта, указанный в скобках, соответствует нормальному режиму работы СУНА-123.

5.2.3.2 Управление по аналоговому датчику уровня

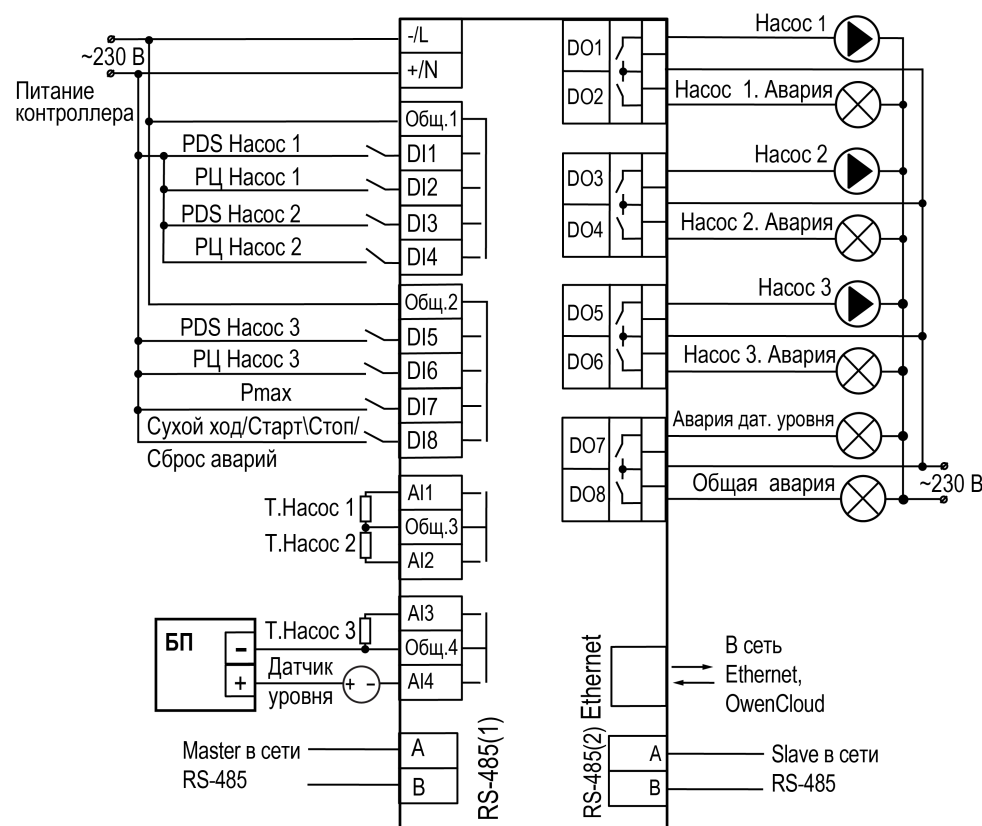


Рисунок 5.7 – Схема подключения сигналов для управления по аналоговому датчику уровня

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

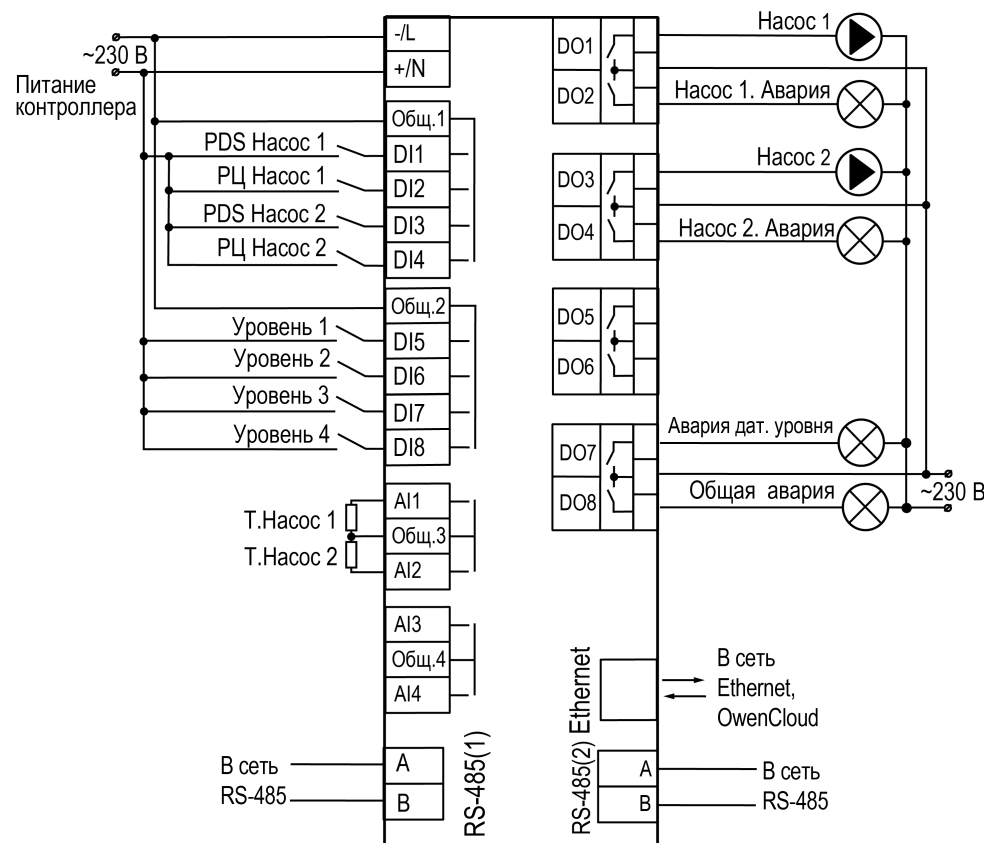
Номинальное напряжение питания прибора соответствует номинальному напряжению питания входов.

Таблица 5.5 – Описание сигналов алгоритма управления по аналоговому датчику уровня

Номер входа или выхода	Наименование сигнала	Описание	Диапазон
Сигналы, поступающие на вход контроллера			
DI №1	PDS Насос 1	Датчик перепада давления на первом насосе (НЗ)*	0, 1
DI №2	РЦ Насос 1	Дискретный сигнал разрешения работы первого насоса (НЗ)*	0, 1
DI №3	PDS Насос 2	Датчик перепада давления на втором насосе (НЗ)*	0, 1
DI №4	РЦ Насос 2	Дискретный сигнал разрешения работы третьего насоса (НЗ)*	0, 1
DI №5	PDS Насос 3	Датчик перепада давления на третьем насосе (НЗ)*	0, 1
DI №6	РЦ Насос 3	Дискретный сигнал разрешения работы первого насоса (НЗ)*	0, 1
DI №7	Pmax	Датчик реле давления для предупреждения о превышении давления на выходе насосной группы (НЗ)*	0, 1
DI №8	Сухой ход/Старт/Стоп/Сброс аварий	Датчик сухого хода (НЗ)*, Старт/стоп, сброс аварий (настраивается в меню)	0, 1
AI №1	Т.Насос 1	Датчик температуры первого насоса	0...9999
AI №2	Т.Насос 2	Датчик температуры второго насоса	0...9999
AI №3	Т.Насос 3	Датчик температуры третьего насоса	0...9999
AI №4	Датчик уровня	Аналоговый датчик уровня	0...9999
Управляющие сигналы с выхода контроллера			
DO №1	Насос 1	Сигнал управления первым насосом	0, 1
DO №2	Насос 1. Авария	Сигнал аварии первого насоса	0, 1
DO №3	Насос 2	Сигнал управления вторым насосом	0, 1
DO №4	Насос 2. Авария	Сигнал аварии второго насоса	0, 1
DO №5	Насос 3	Сигнал управления третьим насосом	0, 1
DO №6	Насос 3. Авария	Сигнал аварии третьего насоса	0, 1
DO №7	Авария дат. уровня	Авария датчика уровня	0, 1
DO №8	Общая авария	Лампа общей аварии	0, 1

**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Тип контакта, указанный в скобках, соответствует нормальному режиму работы СУНА-123.

5.2.4 Алгоритм 04.00**Рисунок 5.8 – Схема подключения сигналов****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Номинальное напряжение питания прибора соответствует номинальному напряжению питания входов.

Таблица 5.6 – Описание сигналов для алгоритма 04.00

Номер входа или выхода	Наименование сигнала	Описание	Диапазон
Сигналы, поступающие на вход контроллера			
DI №1	PDS Насос 1	Датчик перепада давления на первом насосе (НЗ)*	0, 1
DI №2	РЦ Насос 1	Дискретный сигнал разрешения работы первого насоса (НЗ)*	0, 1
DI №3	PDS Насос 2	Датчик перепада давления на втором насосе (НЗ)*	0, 1
DI №4	РЦ Насос 2	Дискретный сигнал разрешения работы второго насоса (НЗ)*	0, 1
DI №5	Уровень 1	Датчик уровня 1 (НЗ)	0, 1
DI №6	Уровень 2	Датчик уровня 2 (НЗ)	0, 1
DI №7	Уровень 3	Датчик уровня 3 (НЗ)	0, 1
DI №8	Уровень 4	Датчик уровня 4 (НЗ)	0, 1
AI №1	Т.Насос 1	Датчик температуры первого насоса	0...100
AI №2	Т.Насос 2	Датчик температуры второго насоса	0...100
Управляющие сигналы с выхода контроллера			
DO №1	Насос 1	Сигнал управления первым насосом	0, 1
DO №2	Насос 1. Авария	Сигнал аварии первого насоса	0, 1
DO №3	Насос 2	Сигнал управления вторым насосом	0, 1
DO №4	Насос 2. Авария	Сигнал аварии второго насоса	0, 1
DO №7	Авария дат. уровня	Авария датчика уровня	0, 1
DO №8	Общая авария	Лампа общей аварии	0, 1

**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Тип контакта, указанный в скобках, соответствует нормальному режиму работы СУНА-123.

5.2.5 Алгоритм 05.00

5.2.5.1 Постоянный мастер без чередования

**ВНИМАНИЕ**

Несоблюдение полярности подключения токовых датчиков может привести к повреждению входа.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Для защиты аналогового выхода следует устанавливать ограничивающий резистор.

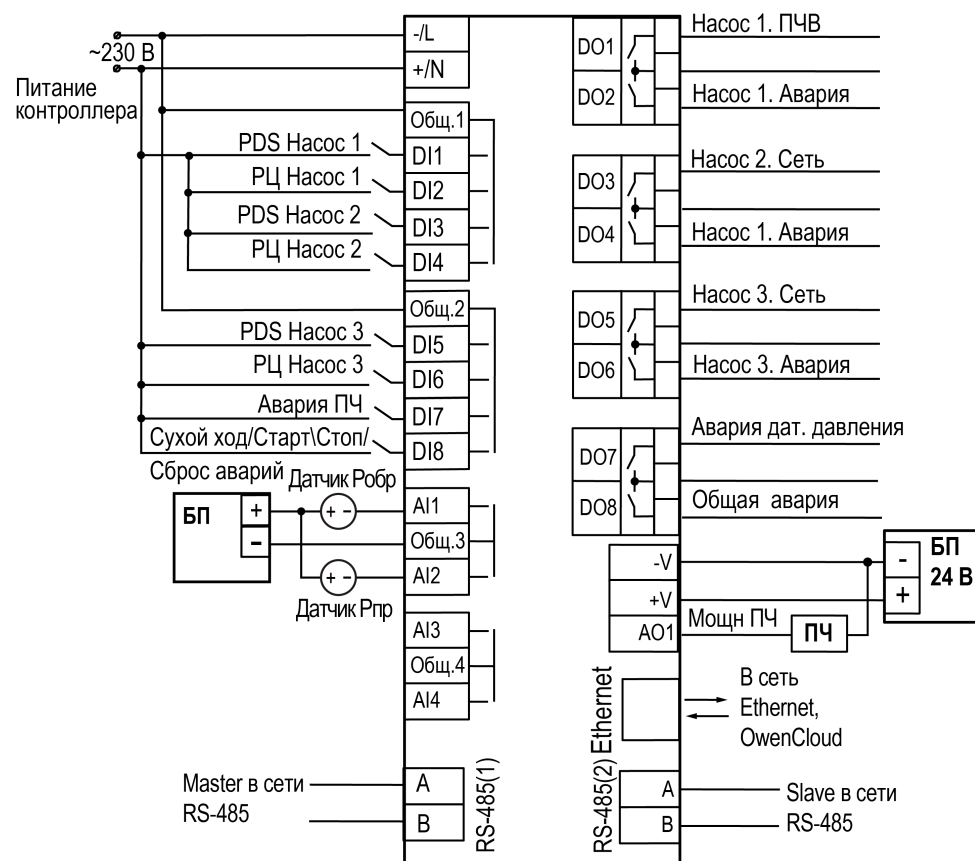


Рисунок 5.9 – Схема подключения сигналов для алгоритма постоянный мастер без чередования

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Номинальное напряжение питания прибора соответствует номинальному напряжению питания входов.

Таблица 5.7 – Описание сигналов схемы подключения сигналов для алгоритма постоянный мастер без чередования

Номер входа или выхода	Наименование сигнала	Описание	Диапазон
Сигналы, поступающие на вход контроллера			
DI №1	PDS Насос 1	Датчик перепада давления на насосе 1 (НЗ*), настраивается в меню	0, 1
DI №2	РЦ Насос 1	Разрешающая цепь насоса 1 (НЗ), настраивается в меню	0, 1
DI №3	PDS Насос 2	Датчик перепада давления на насосе 2 (НЗ*), настраивается в меню	0, 1
DI №4	РЦ Насос 2	Разрешающая цепь насоса 2 (НЗ), настраивается в меню	0, 1
DI №5	PDS Насос 3	Датчик перепада давления на насосе 3 (НЗ*), настраивается в меню	0, 1
DI №6	РЦ Насос 3	Разрешающая цепь насоса 3 (НЗ), настраивается в меню	0, 1
DI №7	Авария ПЧ	Преобразователь частоты неисправен (НЗ)	0, 1
DI №8	Сухой ход/Старт/Стоп/Сброс аварий	Датчик сухого хода (НЗ)*, Старт/стоп, сброс аварий (настраивается в меню)	0, 1
AI №1	Датчик Робр	Датчик обратного давления	0...200
AI №2	Датчик Рпр	Датчик прямого давления	0...200
Управляющие сигналы с выхода контроллера			
DO №1	Насос 1. ПЧВ	Включить насос 1 от ПЧ	0, 1
DO №2	Насос 1. Авария	Включить лампу "Авария насоса 1"	0, 1
DO №3	Вкл. Насос 2	Включить насос 2	0, 1
DO №4	Насос 2. Авария	Включить лампу "Авария насоса 2"	0, 1
DO №5	Вкл. Насос 3	Включить насос 3	0, 1
DO №6	Насос 3. Авария	Включить лампу "Авария насоса 3"	0, 1
DO №7	Авария дат. давления	Авария датчика давления	0, 1
DO №8	Общая авария	Лампа общей аварии	0, 1
AO №1	Мощн. ПЧ	Управление мощностью ПЧ	0...1

**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Тип контакта, указанный в скобках, соответствует нормальному режиму работы СУНА-123.

5.2.5.2 Постоянный мастер с чередованием или переменный мастер

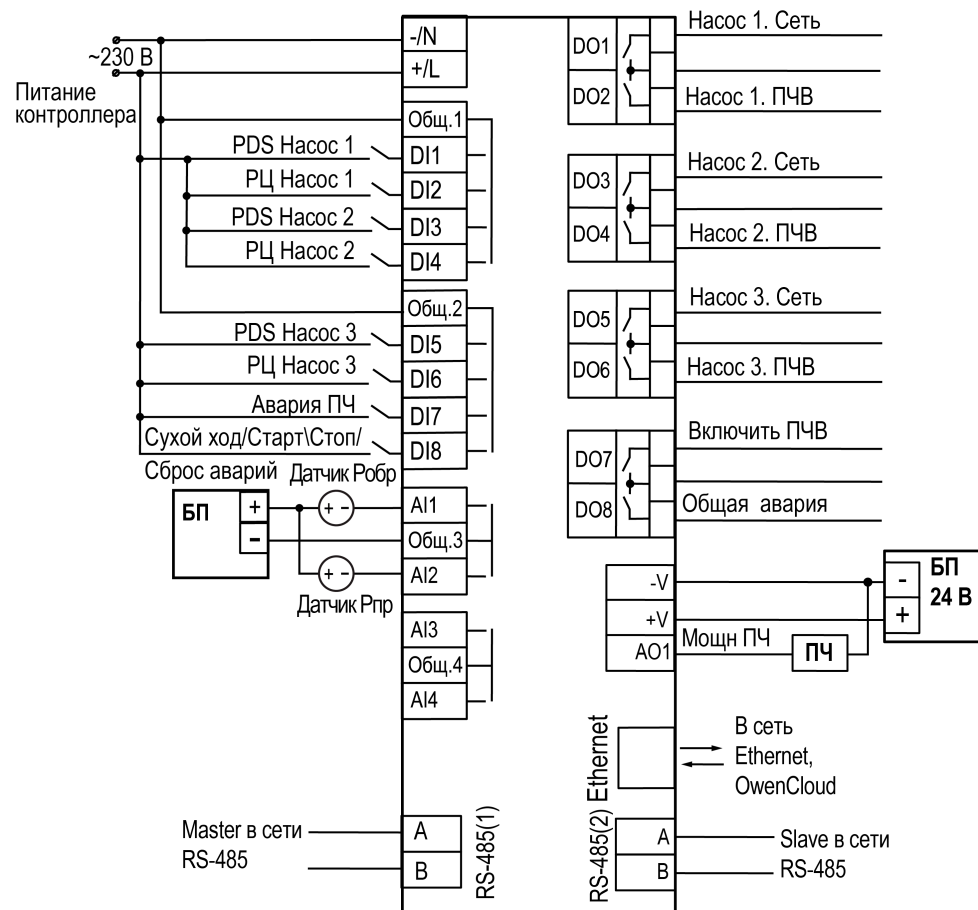


Рисунок 5.10 – Схема подключения сигналов для алгоритма постоянный мастер с чередованием или переменный мастер

Таблица 5.8 – Описание сигналов для схемы подключения сигналов для алгоритма постоянный мастер с чередованием или переменный мастер

Номер входа или выхода	Наименование сигнала	Описание	Диапазон
Сигналы, поступающие на вход контроллера			
DI №1	PDS Насос 1	Датчик перепада давления на насосе 1/2/3 (НЗ*), настраивается в меню	0, 1
DI №2	РЦ Насос 1	Разрешающая цепь насоса 1/2/3 (НЗ), настраивается в меню	0, 1
DI №3	PDS Насос 2	Датчик перепада давления на насосе 1/2/3 (НЗ*), настраивается в меню	0, 1
DI №4	РЦ Насос 2	Разрешающая цепь насоса 1/2/3 (НЗ), настраивается в меню	0, 1
DI №5	PDS Насос 3	Датчик перепада давления на насосе 1/2/3 (НЗ*), настраивается в меню	0, 1
DI №6	РЦ Насос 3	Разрешающая цепь насоса 1/2/3 (НЗ), настраивается в меню	0, 1
DI №7	Авария ПЧ	Преобразователь частоты неисправен (НЗ)	0, 1
DI №8	Сухой ход/Старт/Стоп/Сброс аварий	Датчик сухого хода (НЗ)*, Старт/стоп, сброс аварий (настраивается в меню)	0, 1
AI №1	Датчик Робр	Датчик обратного давления	0...200
AI №2	Датчик Рпр	Датчик прямого давления	0...200
Управляющие сигналы с выхода контроллера			
DO №1	Насос 1. Сеть	Включить насос 1 от сети	0, 1
DO №2	Насос 1. ПЧВ	Включить насос 1 от ПЧ	0, 1
DO №3	Насос 2. Сеть	Включить насос 2 от сети	0, 1
DO №4	Насос 2. ПЧВ	Включить насос 2 от ПЧ	0, 1
DO №5	Насос 3. Сеть	Включить насос 3 от сети	0, 1
DO №6	Насос 3. ПЧВ	Включить насос 3 от ПЧ	0, 1
DO №7	Включить ПЧВ	Включить преобразователь частоты	0, 1
DO №8	Общая авария	Лампа общей аварии	0, 1
AO №1	Мощн. ПЧ	Управление мощностью ПЧ	0...1



ПРИМЕЧАНИЕ

* Тип контакта, указанный в скобках, соответствует нормальному режиму работы СУНА-123.

5.2.6 Алгоритм 06.00

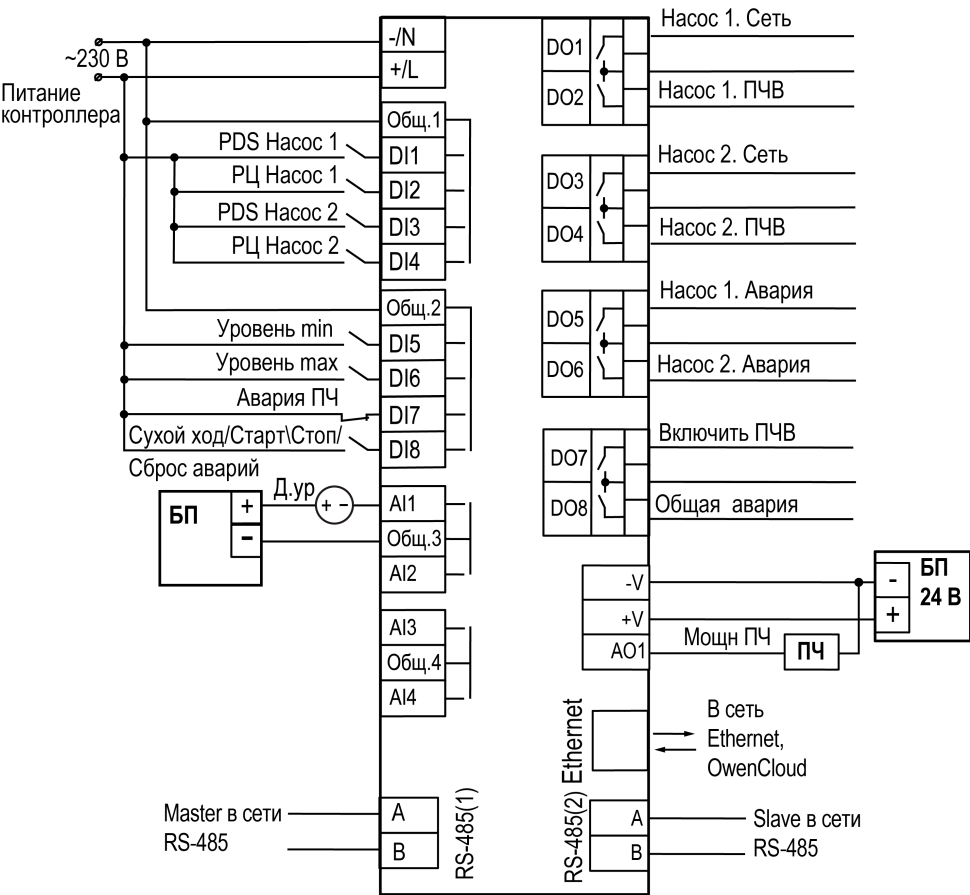


Рисунок 5.11 – Схема подключения сигналов



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Номинальное напряжение питания прибора соответствует номинальному напряжению питания входов.

Таблица 5.9 – Описание сигналов для алгоритма 06.00

Номер входа или выхода	Наименование сигнала	Описание	Диапазон
Сигналы, поступающие на вход контроллера			
DI №1	PDS Насос 1	Датчик перепада давления на насосе 1 (НЗ*)	0, 1
DI №2	РЦ Насос 1	Разрешающая цепь насоса 1 (НЗ)	0, 1
DI №3	PDS Насос 2	Датчик перепада давления на насосе 2 (НЗ)	0, 1
DI №4	РЦ Насос 2	Разрешающая цепь насоса 2 (НЗ)	0, 1
DI №5	Уровень min	Датчик аварийно-низкого уровня (НЗ)	0, 1
DI №6	Уровень max	Датчик аварийно-высокого уровня (НЗ)	0, 1
DI №7	Ав.ПЧ	Преобразователь частоты неисправен (НЗ)	0, 1
DI №8	Сухой ход/Старт/Стоп/Сброс аварий	Датчик сухого хода (НЗ)*, Старт/стоп, сброс аварий (настраивается в меню)	0, 1
AI №1	Датчик уровня	Аналоговый датчик уровня	0...100
Управляющие сигналы с выхода контроллера			
DO №1	Насос 1. Сеть	Включить насос 1 от сети	0, 1
DO №2	Насос 1. ПЧВ	Включить насос 1 от ПЧ	0, 1
DO №3	Насос 2. Сеть	Включить насос 2 от сети	0, 1
DO №4	Насос 2. ПЧВ	Включить насос 2 от ПЧ	0, 1
DO №5	Насос 1. Авария	Включить лампу "Авария насоса 1"	0, 1
DO №6	Насос 2. Авария	Включить лампу "Авария насоса 2"	0, 1
DO №7	Включить ПЧВ	Включить преобразователь частоты	0, 1
DO №8	Общая авария	Лампа общей аварии	0, 1
AO №1	Мощн. ПЧ	Управление мощностью ПЧ	0...1



ПРИМЕЧАНИЕ

* Тип контакта, указанный в скобках, соответствует нормальному режиму работы СУНА-123.

5.2.7 Подключение и настройка модулей МЭ110-224.1Т



ПРИМЕЧАНИЕ

Для настройки модулей нужны ПК и преобразователь интерфейсов AC4–М.

Для подключения модулей следует:

1. На клемму 1 модуля присоединить провод клеммы **В** прибора AC4–М, на клемму 4 — провод **А** прибора AC4–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 Мх110» (можно скачать с сайта www.owep.ru).
2. Подключить AC4–М к ПК.
3. Запустить «Конфигуратор Мх110».
4. В появившемся окне выбрать COM-порт, который соответствует AC4–М в параметре «Порт компьютера», нажать кнопку «Установить связь».



ПРИМЕЧАНИЕ

Если связь установить не удалось, то это значит, что настройки модулей отличаются 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.

Задавать другое значение (отличное от 1) 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** следует задать равным 20.

7. Закрыть программу «Конфигуратор Мх110». Снять питание с модуля.
8. Последовательно подключить клеммы RS-485 модуля ко второму порту RS-485 контроллера.

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

6 Индикация и управление

6.1 Управление и индикация

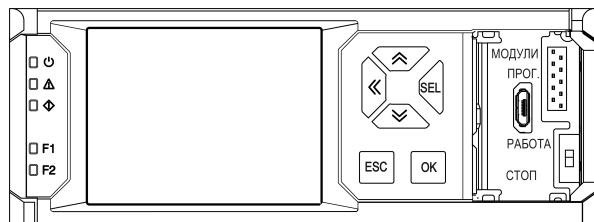


Рисунок 6.1 – Лицевая панель прибора (крышка показана открытой)

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

- графический цветной экран, 320 x 240 пикселей;
- пять светодиодов;
- шесть кнопок.

Таблица 6.1 – Назначение кнопок

Кнопка	Назначение
	Смещение видимой области вверх или вниз. Перемещение по пунктам меню
	Длительное нажатие — переход в системное меню. (см. раздел 11.1)
	Выход/отмена
	Перемещение между разрядами в режиме редактирования параметра (при достижении максимального разряда переходит на минимальный)
	Выбор и редактирование параметра

Таблица 6.2 – Назначение системных светодиодов

Светодиод	Цвет	Статус	Назначение
	Зеленый	Светится	На прибор подано питание
	Красный	Светится	Аппаратная авария. Следует обратиться в сервисный центр
		Мигает	
	Красный	Мигает	Одновременное мигание со светодиодом — элемент питания часов реального времени разряжен
		Не светится	
	Красный Зеленый	Не светится Мигает	Переключатель в положении Стоп . Прибор работает в режиме модуля ввода-вывода

Продолжение таблицы 6.2

Светодиод	Цвет	Статус	Назначение
	Красный Зеленый	Светится Не светится	Нет питания на клеммах 1 и 2. Питание от USB
	Красный Зеленый	Не светится Светится	Переключатель в положении Работа . Программа пользователя выполняется
	Красный Зеленый	Мигает Светится	Переключатель в положении Работа . Одновременное мигание со светодиодом — элемент питания часов реального времени разряжен
	Красный Зеленый	Не светится Мигает	Аппаратная авария. Следует обратиться в сервисный центр
	Красный Зеленый	Мигает с периодом Светится	
	Красный Зеленый	Светится Светится	Прибор в режиме ожидания загрузки встроенного ПО
	Красный Зеленый	Мигает Мигает	Загрузка встроенного ПО

Таблица 6.3 – Назначение светодиодов F1 и F2

Режим	Светодиод F1	Светодиод F2
Рабочий режим	Светится	—
Критическая авария	—	Светится
Сигнализация (некритическая авария)	—	Мигает

С помощью переключателя **Работа/Стоп** можно остановить работу алгоритма.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Доступ к меню можно защитить паролем (см. [раздел 6.5](#)). Для настройки с ПК доступ можно ограничить системным паролем (см. [раздел 12.3](#)).

Для редактирования значений следует:

1. С помощью кнопки выбрать нужный параметр. При выборе из списка параметр выделяется зеленой рамкой. Если выделено числовое значение, то оно начнет мигать после нажатия .

2. С помощью кнопок  и  задать нужное значение. Во время редактирования числовых параметров можно переходить между разрядами с помощью кнопки .
3. Возможные варианты действия с измененным значением:
 - для сохранения следует нажать кнопку ;
 - для перехода к следующему параметру без сохранения следует нажать .
4. Для отмены введенного значения следует нажать .

6.2 Главный экран

На главном экране прибора отображается вся необходимая для работы информация. Для просмотра всей информации на дисплее следует менять положение строк индикации нажатием кнопок  и . Внешний вид главного экрана представлен в [таблицах 6.5 — 6.7](#).



Рисунок 6.2 – Главный экран страница 1

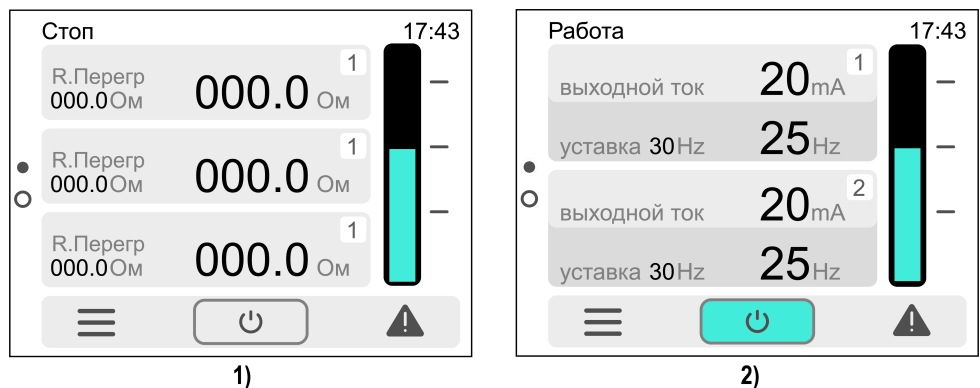
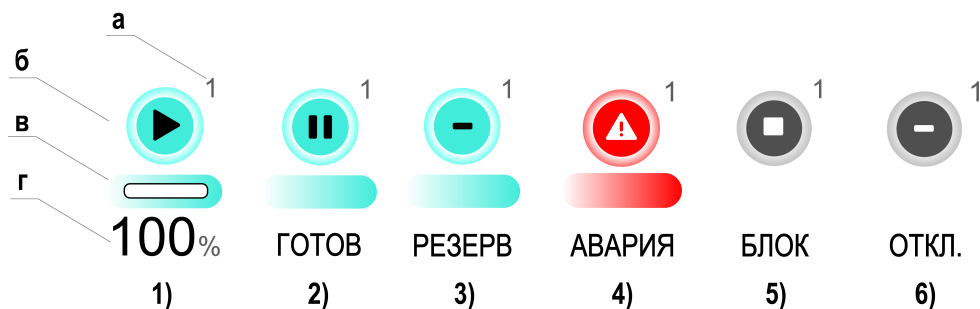


Рисунок 6.3 – Главный экран страница 2

Количество и тип элементов главного экрана меняется в зависимости от настроек. На Главном экране отображаются статусы насосов.



1) насос в работе, 2) насос остановлен, 3) насос в резерве, 4) авария насоса; 5) блокировка насоса; 6) насос отключен

а — номер насоса, б — графическое отображение статуса, в — текущая мощность ПЧ, г — текстовый статус или мощность ПЧ

Рисунок 6.4 – Статусы насосов

На Главном экране размещены элементы, отображающие состояние системы, и элементы управления, описание которых приведено в таблице ниже.

Таблица 6.4 – Экранные кнопки

Элемент	Описание
	Переход в меню прибора
	Последовательно переключает систему между режимами Работа 7.4 и Стоп 7.2. Если режим Стоп, то меняет цвет на серый. Остановка при критической аварии — красный
	Переход к экрану Аварий. Если прибор фиксирует критическую аварию системы, то меняет цвет на красный. При некритической аварии — мигает красным

Для использования элементов управления следует нажать кнопку **SEL** на лицевой панели прибора. Переключение между экранными кнопками — краткие нажатия **SEL**.

- Меню — одно нажатие;
- Пуск/Стоп — два нажатия;
- Аварии — три нажатия.

В таблицах 6.5 — 6.10 приведен список элементов, которые отображаются на Главном экране в зависимости от алгоритма.

Таблица 6.5 – Алгоритмы для чередования насосов

Экран	Описание	Диапазон
Режим:	Текущий режим работы системы	Авария, Тест, Стоп, Работа
Управление:	Запуск или останов системы	Пуск, Стоп
Насосы	Количество работающих насосов в текущий момент	0...3
Насос 1	Текущий статус насоса 1	В работе, Авария, Откл, Резерв, Блок
Насос 2	Текущий статус насоса 2	
Насос 3	Текущий статус насоса 3	

Таблица 6.6 – Алгоритмы для регулирования давления

Экран	Описание	Диапазон
Режим:	Текущий режим работы системы	Авария, Тест, Стоп, Работа
уставка 4.0 bar 	Текущее давление в системе	Норма, Меньше, Больше, Авария
Уст: 0.5 <...< 0.7*	Уставка регулирования	0 <...< 100
Текущее Давл*	Текущее давление в системе	0...100
Управление:	Запуск или останов системы	Пуск, Стоп
Насос 1	Текущий статус насоса 1	В работе, Авария, Откл, Резерв, Блок
Насос 2	Текущий статус насоса 2	
Насос 3 *	Текущий статус насоса 3	



ПРИМЕЧАНИЕ

* Параметры доступны для алгоритмов с аналоговым датчиком давления.

Таблица 6.7 – Алгоритмы для регулирования уровня

Экран	Описание	Диапазон
Режим:	Текущий режим работы системы	Авария, Тест, Стоп, Работа
	Текущий уровень в системе	Зависит от алгоритма
Текущий Ур: *	Текущий уровень в системе	0...100
Управление:	Запуск или останов системы	Пуск, Стоп
Насос 1	Текущий статус насоса 1	В работе, Авария, Откл, Резерв, Блок
Насос 2	Текущий статус насоса 2	
Насос 3*	Текущий статус насоса 3	

**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Параметры доступны для алгоритмов с аналоговым датчиком уровня.

Таблица 6.8 – Алгоритмы с ПЧВ, страница 1

Экран	Описание	Диапазон
Режим:	Текущий режим работы системы	Авария, Тест, Стоп, Работа
установка 4.0 bar 	Текущее давление в системе	0...200
Уст: 50	Уставка регулирования	0...200
Давление 40*	Текущее давление	0...100
Уровень 10**	Текущий уровень	0...100
Управление	Запуск или останов системы	Пуск, Стоп
Насос X ПЧ	Насос, работающий от ПЧ и мощность ПЧ	X=1 или 2, Мощность 0...100
Насос 1: В работе	Текущий статус насоса 1	В работе, Авария, Откл, Резерв Блок
Насос 2: Откл	Текущий статус насоса 2	
Насос 3: Резерв*	Текущий статус насоса 3	

**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Параметры доступны для алгоритма с аналоговым датчиком давления.

** Параметры доступны для алгоритма с датчиком уровня.

Таблица 6.9 – Алгоритмы с ПЧВ, страница 2*

Экран	Описание	Диапазон
Выходная мощность ПЧ	Отображение значения текущей мощности ПЧ, %	0...100
Частота ПЧ	Выходная частота ПЧ, Гц	0...60
Выходной ток ПЧ	Выходной ток ПЧ, А	0...50
Код ошибки	Отображение статуса ПЧ	0 — Нет неисправностей, 1–127 — Коды неисправностей, 128–159 — Коды предупреждений

**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Экран доступен, когда настроено управление ПЧВ по RS-485.

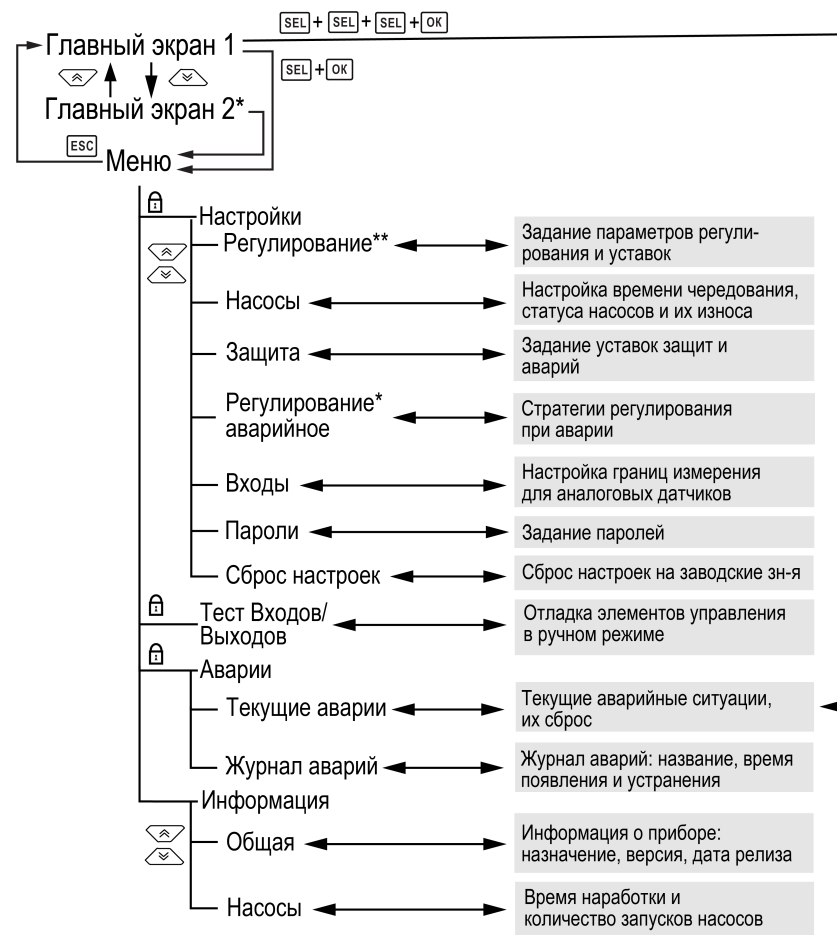
Чтобы было удобно отслеживать текущий режим работы прибора, у индикации «Режим» есть разные варианты (указаны в [таблице 6.10](#)).

Таблица 6.10 – Индикация режима

Вид	Описание
Работа	Система в работе
Стоп	Система остановлена
Тест	Система переведена в режим тестирования (ручное управление)
Авария	Зафиксирована авария (см. таблицы 9.1 — 9.3)

6.3 Структура меню прибора

В зависимости от алгоритма некоторые пункты меню будут скрыты.



* В алгоритмах с ПЧ виден только при управлении ПЧ по RS

** Нет в алгоритмах 01.00 и 04.00

Рисунок 6.5 – Схема переходов по меню

6.4 Общая информация

Таблица 6.11 – Меню/Информация/Общая

Экран	Описание
Общая 17:43	Наименование модификации прибора
СУНА-123.01 Модификация	Версия программного обеспечения
Версия Версия ПО	Дата релиза программного обеспечения
Дата релиза 00.00.00	



ПРИМЕЧАНИЕ

Общая информация понадобится для обращения в техническую поддержку или для проверки актуальности установленного программного обеспечения.

6.5 Пароли

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

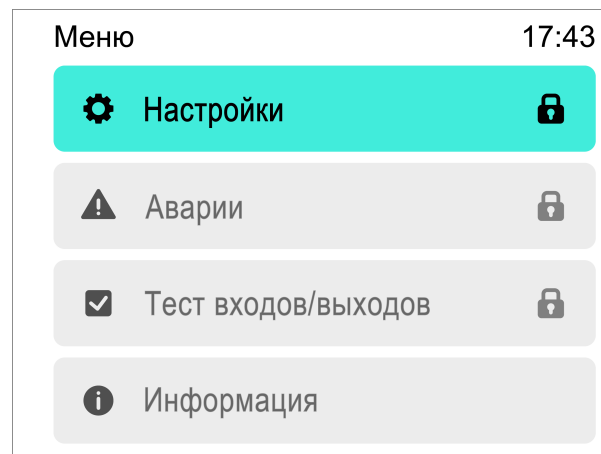


Рисунок 6.6 – Пункт меню с парольной защитой и пункты меню без парольной защиты

Заблокированные с помощью пароля пункты меню отмечены значком , а доступные — .



ПРИМЕЧАНИЕ

По умолчанию пароли не заданы.

Таблица 6.12 – Меню/Настройки/Пароли

Параметр	Описание	Диапазон
Пароли 17:43	Пароль на доступ в меню «Настройки»	0...9999
Настройки 9999	Пароль на доступ в меню «Аварии»	0...9999
Аварии 9999	Пароль на доступ в меню «Тест входов/выходов»	0...9999
Тест 9999		

Пароли блокируют доступ:

- Пароль Настройки — к группе **Настройки**;

- Пароль Аварии — к группе **Аварии**;
- Пароль Тест — к группе **Тест входов/выходов**.

Для сброса паролей следует:

- перейти в Меню прибора;



- нажать комбинацию кнопок (◀ + SEL);
- набрать код **118**;
- если код введен верно, то прибор переходит на экран паролей и сбрасывает их до значения по умолчанию (**0**).

6.6 Сброс настроек

Таблица 6.13 – Меню/Настройки/Сброс настроек

Экран	Описание
	Сброс настроек на заводские значения

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



ВНИМАНИЕ

Данная команда не влияет на:

- Пароли;
- Параметры даты и времени;
- Сетевые настройки.

7 Режимы работы

7.1 Общие сведения

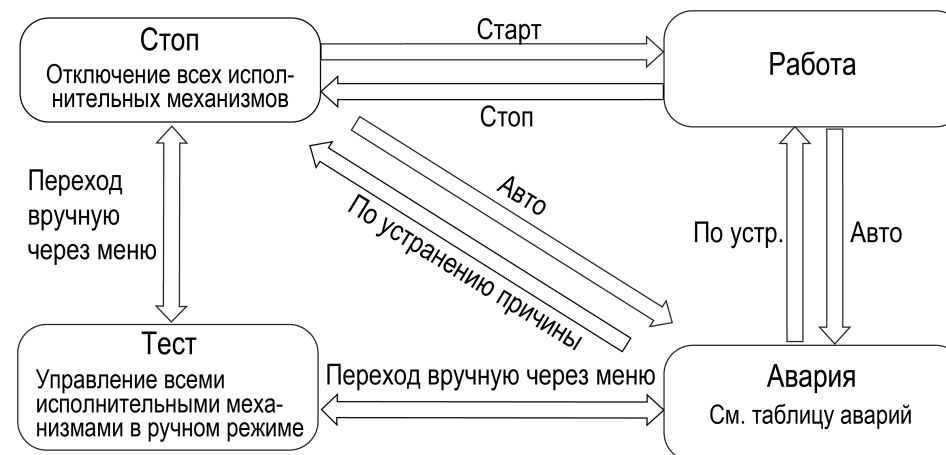


Рисунок 7.1 – Схема переходов между режимами

Прибор может находиться в следующих режимах:

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

После подачи питания и загрузки контроллер переходит в режим **Стоп**. Режим работы индицируется в строке «Режим» на главном экране контроллера (см. [раздел 6.2](#)).

Схема переходов между режимами представлена на [рисунке 7.1](#).

7.2 Режим «Стоп»

В режиме **Стоп** прибор не выдает управляющих сигналов на исполнительные механизмы.

Для перехода из режима **Стоп** в режим **Работа** следует переключить режимы (**Управление: Стоп** → **Пуск**) с главного экрана, либо подать команду на запуск по сети или внешней кнопкой «Пуск».



ВНИМАНИЕ

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

Обратный переход осуществляется аналогично.



ПРИМЕЧАНИЕ

Передача команд Пуск/Стоп по сети доступна в зависимости от настройки дистанционного управления (**Меню** → **Настройки** → **Защита** → **Дополнительно** → **Дист. управление: Всегда/По разрешению**). Подробнее см. [раздел 7.6](#).

7.3 Режим «Авария»

Режим **Авария** предназначен для обеспечения безопасности насосной станции. Если возникает нештатная ситуация, то 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 [таблицах 9.1 — 9.3](#).

7.4 Режим «Работа»

В режиме **Работа** прибор:

- управляет работой насосов по выбранному алгоритму;
- контролирует аварии насосов.

7.5 Режим «Тест»



ВНИМАНИЕ

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

Возможности режима **Тест**:

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

Для перехода в режим **Тест** следует:

1. Перевести контроллер в режим **Стоп**.
2. Открыть экран **Тест входов/выходов** (конфигурацию сигналов см. [разделы 5.2.1 — 5.2.6](#)).
3. Перевести прибор в режим **Тест**, выбрав значение **Тест** в параметре **Режим** (**Меню** → **Настройки** → **Тест входов/выходов**).

7.6 Функция «Дистанционное управление»

С помощью функции **Дистанционное управление** можно запустить/остановить систему по сети RS-485/Ethernet.

Если дистанционное управление **Всегда разрешено**, то сигналы **Пуск/Стоп** принимаются всегда, по приоритету последней команды. Если дистанционное управление **По разрешению**, то сигналы **Пуск/Стоп** принимаются по разрешению внешней кнопки **Старт/Стоп**.

Функции кнопки **Старт/Стоп**:

- Не используется:
 - Дистанционное управление **Всегда разрешено**, сигналы **Пуск/Стоп** принимаются и по сети, и с экрана.
 - Дистанционное управление **По разрешению**, сигналы **Пуск/Стоп** принимаются только с экрана (разрешение на работу Дистанционного управления – команда **Пуск** с экрана).
- Кнопка в положении **Стоп**:
 - Дистанционное управление **Всегда разрешено**, сигналы **Пуск/Стоп** принимаются и по сети и с экрана.
 - Дистанционное управление **По разрешению**, сигналы **Пуск/Стоп** не принимаются ни по сети, ни с экрана (разрешение на работу Дистанционного управления – команда **Старт** с кнопки).
- Кнопка в положении **Старт**:
 - Дистанционное управление **Всегда разрешено**, сигналы **Пуск/Стоп** принимаются и по сети, и с экрана.
 - Дистанционное управление **По разрешению**, сигналы **Пуск/Стоп** принимаются и по сети, и с экрана (разрешение на работу Дистанционного управления – команда **Старт** с кнопки).

Таблица 7.1 – Соответствие настроек Дистанционного управления и положения внешней кнопки

Внешняя кнопка (положение/настройка)	Дистанционное управление	Экран	Сеть
Старт	Всегда разрешено	+	+
Стоп	Всегда разрешено	+	+
Старт	По разрешению	+	+
Стоп	По разрешению	–	–
Не используется	Всегда разрешено	+	+
Не используется	По разрешению	+	–

8 Описание алгоритма работы

8.1 Настройка насосов

Контроллер управляет двумя или тремя насосами, в зависимости от алгоритма.

Сбросить часы наработки насосов можно в параметре **Сброс наработки (Меню → Информация → Общая → Насосы)**.

Таблица 8.1 – Меню/Настройки/Насосы

Параметр	Описание	Диапазон
Насос 1	Отображает статус насосов 1 ... 3	Отключен, Готов, Работа, Авария, Резерв, Перегрев, Залипание PDS Блок
Насос 2		
Насос 3*		
Вр. смены по наработке, ч	Период смены насосов по наработке, ч	0...9000
Вр. паузы при перекл, с	Пауза при переключении насосов, с	0...3600
Вр. мин. выключения, с	Время, через которое насос может быть включен повторно, с	1...3600
Количество	Минимальное количество одновременно работающих насосов	1, 3*
Одноврем. работающие насосы	Максимальное количество одновременно работающих насосов	2 или 3*
Время подключения, с**	Задержка подключения насоса, с	0...999
Период смены насосов по наработке, ч**	Период смены насосов по наработке, ч	0...9000
Пауза переключения насосов при смене, с	Пауза переключения насосов при смене, с	0...3600
Износ Насоса 1	Коэффициент износа насоса 1	0,8...1,2
Износ Насоса 2	Коэффициент износа насоса 2	0,8...1,2
Износ Насоса 3 *	Коэффициент износа насоса 2	0,8...1,2



ПРИМЕЧАНИЕ

* Параметр доступен только для алгоритмов с тремя насосами.

** Параметр доступен только для алгоритма 01.00.

8.2 Чередование насосов

Каждому насосу можно присвоить один из трех статусов:

- Основной - используется при выполнении алгоритма;
- Резервный - в случае неисправности основного насоса берет на себя функции основного насоса, если тот неисправен, до тех пор, пока основной не восстановит свою работоспособность;
- Отключен - не используется при выполнении алгоритма.

Для выравнивания наработки, прибор чередует насосы через время, указанное в параметре **Вр. паузы при переключ.** Пауза при переключении насосов указывается в параметре **Вр. паузы при переключ.**, минимальное время нахождения насоса в выключенном состоянии определяется параметром **Вр. мин. выключения**.

Если в алгоритме минимум у двух насосов выбран статус **Основной** и они доступны для подключения, добавляется функция чередования насосов по наработке через **Вр. паузы при переключ** с задержкой подключения **Вр. паузы при переключ.** Минимальное время нахождения насоса в выключенном состоянии определяется параметром **Вр. мин. выключения**. Очередность включения насосов определяется по времени наработки (первым включается насос с наименьшей наработкой, а отключается насос с наибольшей наработкой). Если при выполнении алгоритма работают сразу все насосы, чередование осуществляться не будет.

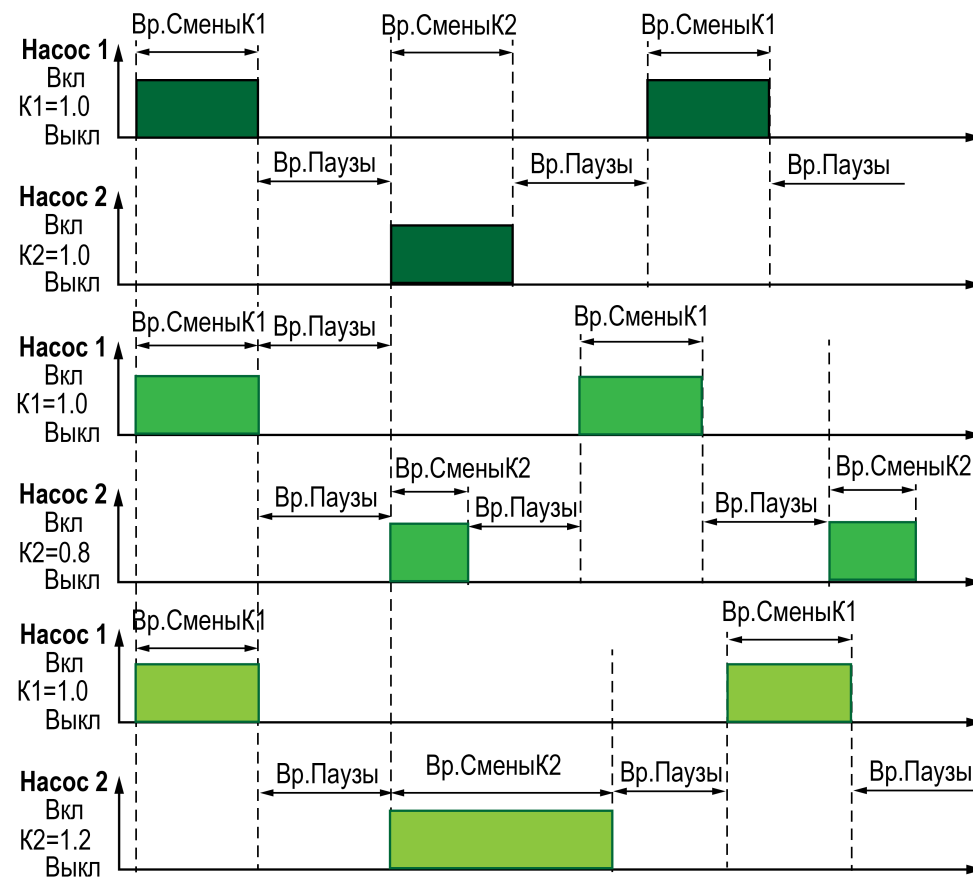


Рисунок 8.1 – Работа насосов при: 1) одинаковых коэффициентах, 2) меньшем втором коэффициенте

При запуске первым включается насос с наименьшей наработкой.

Если требуется, чтобы конкретный насос из группы работал больше остальных, то следует увеличить его **Коэффициент износа насоса X**, если меньше остальных, то уменьшить.

8.3 Регулирование давления

ПРИМЕЧАНИЕ
Доступно только для алгоритмов 02.00.

Контроллер поддерживает давление на выходе насосной группы в заданном диапазоне.

Для алгоритмов с аналоговым датчиком давления диапазон указывается в параметре **Уставка** в настройках **Регулирования**. Для алгоритмов с дискретными датчиками давления диапазон задается при помощи электроконтактного манометра (ЭКМ).

Если давление становится меньше нижней границы, то включается дополнительный насос. Включение насоса происходит через время задержки **Время подключения, с**. Если давление становится больше верхней границы, то один из насосов отключается. Отключение происходит через время **Время отключения, с**. После включения/отключения насоса системе дается время **Время стабилизации, с** на стабилизацию, в течение которого прибор не анализирует сигналы с датчика давления.

Диаграммы на [рисунках 8.2 – 8.3](#) иллюстрируют процесс регулирования для разных типов датчиков.

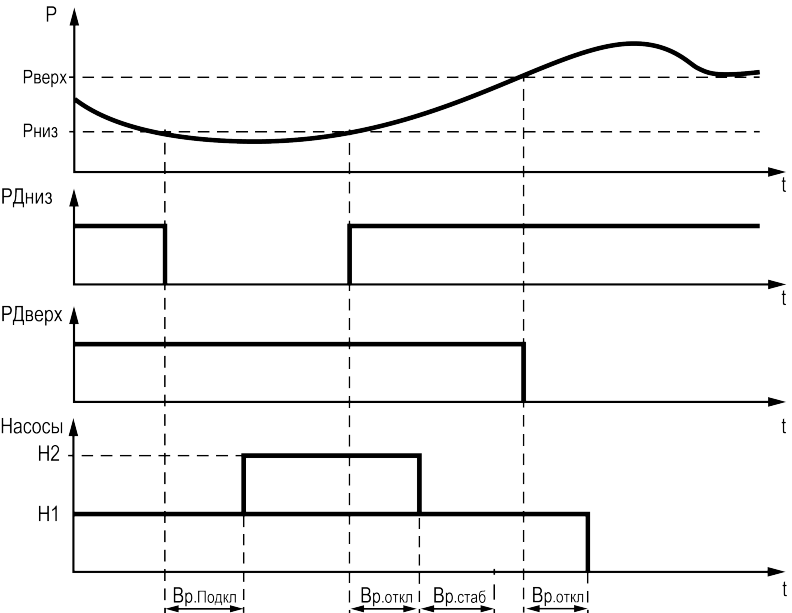


Рисунок 8.2 – Регулирование давления для алгоритмов с дискретным датчиком

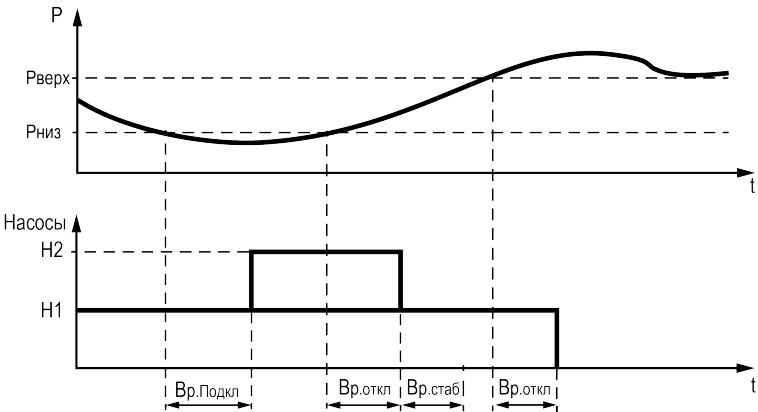


Рисунок 8.3 – Регулирование давления для алгоритмов с аналоговым датчиком

Таблица 8.2 – Меню/Настройки/Регулирование

Экран	Описание	Диапазон
Тип датчика		Дискретный, Аналоговый
Уставка	Уставка регулирования	0...999
Мин. кол-во насосов	Минимальное количество работающих насосов	0...1
Макс кол-во насосов	Максимальное количество одновременно работающих насосов	1...2 1...3 **
Время подключения, с	Задержка включения насоса, с	0...999
Задержка откл., с	Задержка отключения насоса, с	0...999
Время стабилизации, с	Время стабилизации при подключении/отключении насосов, с	0...7200
Р подключения, бар		0...999
Р отключения, бар		0...999

ПРИМЕЧАНИЕ
* Параметр доступен только для алгоритмов с аналоговым датчиком давления.
** Для алгоритмов с тремя насосами.

8.4 Регулирование уровня



ПРИМЕЧАНИЕ

Доступно только для алгоритмов 03.00 и 06.00.

Контроллер может поддерживать уровень в емкости в двух режимах: **Заполнение** и **Осушение**. Режим работы насосной группы указывается в параметре **Режим**.

Для алгоритмов с аналоговым датчиком количество уровней и их величина указывается в настройках контроллера в параметрах **Уровни**. Для алгоритмов с дискретными датчиками уровня в настройках указывается только количество уровней.

В режиме **Заполнение** первый насос включается, если уровень жидкости опускается ниже датчика уровня № 2, и отключается, если уровень жидкости поднимается выше датчика уровня № 3. Второй насос включается, если уровень жидкости опускается ниже датчика уровня № 1 и отключается, если уровень жидкости поднимается выше датчика уровня № 2.

В режиме **Осушение** первый насос включается, если уровень жидкости поднимается выше датчика уровня № 2, и отключается, если уровень жидкости опускается ниже датчика уровня № 1. Второй насос включается, если уровень жидкости поднимается выше датчика уровня № 3, и отключается, если уровень жидкости опускается ниже датчика уровня № 2.

Диаграммы на [рисунках 8.4 – 8.7](#) иллюстрируют процесс регулирования для разных типов датчиков.

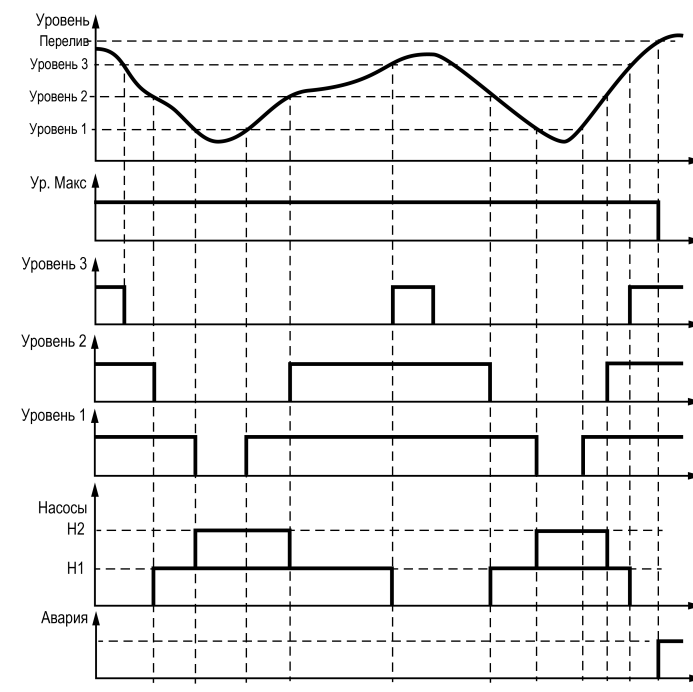


Рисунок 8.4 – Регулирование уровня для алгоритмов с дискретным датчиком в режиме заполнения

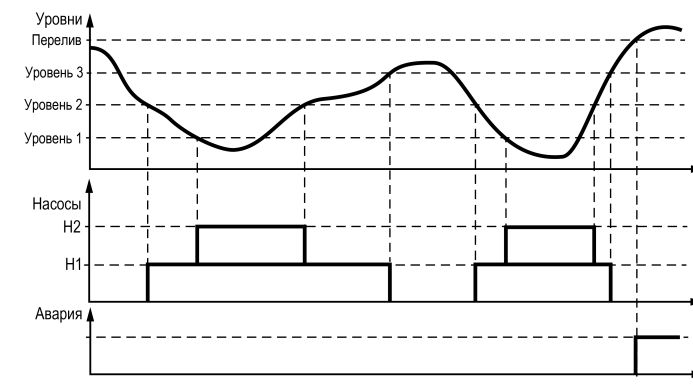


Рисунок 8.5 – Регулирование уровня для алгоритмов с аналоговым датчиком в режиме заполнения

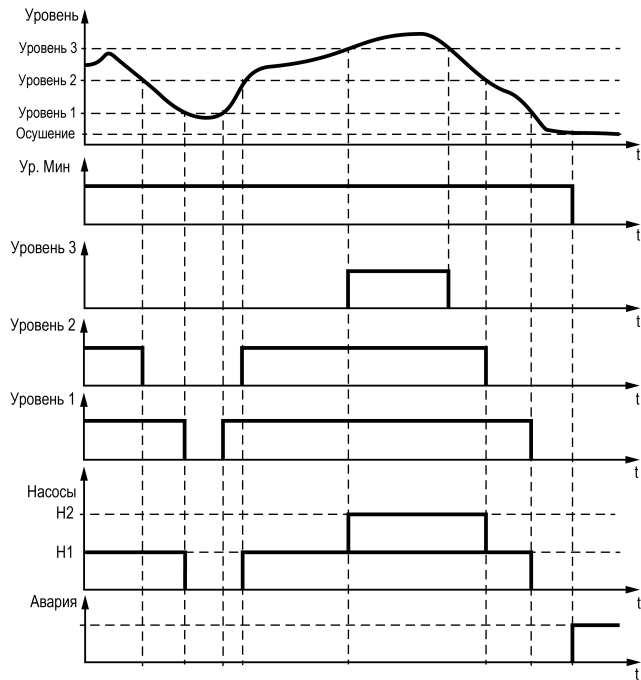


Рисунок 8.6 – Регулирование уровня для алгоритмов с дискретным датчиком в режиме осушения

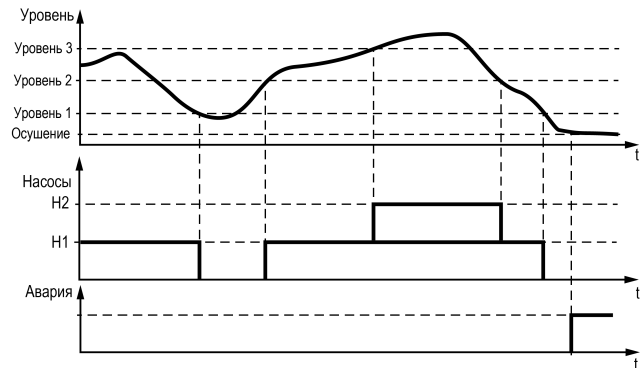


Рисунок 8.7 – Регулирование уровня для алгоритмов с аналоговым датчиком в режиме осушения

Таблица 8.3 – Меню/Настройки/Регулирование

Экран	Описание	Диапазон
Мин. кол-во насосов	Минимальное количество одновременно работающих насосов	1, 2, 3 *
Заполнение	Режим регулирования	Заполнение, Осушение
Количество: 3	Количество измеряемых уровней	2, 3, 4 *
Уровень min	Минимальный уровень	0...100
Уровень max	Максимальный уровень	0...100
Количество уровней	Количество датчиков контроля уровня	2...4
Уровень 1	Показания датчика, соответствующие уровню 1*	0...100
Уровень 2	Показания датчика, соответствующие уровню 2	0...100
Уровень 3	Показания датчика, соответствующие уровню 3	0...100
Уровень 4*	Показания датчика, соответствующие уровню 4	0...100



ПРИМЕЧАНИЕ

* Параметр доступен для алгоритмов с тремя насосами.

8.5 Защиты насосов

Для обеспечения безопасной работы системы требуется настройка пределов и временных задержек срабатывания аварий (см. [раздел 9.2](#)).

Защита по PDS:

- После включения Насоса 1 начинается отсчет **Время ожидания** – это время, в течение которого должен прийти сигнал с датчика PDS (**PDS может быть как индивидуальным для каждого насоса, так и общим**). Если по истечении этого времени сигнал не поступает на соответствующий вход контроллера, насос считается неисправным.
- Если сигнал PDS пропадает во время работы насоса, то начинается отсчёт **Время провала**. Если по истечении этого времени сигнал не поступает на соответствующий вход контроллера, насос считается неисправным.
- После отключения насоса проходит **Время стабилизации** – это время, в течение которого прибор не считывает показания с датчика PDS.
- Если во время того, как насос будет отключен, на соответствующем PDS будет сигнал дольше, чем **Время залипания**, датчик PDS будет считаться неисправным – загорится **Авария Общая** до устранения причины аварии. Если **Время залипания**= 0, то авария не отслеживается

Дополнительная настройка защиты по PDS: **Перезапуск**:

- **Есть** – функция перезапуска включена. При отсутствии сигнала на соответствующем PDS работающего насоса прибор не зафиксирует аварию насоса. Насос с пропавшим сигналом PDS заменит другой доступный насос.
 - **Индивидуальный PDS** Через **Время провала** отключится насос соответствующего PDS (пропадет сигнал с реле **Насос X**). Через **Время подключения** подключится другой доступный насос (появится сигнал с реле **Насос X**).
 - **Общий PDS**: Через **Время провала** отключится насос с наибольшей наработкой (пропадет сигнал с реле **Насос X**). Через **Время подключения** подключится другой доступный насос (появится сигнал с реле **Насос X**).
 - Если количество неудачных включений насоса превысит пять попыток подряд, то прибор будет интерпретировать это как неисправность и зафиксирует аварию насоса до момента его сброса командой **Сброс** (из меню прибора, внешней кнопкой или сетевой командой по RS-485).
- **Нет** – функция перезапуска выключена.

Защита по **Сухому ходу**:

Если в меню **Защита** в параметре **DI8 (и/или в DI7)** выбрано **Сухой ход**, то контроллер обеспечивает защиту насосов от сухого хода.

- Если сигнал с датчика контроля сухого хода пропадает больше, чем на **Время провала**, контроллер фиксирует критическую аварию. Система возвращается в работу через **Время возврата** после устранения причины аварии.

Защита по P. макс (отсутствует в алгоритме 03 с дискретным датчиком давления и у алгоритма 04):

- Если сигнал с **Pmax** пропадает больше, чем на **Время провала**, контроллер фиксирует критическую аварию. Система возвращается в работу через **Время возврата** после устранения причины аварии.

Защита по Pmax (для алгоритма 02 с аналоговым датчиком давления):

- **Авария Давления** – аварийное давление. Если показания датчика превысят границу **Pmax** больше, чем на **Время провала**, контроллер фиксирует критическую аварию. Система возвращается в работу через **Время возврата** после устранения причины аварии.

Термозащита

Функция **Термозащита** защищает насосы от перегрева. Температура обмоток двигателя контролируется с помощью термистора:

- **Тип Датчика** – Тип термистора: NTC или PTC.
- **Сопротивление, при котором двигатель считается перегретым** – верхняя граница сопротивления, при которой насос считается неисправным.
- **Сопротивление, при котором двигатель считается остывшим** – сопротивление для нормального температурного режима двигателя насоса.

Защита от резких скачков давления:

- При переводе контроллера из режима **Пуск** в режим **Стоп** отключение насосов происходит с задержкой **Пауза t.откл**

Функция прогона насосов (отсутствует в алгоритме 04)

Функция тест. прогона – команда на включение/отключение функции прогон насосов.

Время прогона – длительность прогона.

Время простоя – время, в течение которого насосы, имеющие статус **Резервный** или **Основной** могут быть выключены. Далее контроллер произведет пуск каждого насоса на время **Время прогона**.

Дополнительные защиты:

- **Время фильтрации дискретных входов** – время фильтра дискретных входов.
- **Дистанционное управление** – возможность на запуск/остановку системы по сети:
 - **Всегда разрешено** – дистанционное управление включено, то сигналы **Пуск/Стоп** принимаются по разрешению кнопки **Старт/Стоп** или экрана (если кнопка не используется);
 - **По разрешению** – дистанционное управление выключено, то сигналы **Пуск/Стоп** принимаются всегда, по приоритету последней команды.

Для алгоритма 02 с дискретным датчиком давления:

- **Задержка аварии датчика уровня** – время задержки срабатывания аварии по датчику давления.

Для алгоритма 04:

- **Защита насоса** осуществляется с помощью **Время разгона** – задержки активации контроля тока насоса при запуске.

Защита по току:

- **Защита по току** – включение/отключение защиты по току (*по умолчанию защита отключена*).
- **Верхняя граница, А** – верхняя рабочая граница тока.
- **Нижняя граница, А** – нижняя рабочая граница тока.
- **Защита насоса** осуществляется с помощью **Время разгона, с** – задержки активации контроля тока насоса при запуске.

Защита по току реализована на основе двух модулей **МЭ110-224.1Т** (далее МЭ), подключенных по интерфейсу RS-485. С помощью модулей прибор контролирует значения **Нижняя граница, А** и **Верхняя граница, А** по току во время работы насосов. Во время запуска насоса контроллер не анализирует показания тока, в течение **Время ожидания, с**. Это мера для защиты модулей, т. к. пусковые токи насосов велики.

Таблица 8.4 – Меню/Настройки/Защита/Термозащита

Параметр	Описание	Диапазон
Сопротив. перегрев, Ом	Сопротивление перегрева, Ом	0...4000
Сопротив. норма, Ом	Сопротивление остывания, Ом	0...4000
Тип датчика	Тип датчика перегрева	NTC PTC

Таблица 8.5 – Меню/Настройки/Защита/Сухой ход

Параметр	Описание	Диапазон
Время возврата, с	Задержка возвращения системы в работу при нормализации сигнала от датчика сухого хода, с	0...10000
Авар. давление, бар	Аварийное давление	0...100.0
Время возврата, с	Задержка возвращения системы в работу при нормализации давления, с	0...10000
Допустимое время пропадания сигнала от датчика сухого хода, с	Допустимое время пропадания сигнала от датчика сухого хода	0...10000
Задержка возвращения системы в работу при нормализации сигнала от датчика сухого хода, с	Задержка возвращения системы в работу при нормализации сигнала от датчика сухого хода	0...10000

Таблица 8.6 – Меню/Настройки/Защита/PDS

Параметр	Описание	Диапазон
Время ожидания, с	Время ожидания сигнала с датчика перепада при включении насоса, с	0...3600
Время провала, с	Допустимое время пропадания сигнала от датчика перепада давления во время работы насоса, с	0...3600
Назначение PDS	Назначение датчика перепада давления	Индивидуальный Общий PDS1 Общий PDS2 Общий PDS3
Перезапуск при аварии	Перезапуск насосов при аварии	Нет, Есть
Время стабилизации, с	Время стабилизации после отключения насоса, при котором не считывается сигнал с датчика PDS, с	0...3600
Время залипания, с	Время залипания PDS, с	0...3600
Зад. ав. датчика, с	Задержка срабатывания аварии дискретного датчика давления, с	0...9
Пауза t.откл	Пауза при быстром отключении насосов, с	0...3600
Авар. давл. min, бар	Аварийное давление минимальное, бар	0...100
Авар. давление, бар	Аварийное давление, бар	0...100

Таблица 8.7 – Меню/Настройки/Защита/Прогон насосов

Параметр	Описание	Диапазон
Длительность тестового прогона насосов, с	Длительность тестового прогона насосов	
Включение тестового прогона насосов	Включение тестового прогона насосов	Нет, Да
Состояние функции прогон		Вкл, Выкл
Время простоя, с	Время простоя насосов, дни	1...365

Таблица 8.8 – Меню/Настройки/Защита/Корж отходов

Параметр	Описание	Диапазон
Период включения режима очистки, дни	Период включения режима очистки	1...30
Время очистки от коржа отходов, мин	Время очистки от коржа отходов	1...5

Таблица 8.9 – Меню/Настройки/Защита/Защита по току

Параметр	Описание	Диапазон
Верхняя граница, А	Верхняя рабочая граница показаний силы тока	0...999
Нижняя граница, А	Нижняя рабочая граница показаний силы тока	0...999
Активация защиты	Активация защиты по току	Выкл Вкл

8.5.1 Дополнительные функции управления

Можно заблокировать работу насосов по отдельности (без аварии). Для блокировки следует:

- Разомкнуть контакт РЦ Насос 1 для блокировки работы насоса 1;
- Разомкнуть контакт РЦ Насос 2 для блокировки работы насоса 2;
- Разомкнуть контакт РЦ Насос 3 для блокировки работы насоса 3.

Если разомкнуты сразу все РЦ, то сработает авария **Нет рабочих насосов**.

8.6 Дополнительные защиты

Таблица 8.10 – Меню/Настройки/Защита/Дополнительно

Параметр	Описание	Диапазон
Дистанционное управление	Возможность дистанционного запуска/остановки: Всегда разрешено – Блокировка дистанционного управления включена. Сигналы Пуск/Стоп принимаются по разрешению кнопки Старт/Стоп экрана; По разрешению – Блокировка дистанционного управления выключена. Сигналы Пуск/Стоп принимаются всегда, по приоритету последней команды	0 — Всегда разрешено 1 — По разрешению
Задержка срабатывания аварии дискретного датчика давления, с*	Контроллер выдерживает паузу при регистрации аварии датчика	0 — нет 1 — есть
Состояние блокировки дистанционного управления*	Состояние блокировки дистанционного управления	0 — нет 1 — есть
Пауза при быстром отключении насосов	Пауза при быстром отключении насосов, секунды	0...3600
Сброс аварии ПЧ**	Сброс аварии ПЧ	0 — Ручной 1 — Автоматический
Таймаут связи с ПЧ	Время, в течение которого прибор должен получить ответ от ПЧ по RS-485, с	0...3600
I _{ном.перегр.}	Номинальное значение тока перегрузки	0...1000
I _{порог}	Порог превышения тока	0...100
t _{порог}	Задержка срабатывания сигнализации при превышении порогового значения тока, с	0...3600



ПРИМЕЧАНИЕ

* Кроме алгоритма 04.00.

** Только для алгоритмов 05.00 и 06.00

8.7 Настройка входов

Алгоритмы прибора обеспечивают работу с дискретными или аналоговыми датчиками давления/уровня в зависимости от модификации.

Для получения корректных значений с аналоговых датчиков требуется настроить пределы преобразования токового сигнала от 4 до 20 мА в пользовательские единицы измерения.

Таблица 8.11 – Меню/Настройки/Входы

Параметр	Описание	Диапазон
Тип сигнала на 7 входе *	Тип сигнала на 7 входе	Сухой ход Старт/Стоп Сброс аварий
Тип сигнала на 8 входе**	Тип сигнала на 8 входе	Сухой ход Старт/Стоп Сброс аварий
Верхняя граница измерения давления***	Верхняя граница измерения давления, бар	0...100
Нижняя граница измерения давления***	Нижняя граница измерения давления, бар	0...100
Время фильтра дискретных входов, с	Время фильтра дискретных входов, с	1,5...5



ПРИМЕЧАНИЕ

* Параметр доступен только для алгоритма 03.00 с дискретным датчиком давления.

** Параметр доступен только для алгоритма 02.00.

*** Параметр доступен только для алгоритмов 02.00 и 03.00 с аналоговым датчиком давления.

8.8 Очистка от стоков



ПРИМЕЧАНИЕ

Только для алгоритма 04.00.

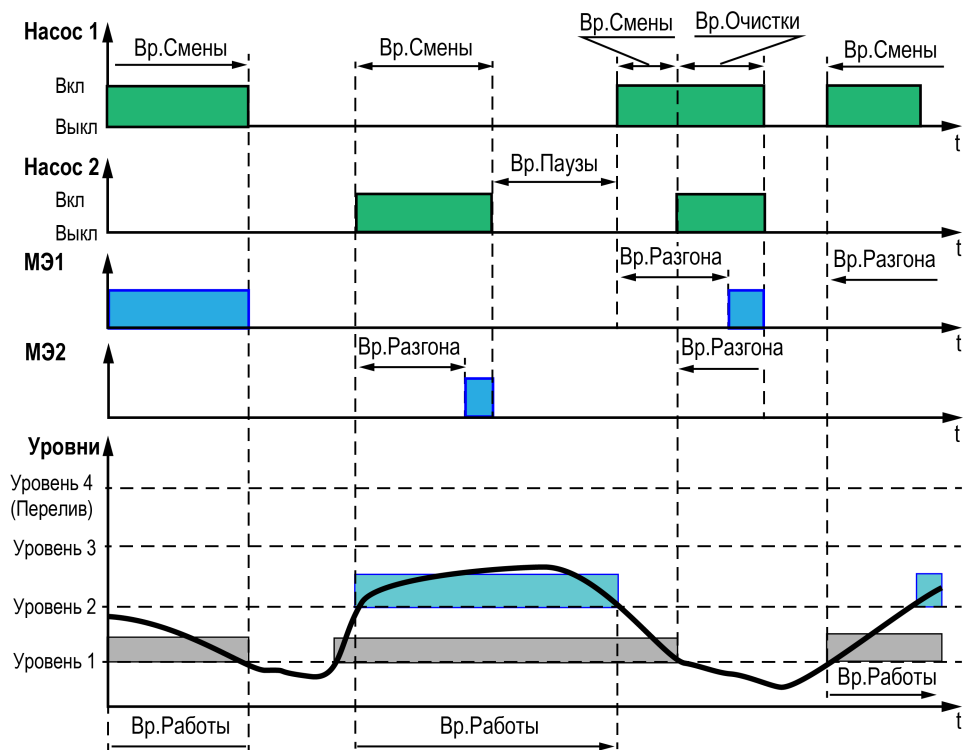


Рисунок 8.8 – Очистка от стоков

Через время, указанное в параметре **Время работы**, если на уровне низшего датчика отсутствуют стоки, то контроллер включает насосы в работу на время, задаваемое параметром **Время очистки**, игнорируя отсутствие сигнала от датчиков уровня.

8.9 Управление каскадом в алгоритмах с ПЧ



ПРИМЕЧАНИЕ

Доступно только для алгоритмов 05.00 и 06.00.

При запуске системы первым в работу всегда включается насос с наименьшим временем наработки, он выполняет роль насоса - мастера и работает от ПЧ. Два других насоса являются опорными и управляются дискретными сигналами (прямой пуск или через УПП). Количество одновременно работающих насосов определяется величиной расчетной мощности ПИД-регулятора, встроенного в контроллер. Для трех насосов производительность вычисляется в диапазоне 0 - 300 %, где за 100 % принимается работа одного насоса от сети или от ПЧ на полной мощности.

Для равномерного поддержания регулируемой величины в алгоритме применен гистерезис равный 10% рассчитанной мощности, он учитывается при подключении и отключении опорных насосов. После подключения или отключения опорного насоса выдерживается пауза **Время стабилизации при подключении насосов** для завершения переходных процессов, в течение которой расчет новой мощности не происходит.

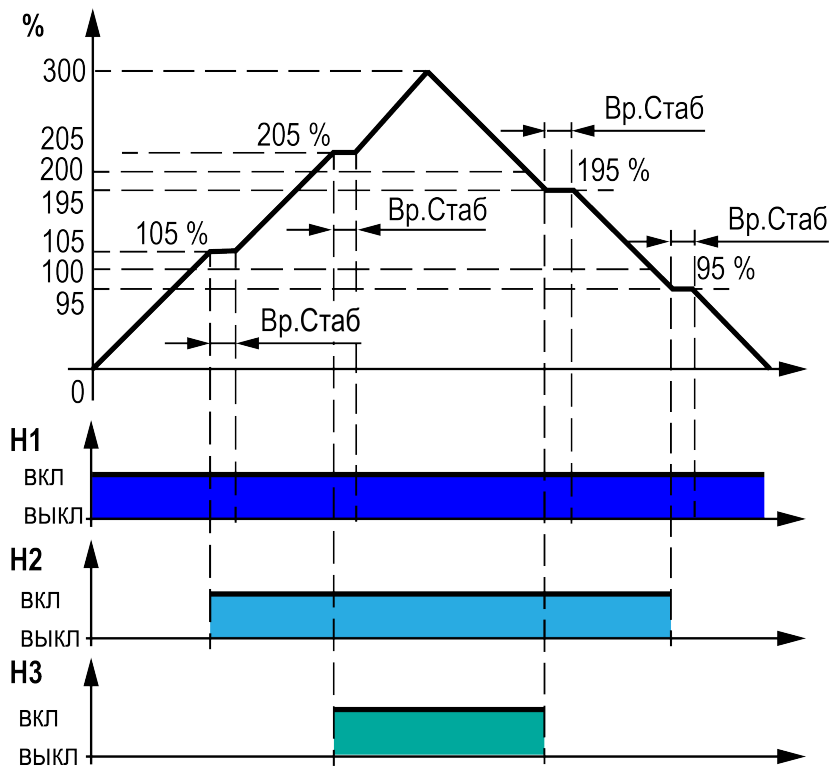


Рисунок 8.9 – Работа насосов с учетом гистерезиса

Во всех алгоритмах отключение насосов происходит одинаково: при снижении расчетной мощности до 195 % мощность насоса-мастера снизится до 0 %* после чего первый опорный насос будет отключен. После отключения мощность насоса мастера увеличится до 95 %. Если расчетная мощность продолжает снижаться, то мощность ПЧ снова снизится до 0 %, после чего произойдет отключение второго опорного насоса. Затем мощность насоса мастера снова увеличится до 95 %, при последующем снижении расчетной мощности мощность насоса - мастера также продолжит снижаться до тех пор, пока насос не будет отключен.



ПРИМЕЧАНИЕ

* 0% мощности ПЧ соответствует частоте, указанной в параметре **минимальная допустимая частота электродвигателя насоса** (параметр находится в разделе **Настройки** → **Входы**).

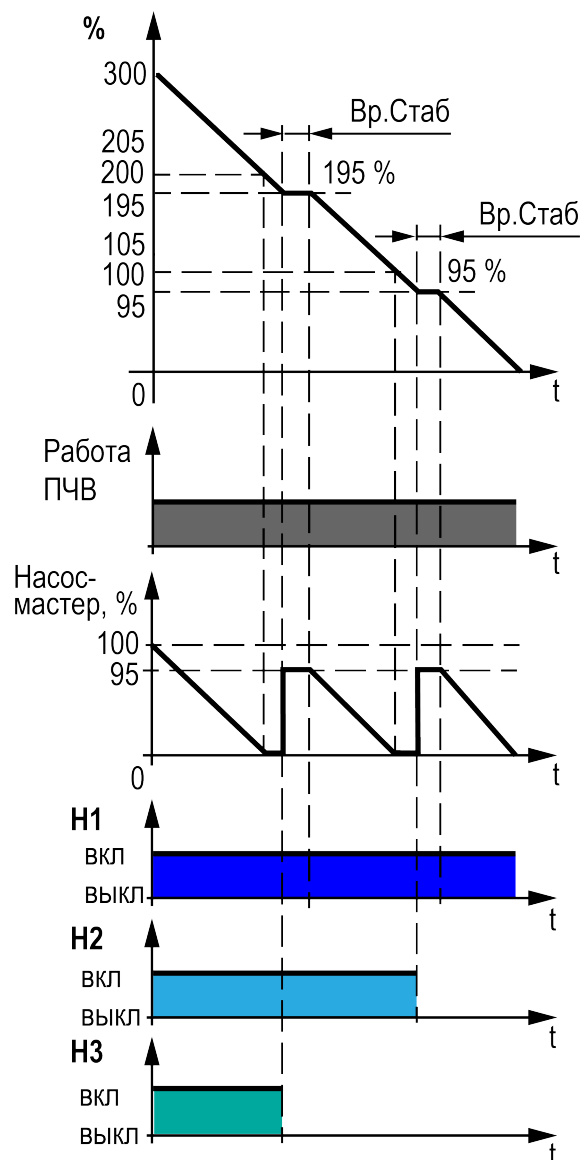


Рисунок 8.10 – Отключение насосов при снижении расчетной мощности

Если насос - мастер работает на частоте **Мощность**, при которой ПЧ уходит в сон дольше заданного времени **Задержка отключения насоса-мастера при работе на минимальной частоте**, то на ПЧВ подается команда **Стоп**. Насос вернется в работу, когда расчетная мощность станет выше **Мощность**,

при которой ПЧ выходит из режима Сон. Если параметр **Задержка отключения насоса-мастера при работе на минимальной частоте** равен 0 с, то насос, то насос работает постоянно, функция сна отключена.

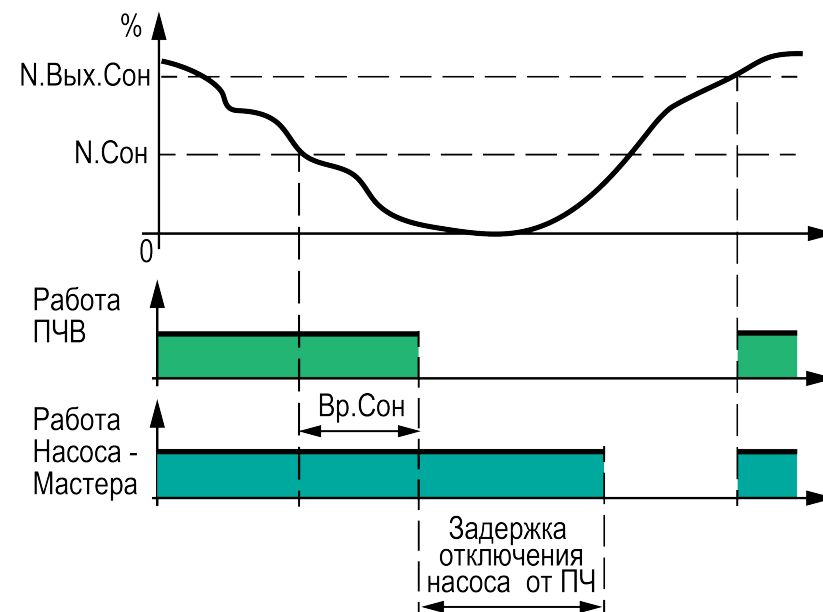


Рисунок 8.11 – Переход насоса-мастера в режим Сон

Р.аварийное – нижняя граница давления, при преодолении которой насосы принудительно запускаются, не ожидая расчета мощности.



ПРИМЕЧАНИЕ

Параметр **Задер. откл. от ПЧ, с** не доступен в алгоритме с постоянным мастером без чередования.



ПРИМЕЧАНИЕ

В любом режиме работы (смена насоса-мастера, переход в Сон, Стоп или Аварию) насос-мастер отключается не сразу, а через время задержки **Задер. откл. от ПЧ, с**.

8.9.1 Передача роли мастера

Постоянный мастер с чередованием

1. При чередовании (ноль или один работающий опорный насос)
 - а. С момента включения насоса-мастера проходит **Вр. смены по наработке, ч** (не считая времени, когда работали все доступные насосы).

- b. Отключается контакт Включить ПЧВ.
- c. Спустя **Задер Откл от ПЧ** отключается Насос X ПЧВ текущего мастера.
- d. Через **Вр. паузы при переключении**, с включается Насос X ПЧВ доступного опорного насоса с наименьшей наработкой, этот насос получает роль мастера.
- e. Через 0,5 с включается контакт Вкл ПЧВ.
- f. Начинается отсчет **Время стабилизации при подключении насосов, с**, в течение которого блокируется возможность подключения опорных насосов.

2. При аварии насоса-мастера

- a. Отключается контакт Вкл ПЧ.
- b. Спустя **Задер Откл от ПЧ** отключается Насос X ПЧ текущего мастера.
- c. Если в это время в работу был включен только один опорный насос (или ни один из опорных насосов не был включен), то через **Вр. паузы при переключении**, с включается контакт Насос X ПЧ доступного опорного насоса с наименьшей наработкой, этот насос получает роль мастера.
- d. Если в это время в работу были включены оба опорных насоса, то вместе с насосом-мастером отключится опорный насос с наименьшей наработкой. Через **Вр. паузы при переключении**, с включится его Насос X ПЧ и он станет насосом-мастером, а прошлый мастер через **Время подключения**, с станет опорным.
- e. Через 0,5 с включается контакт Вкл ПЧ.
- f. Начинается отсчет **Время стабилизации при подключении насосов, с**, в течение которого блокируется возможность подключения опорных насосов

Переменный мастер

1. При чередовании (ноль один работающих опорных насосов)

- a. С момента включения насоса-мастера проходит **Вр. смены по наработке, ч** (не считая времени, когда работали все доступные насосы).
- b. Отключается контакт Вкл ПЧ.
- c. Спустя **Задер Откл от ПЧ** отключается Насос X ПЧ текущего мастера.
- d. Через 0,5 с включается его Насос X сеть

- e. Через **Вр. паузы при переключении**, с с момента отключения ПЧ включается Насос X ПЧ доступного опорного насоса с наименьшей наработкой, этот насос получает роль мастера.
- f. Через 0,5 с включается контакт Вкл ПЧ.
- g. Начинается отсчет **Время стабилизации при подключении насосов, с**, в течение которого блокируется возможность подключения опорных насосов.

2. При чередовании (один работающий опорный насос)

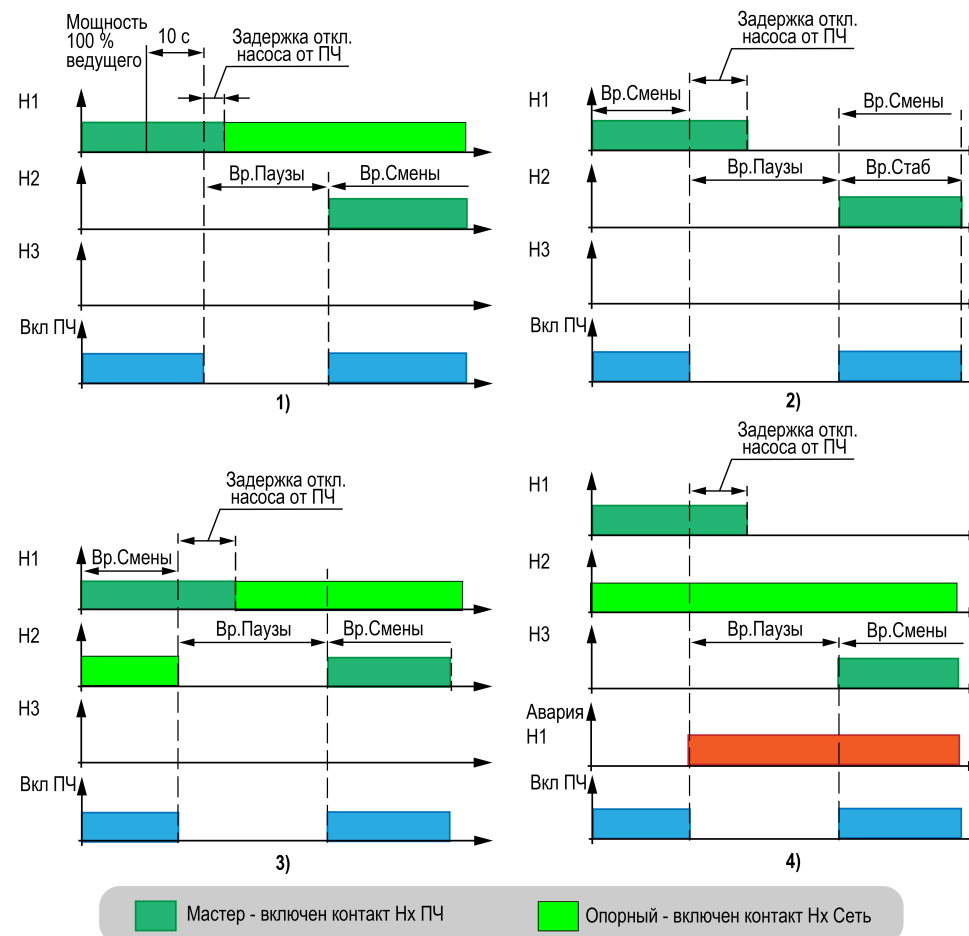
- a. С момента включения насоса-мастера проходит **Вр. смены по наработке, ч** (не считая времени, когда работали все доступные насосы).
- b. Отключается контакт Вкл ПЧ.
- c. Спустя **Задер Откл от ПЧ** отключается Насос X ПЧ текущего мастера и включается его Насос X Сеть.
- d. Через **Вр. паузы при переключении**, с с момента отключения ПЧ включается Насос X ПЧ доступного опорного насоса с наименьшей наработкой, этот насос получает роль мастера.
- e. Через 0,5 с включается контакт Вкл ПЧ.
- f. Начинается отсчет **Время стабилизации при подключении насосов, с**, в течение которого блокируется возможность подключения опорных насосов.

3. При аварийном регулировании (ноль работающих опорных насосов)

- a. С момента включения насоса-мастера его мощность достигает 100%
- b. Через 10 с отключается контакт Вкл ПЧ
- c. Спустя **Задер Откл от ПЧ** отключается Насос X ПЧ текущего мастера.
- d. Через 0,5 с включается его НХ сеть
- e. Через **Вр. паузы при переключении**, с с момента отключения ПЧ включается Насос X ПЧ доступного опорного насоса с наименьшей наработкой, этот насос получает роль мастера.
- f. Через 0,5 с включается контакт Вкл ПЧ.
- g. Начинается отсчет **Время стабилизации при подключении насосов, с**, в течение которого блокируется возможность подключения опорных насосов.

4. При аварийном регулировании (один работающий опорный насос)

- a. С момента включения насоса-мастера его мощность достигает 100 %
 - b. Через 10 с отключается контакт Вкл ПЧ
 - c. Спустя **Задер Откл от ПЧ** отключается Насос X ПЧ текущего мастера.
 - d. Через 0,5 с включается его Насос X сеть
 - e. Через **Вр. паузы при перекл, с** с момента отключения ПЧ включается Насос X ПЧ доступного опорного насоса с наименьшей наработкой, этот насос получает роль мастера.
 - f. Через 0,5 с включается контакт Вкл ПЧ.
 - g. Начинается отсчет **Время стабилизации при подключении насосов, с**, в течение которого блокируется возможность подключения опорных насосов.
5. При аварии насоса-мастера
- a. Отключается контакт Вкл ПЧ
 - b. Спустя **Задер Откл от ПЧ** отключается Насос X ПЧ текущего мастера.
 - c. Через **Вр. паузы при перекл, с** с момента отключения ПЧ подключается доступный насос с наименьшей наработкой (Насос X ПЧ).
 - d. Через 0,5 с включается контакт Вкл ПЧ.
 - e. Начинается отсчет **Время стабилизации при подключении насосов, с**, в течение которого блокируется возможность подключения опорных насосов.



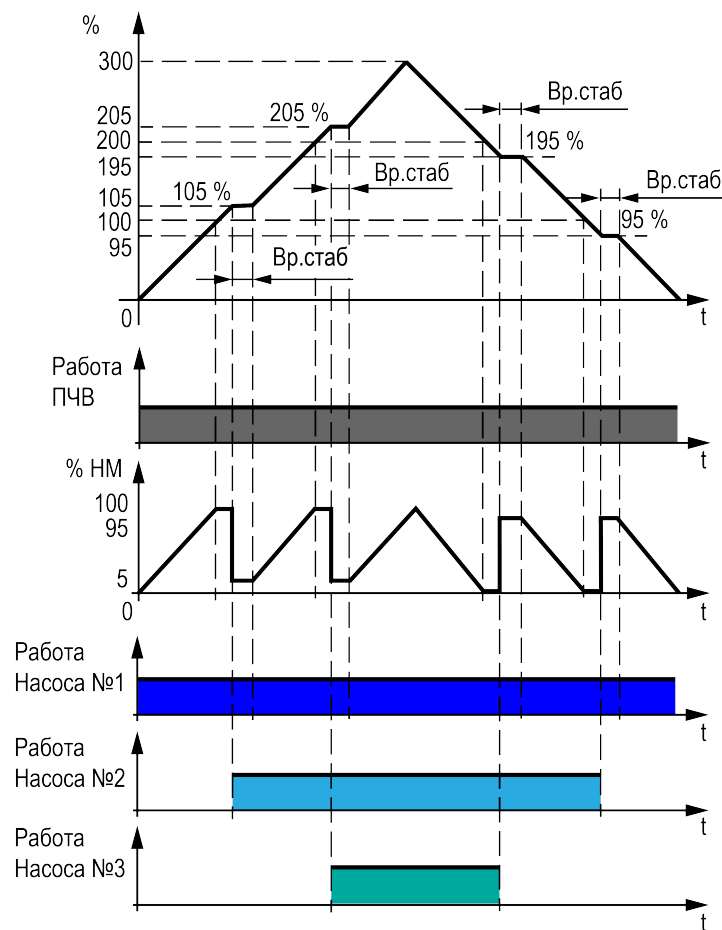


Рисунок 8.12 – Работа системы с алгоритмом постоянного мастера

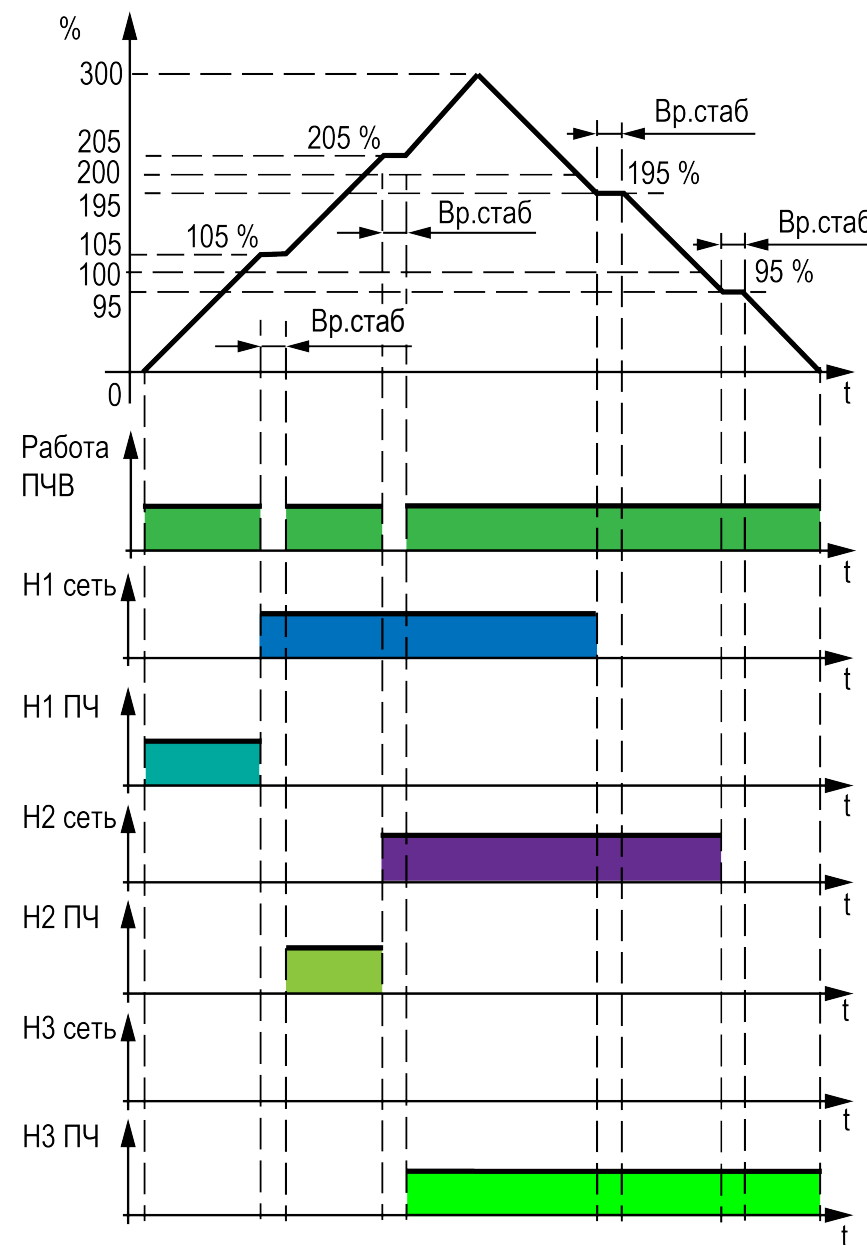


Рисунок 8.13 – Работа системы с алгоритмом переменного мастера

Пример

Для алгоритма с переменным мастером: в работе один насос-мастер, расчетная мощность превысила 105 %, тогда насос-мастер перейдет на работу от сети, а роль мастера передастся следующему насосу с наименьшим временем наработки. Если после смены мастера мощность превышает 205 %, то насос-мастер также перейдет на работу от сети, а роль мастера перейдет оставшемуся третьему насосу.

Таблица 8.12 – Насосы

Параметр	Описание	Диапазон
Время стабилизации, с	Время стабилизации при подключении насосов, с	0...7200
Время отключения, с	Задержка отключения насоса-мастера при работе на минимальной частоте, с	0...3600
Мощность, при которой ПЧ уходит в сон	Мощность, при которой ПЧ уходит в сон. По истечению задержки Задержка отключения насоса-мастера при работе на минимальной частоте размыкается DO7, а через Задержка отключения насоса-мастера при работе на минимальной частоте насос отключается от ПЧ	0,1...30
Мощность, при которой ПЧ выходит из режима Сон	Мощность, при которой ПЧ выходит из режима Сон	0,1...50
Минимальный порог давления для аварийного запуска насосов	Минимальный порог давления для аварийного запуска насосов	0...100
Статус насоса 1	Статус насосов 1...3	Отключен, Основной, Резерв
Статус насоса 2		
Статус насоса 3*		
Период смены насосов по наработке, ч	Период смены насосов по наработке, ч	0...9000
Пауза при переключении насосов, с	Пауза при переключении насосов, с	0...3600
Время через которое насос может быть включен повторно, с	Время, через которое насос может быть включен повторно, с	1...3600
Задержка отключения насоса мастера от ПЧ, с	Задержка отключения насоса мастера от ПЧ, с	0...3600
Коэффициент хода насоса 1	Коэффициент хода насоса 1	0,8...1,2
Коэффициент хода насоса 2	Коэффициент хода насоса 2	0,8...1,2
Коэффициент хода насоса 3*	Коэффициент хода насоса 3	0,8...1,2

**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Доступны только для 05.00

8.9.1 Регулирование аварийное**ПРИМЕЧАНИЕ**

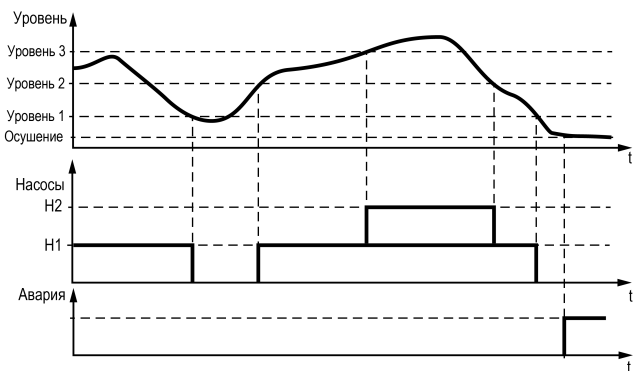
Доступно только для алгоритмов 05.00 и 06.00.

Если возникает авария ПЧВ, прибор переходит на поддержание давления в рабочем диапазоне.

Если давление становится меньше НРГ на время, большее заданного, то включается еще один насос. Если давление становится больше ВРГ на время больше заданного, то отключается насос с наибольшей наработкой. После включения/отключения насоса системе дается некоторое время на стабилизацию, в течение которого прибор не анализирует сигналы от аналогового датчика.

Таблица 8.13 – Меню/Настройки/Регулирование аварийное

Экран	Описание	Диапазон
Р подключения, бар	Минимальное давление, при котором включается дополнительный насос (НРГ)	0...100
Р отключения, бар	Максимальное давление, при котором отключается насос (ВРГ)	0...100
Задержка подключения, с	Задержка подключения дополнительного насоса, с	0...3600
Время стабилизации, с	Время стабилизации давления после подключения/отключения насоса, с	0...7200
Задержка откл., с	Задержка отключения работающего насоса, с	0...3600

**Рисунок 8.14 – Регулирование уровня в режиме Осушение**

В режиме **Осушение** первый насос включается, если уровень жидкости поднимается выше уровня № 2, и отключается, если уровень жидкости опускается ниже уровня № 1. Второй насос включается, если уровень

жидкости поднимается выше уровня № 3, и отключается, если уровень жидкости опускается ниже уровня № 2.

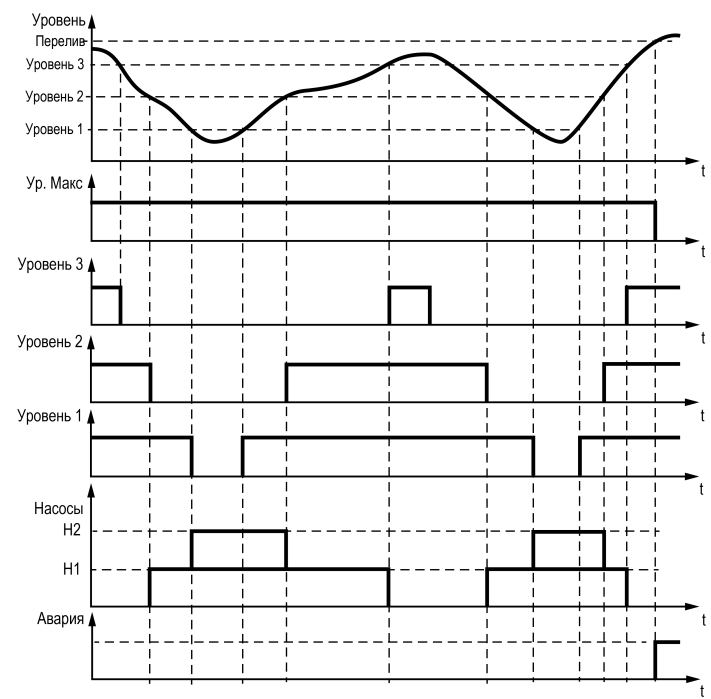


Рисунок 8.15 – Регулирование в режиме Заполнение

В режиме **Заполнение** первый насос включается, если уровень жидкости опускается ниже датчика уровня № 2, и отключается, если уровень жидкости поднимается выше датчика уровня № 3. Второй насос включается, если уровень жидкости опускается ниже датчика уровня № 1 и отключается, если уровень жидкости поднимается выше датчика уровня № 2.

Таблица 8.14 – Меню/Настройки/Регулирование аварийное (для алгоритма 06)

Экран	Описание	Диапазон
Уровень 1	Показания датчика, соответствующие уровню № 1	0...100
Уровень 2	Показания датчика, соответствующие уровню № 2	0...100
Уровень 3	Показания датчика, соответствующие уровню № 3	0...100

8.10 Аварийная стратегия регулирования для алгоритма 04.00

Если во время работы по алгоритму 04.00 возникает авария датчиков уровня, прибор может применить отдельную защитную стратегию. Для настройки защиты нужно задать время в параметрах **Ав.Стратегия (Настройки → Защиты → Ав.Стратегия)**:

- **Время работы, дни** – время работы насоса.
- **Вр. паузы при перекл, с** – время, через которое будут чередоваться насосы.
- **Задержка вкл, с** – задержка подключения насоса.

8.10.1 Авария ДДУ

Если неисправен **Ур.1**, регулирование будет осуществляться только по показанию **Ур.4 (Перелив)**, т.е. по алгоритму для **АДУ**. Если неисправен датчик **Ур. 2** или **Ур.3**, регулирование будет осуществляться только по показаниям **Ур.1** и **Ур.4 (Перелив)**. Если **Ур.1** = 1, через **Задержка вкл, с** будет включаться один насос на **Время работы, дни**. Через **Вр. паузы при перекл, с** начнется чередование насосов (если Насос X не отключен или не в аварии). При **Ур.4 (Перелив) = 1** подключится второй насос (если Насос X не отключен или не в аварии). Через **Задержка вкл, с**, если выполнено условие: **Ур.4 (Перелив) = 0**, второй насос отключится (см. [рисунок 8.16](#)).

8.10.2 Авария АДУ

Если **Резерв DI = Вкл**, то регулирование будет осуществляться только по показаниям **Ур.1** и **Ур.4 (Перелив)**, т.е. по алгоритму для **ДДУ**. Если **Резерв DI = Выкл**, регулирование будет осуществляться только по показанию **Ур.4 (Перелив)**. Через **Задержка вкл** начнется циклическое включение насоса на **Время работы, дни** и отключение на **Вр. паузы при перекл, с**. При **Ур.4 (Перелив) = 1**, подключится второй насос (если Насос X не отключен или не в аварии). Через **Задержка вкл, с**, если выполнено условие: **Ур.4 (Перелив) = 0**, второй насос отключится (см. [рисунок 8.17](#)).

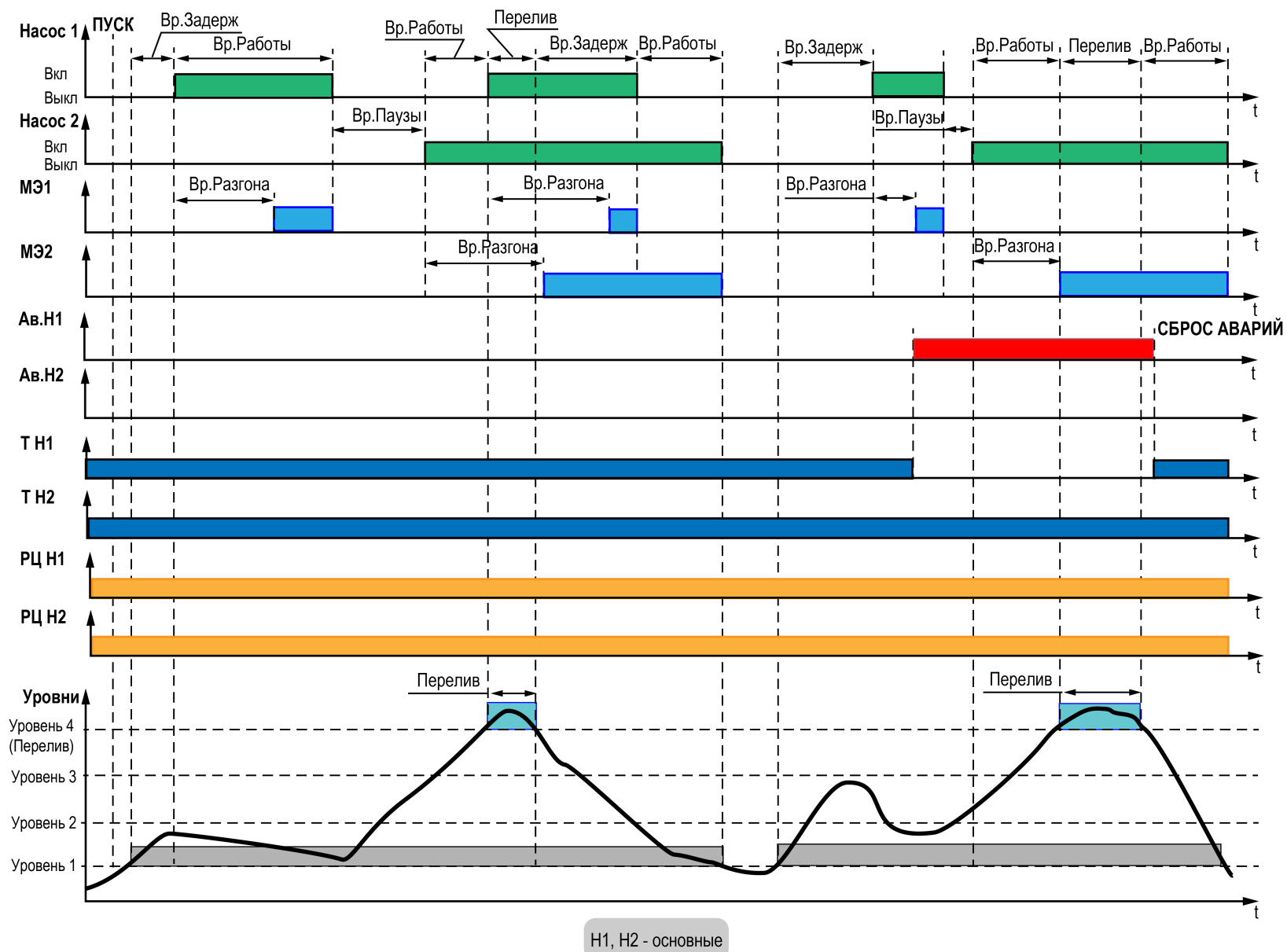


Рисунок 8.16 – С дискретным датчиком уровня

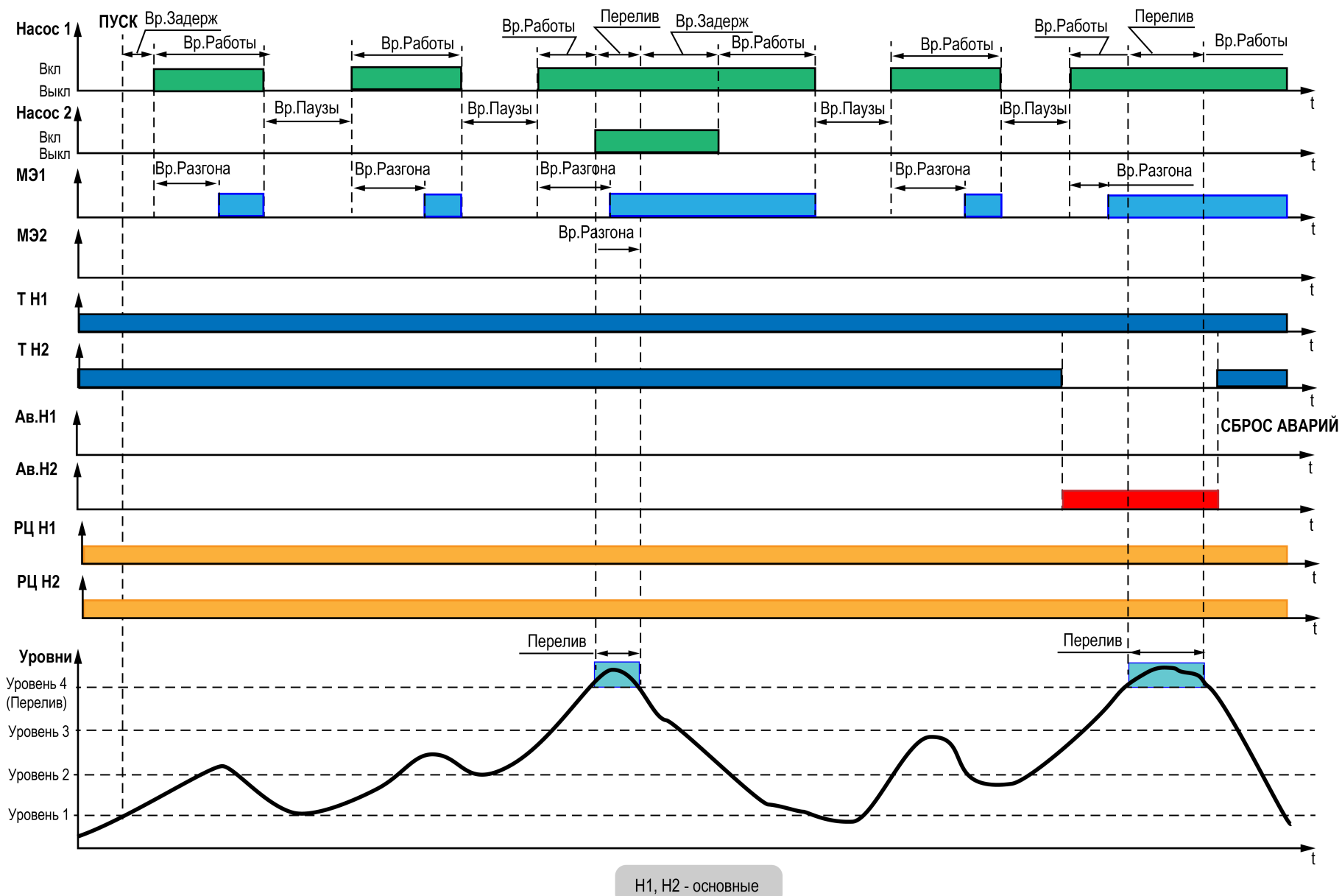


Рисунок 8.17 – С аналоговым датчиком уровня

8.11 Работа с ПЧ

Для работы с ПЧВ используется порт RS-485 1.

По интерфейсу RS-485 могут работать только ПЧ компании ОВЕН или ПЧ стороннего производителя, только если совпадают адреса и назначение регистров.

Выборить тип управления можно с помощью параметра **Тип Упр. ПЧ**:

- **RS** — по RS-485;
- **АО** — по аналоговому и дискретному выходам.

Если ПЧ подключен по интерфейсу RS-485, прибор не использует аналоговый и дискретный выходы для управления им.

8.11.1 Управление ПЧ по RS-485

Таблица 8.15 – Настройки для ПЧ компании ОВЕН

Обозначение параметра	Наименование	Значение	Примечание
F01.01	Источник подачи сигнала запуска	2	По RS-485
F01.02	Источник задания частоты	6	По RS-485
F01.10	Максимальная выходная частота	50	
F01.14	Разрядность и размерность задания частоты	0	Выбор отличного по нулю значение может привести к неисправности
F12.00	Выбор ведущего-ведомого	0	Ведомый
F12.01	Адрес связи по протоколу Modbus	8	
F12.02	Выбор скорости передачи данных	—	Настраивается индивидуально
F12.03	Формат данных по протоколу Modbus	—	
F12.06	Время неисправности таймаута связи по протоколу Modbus	—	
F12.07	Обработка отключения связи	—	

Более подробно о параметрах см. *полное Руководство по эксплуатации ПЧ*.

Таблица 8.16 – Параметры, которые считываются с ПЧ и отображаются на экране СУНА-123

Обозначение параметра	Наименование	Адрес (HEX)	Описание	Тип данных	Расположение на экране	Доступ
C00.00	Заданная частота	0x2100	Отображение значения заданной частоты ПЧ	word	Входы	Запись
—	Состояние ПЧ	0x3002	Информация о состоянии ПЧ	enum	—	Чтение
—	Верхний предел частоты	0x3004	Задание верхнего предела частоты. Используется для масштабирования сигнала	word	—	Чтение
C00.01	Фактическая частота	0x2101	Отображение значения выходной частоты ПЧ	word	Главный экран	Чтение
C00.02	Выходной ток	0x2102	Отображение значения выходного тока ПЧ	word	Главный экран, стр. 2	Чтение
C00.10	Выходная мощность ПЧ	0x210A	Отображение значения текущей мощности ПЧ	word	Главный экран, стр. 2	Чтение
—	Задаваемая команда	0x2001/ 0x3001	1 - Запуск в прямом направлении, 6 - Останов, 7 - Сброс аварии ПЧ,	word	Главный экран, стр. 2	Запись
—	Код неисправностей ПЧ	0x2010/ 0x3010	1-127 - Коды неисправностей 128-159 - Коды предупреждений 0 - Нет неисправностей	word	Текущие аварии (после "Ав. ПЧ: ")	Чтение

ПЧ управляется по командам, записанным в регистр **Задаваемая команда**.

Чтобы задать частоту, необходимо записать значение в регистр **Заданная частота**.

Если **Выходной ток** больше **Ином.перегр.** на заданный процент **l.порог** в течение времени **t.порог**, сигнализация **Перегрузка**.

Авария ПЧ считывается как общая, но с дополнением из регистра **Код неисправностей и предупреждений**.

8.12 Информация

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

Таблица 8.17 – Меню/Информация/Насосы

Экран	Описание	Диапазон
Наработка 17:43 Насос 1 000 Насос 2 000 Насос 3 000 Насос 4 000	Время наработки насосов, ч	0...9999
Количество включений 17:43 Насос 1 0000 Насос 2 0000 Насос 3 0000 Насос 4 0000	Количество включений насосов	0...9999
Сброс наработки 17:43 Сброс наработки  Сбросить наработки? Нет ESC Да OK	Сброс наработки	

9 Аварии

9.1 Контроль аварий

Прибор контролирует и оповещает об аварийных ситуациях.

Возникновение критической аварии приводит к остановке работы насосов, замыкается выход DO8, светится светодиод «Авария». Сброс критической аварии после устранения неисправности может осуществляться вручную или автоматически в зависимости от рода аварии. При возникновении некритической аварии система продолжает работать, замыкается выход **Насос 1. Авария/Насос 2. Авария/Насос 3. Авария**, на главном экране контроллера в строке **Насос 1/2/3** появляется запись «Авария». Сброс некритической аварии после устранения неисправности осуществляется автоматически или вручную, в зависимости от рода аварии (см. [таблицу 9.1 — 9.3](#)).

9.2 Список аварий

Команду сброса аварии можно подать на прибор:

1. Из меню Аварий, записав в параметр **Сброс аварий** значение **Сбросить**.
2. Сетевой командой по RS-485.

Таблица 9.1 – Аварии алгоритмов 01.00 ... 03.00

Авария	Условие	Сброс аварии	Реакция	Фиксация	Тип
Нет раб. насосов	Нет доступных насосов или они в аварии	Авто, по устранению причины	Переход в аварийный режим (далее - АВР)	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Насос 1	Назначение PDS: Индивидуальный Не пришел сигнал PDS Насос 1 за Время ожидания от момента включения Насос 1 или пропал во время его работы более чем на Время провала . Назначение PDS: Общий PDS X Не пришел сигнал PDS Насос X за Время ожидания от момента включения Насос 1 или пропал во время его работы более чем на Время провала	Ручной	Останов Насос 1, АВР, если есть доступные насосы	Текущие аварии + Журнал	Сигнализация
Насос 2	Назначение PDS: Индивидуальный Не пришел сигнал PDS Насос 2 за Время ожидания от момента включения Насос 2 или пропал во время его работы более чем на Время провала . Назначение PDS: Общий PDS X Не пришел сигнал PDS Насос X за Время ожидания от момента включения Насос 2 или пропал во время его работы более чем на Время провала	Ручной	Останов Насос 2, АВР, если есть доступные насосы	Текущие аварии + Журнал	Сигнализация
Насос 3	Назначение PDS: Индивидуальный Не пришел сигнал PDS Насос 3 за Время ожидания от момента включения Насос 3 или пропал во время его работы более чем на Время провала . Назначение PDS: Общий PDS X Не пришел сигнал PDS Насос X за Время ожидания от момента включения Н3 или пропал во время его работы более чем на Время провала	Ручной	Останов Насос 3, АВР, если есть доступные насосы	Текущие аварии + Журнал	Сигнализация
Авария всех насосов	Все доступные насосы в аварии	Ручной	Остановка работы	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Сухой ход	Пропал сигнал датчика сухого хода (ДСХ) на время, большее заданного в параметре Время порвала (ДСХ)	Авто, если ДСХ = Норма дольше Время возврата (ДСХ)	Остановка работы	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Pmax	Пропал сигнал от датчика максимального давления на время, большее Время провала (Pmax) или превышена граница Авар. давление	Авто, если Pmax = Норма дольше Время возврата (Pmax)	Остановка работы	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Залипание PDS 1	Назначение PDS: Индивидуальный после отключения Насос 1 прошло Время стабилизации (PDS) , а сигнал PDS 1 – активен в течении Времени залипания Назначение PDS: Общий PDS 1 После отключения всех насосов прошло Время стабилизации PDS , а сигнал PDS 1 – активен в течении Времени залипания	Авто, по устранению причины	Если Назначение PDS: Индивидуальный=> Код состояния насоса 1: Залипание PDS (если он считается доступным) Если Назначение PDS: Общий PDS 1 => Код состояния насоса доступных насосов: Залипание PDS	Текущие аварии + Журнал	Сигнализация

Продолжение таблицы 9.1

Авария	Условие	Сброс аварии	Реакция	Фиксация	Тип
Залипание PDS 2	Назначение PDS: Индивидуальный после отключения Насос 2 прошло Время стабилизации PDS, а сигнал PDS 2 – активен в течении Времени залипания Назначение PDS: Общий PDS 2 После отключения всех насосов прошло Время стабилизации PDS, а сигнал PDS 2 – активен в течении Времени залипания	Авто, по устранению причины	Если Назначение PDS: Индивидуальный=> Код состояния насоса 2: Залипание PDS (если он считается доступным). Если Назначение PDS: Общий PDS 2 => Код состояния насоса доступных насосов: Залипание PDS	Текущие аварии + Журнал	Сигнализация
Залипание PDS 3	Назначение PDS: Индивидуальный после отключения НЗ прошло Время стабилизации PDS, а сигнал PDS 3 – активен в течении Времени залипания Назначение PDS: Общий PDS 3 После отключения всех насосов прошло Время стабилизации PDS, а сигнал PDS 3 – активен в течении Времени залипания	Авто, по устранению причины	Если Назначение PDS: Индивидуальный=> Код состояния насоса 3: Залипание PDS (если он считается доступным) Если Назначение PDS: Общий PDS 3 => Код состояния насоса доступных насосов: Залипание PDS	Текущие аварии + Журнал	Сигнализация
Залипание всех PDS	Произошло залипание всех датчиков	Авто, по устранению причины	Остановка работы	–	Критическая
Реле давления (только для алгоритма 02)	Пропали сигналы от реле давлений Р подключения и Р отключения дольше Зад. ав. датчика или сработало реле максимального давления Р _{тах} , а давление не превышает Р отключения	Ручной, по устранению причины	Остановка работы. Выход Аварии датчика замкнут	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Датчик давления/ Датчик уровня	СУНА–123.02 и СУНА–123.02/03, Тип датчика: Аналоговый Сигнал от датчика находится вне диапазона 4...20 мА. Тип датчика: Дискретный Датчики уровня (включая максимального или минимального) сработали не по порядку	Авто, по устранению причины	Остановка работы. Выход Аварии датчика замкнут	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Уровень min	Тип датчика: Аналоговый Значение уровня стало ниже Уровень min при Осушении	Авто, по устранению причины	Остановка работы	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Уровень тах	Тип датчика: Аналоговый Значение уровня превысило Уровень тах при Заполнении	Авто, по устранению причины	Остановка работы	Текущие аварии + Журнал	Критическая

Таблица 9.2 – Аварии для алгоритма 04.00

Авария	Условие	Сброс аварии	Реакция	Фиксация	Тип
Нет раб. насосов	Нет доступных насосов или они в аварии	Авто, по устранению причины	Переход в аварийный режим	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Насос 1	Пропал сигнал от теплового реле Т.реле Насос 1 или выход за заданные границы тока	Ручной	Останов Насос 1, АВР если есть доступные насосы	Текущие аварии + Журнал	Сигнализация
Насос 2	Пропал сигнал от теплового реле Т.реле Насос 2 или выход за заданные границы тока	Ручной	Останов Насос 2, АВР если есть доступные насосы	Текущие аварии + Журнал	Сигнализация

Продолжение таблицы 9.2

Авария	Условие	Сброс аварии	Реакция	Фиксация	Тип
Авария всех насосов	Все доступные насосы в аварии	Ручной	Остановка работы	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Перелив	Получен сигнал от датчика Уровень 4	Авто, по устранению причины	Система остается в работе. Оба насоса включаются до тех пор, пока уровень не опустится ниже Уровень 4	–	Сигнализация
Связь с МЭХ	Произошел обрыв связи с модулем или неверные сетевые настройки	Ручной, по устранению причины	Остановка работы	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Датчик уровня	Тип датчика: Дискретный Нарушена очередность включения/ выключения дискретных датчиков уровня Тип датчика: Аналоговый Сигнал от аналогового датчика уровня находится вне диапазона 4...20 мА	Тип датчика: Дискретный Авто, по устранению причины аварии (при использовании аналогового датчика). Тип датчика: Аналоговый Ручной, по устранению причины аварии. (при использовании дискретного датчика)	Переход в режим работы по аварийной стратегии	Текущие аварии + Журнал	Критическая

Таблица 9.3 – Аварии для алгоритмов 05.00 и 06.00

Авария	Условие	Сброс аварии	Реакция	Фиксация	Тип
Нет раб. насосов	Нет доступных насосов или они в аварии	Авто, по устранению причины	Переход в аварийный режим	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Насос 1	Назначение PDS: Индивидуальный Не пришел сигнал PDS Насос 1 за Время ожидания от момента включения Насос 1 или пропал во время его работы более чем на Время провала Назначение PDS: Общий PDS X Не пришел сигнал PDS Насос X за Время ожидания от момента включения Насос 1 или пропал во время его работы более чем на Время провала	Ручной	Останов Насос 1, АВР если есть доступные насосы	Текущие аварии + Журнал	Сигнализация
Насос 2	Назначение PDS: Индивидуальный Не пришел сигнал PDS Насос 2 за Время ожидания от момента включения Насос 2 или пропал во время его работы более чем на Время провала Назначение PDS: Общий PDS X Не пришел сигнал PDS Насос X за Время ожидания от момента включения Насос 2 или пропал во время его работы более чем на Время провала	Ручной	Останов Насос 2, АВР если есть доступные насосы	Текущие аварии + Журнал	Сигнализация
Насос 3	Назначение PDS: Индивидуальный Не пришёл сигнал PDS Насос 3 за Время ожидания от момента включения Насос 3 или пропал во время его работы более чем на Время провала Назначение PDS: Общий PDS X Не пришёл сигнал PDS Насос X за Время ожидания от момента включения Насос 3 или пропал во время его работы более чем на Время провала	Ручной	Останов Насос 3, АВР если есть доступные насосы	Текущие аварии + Журнал	Сигнализация
Авария всех насосов	Все доступные насосы в аварии	Ручной	Остановка работы	Текущие аварии + Журнал	Критическая

Продолжение таблицы 9.3

Авария	Условие	Сброс аварии	Реакция	Фиксация	Тип
Сухой ход	Тип датчика сухого хода: Дискретный Пропал сигнал от датчика максимального давления на время, большее Время провала (ДСХ) Тип датчика СХ: Робр Превышена граница Авар. давл. min Тип датчика СХ: Дискретный+Робр Пропал сигнал от датчика максимального давления на время, большее Время провала (ДСХ) или превышена граница Аварийное давление min	Авто, если ДСХ = Норма дольше Время возврата (ДСХ)	Остановка работы	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Pmax	Пропал сигнал от датчика максимального давления на время, большее Время провала (Pmax) или превышена граница Авар. давление	Авто, если Pmax = Норма дольше Время возврата (Pmax)	Остановка работы	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Залипание PDS 1	Назначение PDS: Индивидуальный после отключения Насос 1 прошло Время стабилизации (PDS), а сигнал PDS 1 – активен в течении Времени залипания Назначение PDS: Общий PDS 1 После отключения всех насосов прошло Время стабилизации PDS, а сигнал PDS 1 – активен в течении Времени залипания	Авто, по устранению причины	Если Назначение PDS: Индивидуальный=> Код состояния насоса 1: Залипание PDS (если он считается доступным) Если Назначение PDS: Общий PDS 1 => Код состояния насоса доступных насосов: Залипание PDS	Текущие аварии + Журнал	Сигнализация
Залипание PDS 2	Назначение PDS: Индивидуальный после отключения Насос 2 прошло Время стабилизации PDS, а сигнал PDS 2 – активен в течении Времени залипания Назначение PDS: Общий PDS 2 После отключения всех насосов прошло Время стабилизации PDS, а сигнал PDS 2 – активен в течении Времени залипания	Авто, по устранению причины	Если Назначение PDS: Индивидуальный=> Код состояния насоса 2: Залипание PDS (если он считается доступным) Если Назначение PDS: Общий PDS 2 => Код состояния насоса доступных насосов: Залипание PDS	Текущие аварии + Журнал	Сигнализация
Залипание PDS 3	Назначение PDS: Индивидуальный После отключения Насос 3 прошло Время стабилизации PDS, а сигнал PDS 3 – активен в течении Времени залипания Назначение PDS: Общий PDS 3 После отключения всех насосов прошло Время стабилизации PDS, а сигнал PDS 3 – активен в течении Времени залипания	Авто, по устранению причины	Если Назначение PDS: Индивидуальный=> Код состояния насоса 3: Залипание PDS (если он считается доступным) Если Назначение PDS: Общий PDS 3 => Код состояния насоса доступных насосов: Залипание PDS	Текущие аварии + Журнал	Сигнализация
Залипание всех PDS	Произошло залипание всех датчиков	Авто, по устранению причины	Остановка работы. Светодиод Авария горит, выход Общей Аварии	–	Критическая

Продолжение таблицы 9.3

Авария	Условие	Сброс аварии	Реакция	Фиксация	Тип
ПЧ	Сработала защита в ПЧВ (разомкнулось реле)	Тип сброса аварии ПЧ определяется параметром Сброс ав. ПЧ. Возможен ручной или автоматический сброс	Переход на аварийную стратегию регулирования	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Связь с ПЧ по RS	Потеря связи с ПЧ по интерфейсу RS-485	Авто, по устранению причины	Остановка работы. Светодиод Авария включен, выход Общей Аварии	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Некорректное состояние ПЧ	На ПЧ была подана команда "Пуск", но по истечению Таймаута связи с ПЧ параметр Состояние ПЧ не равен В работе . На ПЧ была подана команда Останов , но по истечению Таймаута связи с ПЧ параметр Состояние ПЧ не равен Остановлен . ПЧ неисправен или есть предупреждения	Авто, по устранению причины	Остановка работы. Светодиод Авария включен, выход Общей Аварии	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Датчик Рпр	Сигнал от аналогового датчика давления находится вне диапазона 4...20 мА	Авто, по устранению причины с задержкой 3 с	Переход в аварийный режим	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Датчик Робр	Режим регулирования: Рпр-Робр Сигнал от аналогового датчика давления находится вне диапазона 4...20 мА	Авто, по устранению причины с задержкой 3 с	Переход в аварийный режим	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Датчик уровня	Сигнал от аналогового датчика уровня находится вне диапазона 4...20 мА	Ручной, в меню Аварии или по сети RS-485/Ethernet	Переход в аварийный режим	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Уровень min	Сработал дискретный датчик уровня в режиме осушения	Авто, по устранению причины	Переход в аварийный режим	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Уровень max	Сработал дискретный датчик уровня в режиме заполнения	Авто, по устранению причины	Переход в аварийный режим	Текущие аварии + Журнал	Критическая
Перегрузка*	Выходной ток больше I_{ном.перегр.} на заданный процент I_{порог} в течение времени t .	Авто, по устранению причины	Работа системы продолжается. В журнал текущих аварий и в архив фиксируется авария I_{ном.перегр.} .	Текущие аварии + Журнал	Сигнализация

**ПРИМЕЧАНИЕ**

*– Отображается и отслеживается, только если прибор управляет ПЧВ через RS-485.

10 Сетевой интерфейс

10.1 Протокол Modbus

Таблица 10.1 – Основные форматы данных

Формат данных	Кол-во регистров	Размер	Описание
Bool	—	1 бит	Битовая переменная
Unsigned 16	1	2 байта	Целое число без знака
Date time 32	2	4 байта	Дата/Время в секундах с 1 января 2000 г.

Таблица 10.2 – Специальные форматы данных

Формат данных	Кол-во регистров	Размер	Описание
Enum X	1	1 байт	Описывает позицию выбранного параметра из списка доступных, например, тип датчика для дискретно-аналоговых входов
Float 32	2	4 байт	Вещественный формат представления данных
String	зависит от длины		Строковый тип

10.2 Карты регистров

По интерфейсу RS-485 прибор поддерживает протоколы обмена Modbus RTU и Modbus ASCII, между которыми переключается автоматически. Порт RS-485 1 используется для работы с ПЧВ. Порт RS-485 2 – для диспетчеризации.

По интерфейсу Ethernet доступна работа по Modbus TCP.

Протоколы поддерживают следующие функции чтения:

- **0x03** – read holding registers;
- **0x04** – read input registers.

Протоколы поддерживают следующие функции записи:

- **0x05** – force single coil;
- **0x06** – preset single register;
- **0x10** – preset multiple registers.

Параметры битовой маски (состояние системы, аварии и др.) можно считывать функцией 0x03, но тогда номер регистра следует умножить на 16 и прибавить номер бита.

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. Число передается младшим регистром вперед (little-endian);
- **enum** – перечисление;
- **bool** – бит.

Тип доступа: R — только чтение, RW — чтение и запись.

Таблица 10.3 – Регистры алгоритмов 01.00 — 03.00

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Комментарий
Битовая маска входов	bm_inputs	word		16384	4000	R	
Датчик перепада давления на первом насосе	ib_PDS_1	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.0	40000	R	
Разрешающая цепь насоса 1	ib_Pump_En_1	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.1	40001	R	
Датчик перепада давления на втором насосе	ib_PDS_2	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.2	40002	R	
Разрешающая цепь насоса 2	ib_Pump_En_2	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.3	40003	R	
Датчик перепада давления на третьем насосе	ib_PDS_3	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.4	40004	R	Виден в алгоритме 02 только при аналоговом датчике давления
Разрешающая цепь насоса 3	ib_Pump_En_3	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.5	40005	R	Виден в алгоритме 02 только при аналоговом датчике давления
Pmax	ib_Pwd_HAL	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.6	40006	R	Только для алгоритма 123.03 при Д.Д.: Pmax на DI8, если net_ua_Signal_DI8 = 3

Продолжение таблицы 10.3

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Комментарий
Реле давления "Отключения"	id_RD_Low	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.7	40007	R	Только для алгоритма 02 при дискретном датчике давления
Реле давления "Подключения"	id_RD_High	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.8	40008	R	Только для алгоритма 02 при дискретном датчике давления
Уровень 1	ib_Lvl_1	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.9	40009	R	Только для алгоритма 03 при дискретном датчике давления
Уровень 2	ib_Lvl_2	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.10	4000A	R	Только для алгоритма 03 при дискретном датчике давления
Уровень 3	ib_Lvl_3	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.11	4000B	R	Только для алгоритма 03 при дискретном датчике давления
Датчик сухого хода	ib_DSH	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.12	4000C	R	Если net_ua_Signal_DI8/DI7 = 0
Старт Стоп	ib_start	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.13	4000D	R	Если net_ua_Signal_DI8/DI7 = 1
Сброс аварий	ib_resetAv	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.14	4000E	R	Если net_ua_Signal_DI8/DI7 = 2
Битовая маска выходов	bm_outputs	word		16385	4001	R	
Сигнал управления первым насосом	ob_Pump_1	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.0	40010	R	DO1
Сигнал аварии первого насоса	ob_av_Pump_1	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.1	40011	R	
Сигнал управления вторым насосом	ob_Pump_2	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.2	40012	R	DO3
Сигнал аварии второго насоса	ob_av_Pump_2	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.3	40013	R	
Сигнал управления третьим насосом	ob_Pump_3	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.4	40014	R	Отсутствует у СУНА-123.02 при дискретном датчике давления
Сигнал аварии третьего насоса	ob_av_Pump_3	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.5	40015	R	Отсутствует у СУНА-123.02 при дискретном датчике давления
Авария датчика уровня	ob_Av_Lvl	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.6	40016	R	
Авария датчика давления	ob_Av_Pwd	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.7	40017	R	
Общая авария	ob_AvGen	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.8	40018	R	
Датчик температуры первого насоса	ia_Temp_1	float	0...9999	16386	4002	R	
Датчик температуры второго насоса	ia_Temp_2	float	0...9999	16388	4004	R	
Датчик температуры третьего насоса	ia_Temp_3	float	0...9999	16390	4006	R	AI3 (отсутствует у СУНА-123.02 и 03 при дискретном датчике давления)

Продолжение таблицы 10.3

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Комментарий
Аналоговый датчик давления	ia_Pwd	float	0...9999	16392	4008	R	AI4 на СУНА-123.02 при аналоговом датчике давления (только для него отображение на главном экране)
Аналоговый датчик уровня	ia_Lvl	float	0...9999	16394	400A	R	AI4 на СУНА-123.03 при аналоговом датчике давления (только для него отображение на главном экране)
Время наработки насоса 1, ч	net_vi_TGN_1	float	0...65535	16400	4010	R	
Время наработки насоса 2, ч	net_vi_TGN_2	float	0...65535	16401	4011	R	
Время наработки насоса 3, ч	net_vi_TGN_3	float	0...65535	16402	4012	R	Насос 3 Отсутствует у СУНА-123.02 и 03 при дискретном датчике давления
Сброс наработки	net_cmd_ResetTOT	enum	0 – Нет 1 – Насос 1 2 – Насос 2 3 – Насос 3 4 – Все насосы	16403	4013	R	Насос 3 Отсутствует у СУНА-123.02 и 03 при дискретном датчике давления
Статус насоса 1	mode_Pump_1	enum	0 — Основной 1 — Отключен 2 — Резерв	16404	4014	RW	
Статус насоса 2	mode_Pump_2	enum	0 — Основной 1 — Отключен 2 — Резерв	16405	4015	RW	
Статус насоса 3	mode_Pump_3	enum	0 — Основной 1 — Отключен 2 — Резерв	16406	4016	RW	Насос 3 Отсутствует у СУНА-123.02 и 03 при дискретном датчике давления
Период смены насосов по наработке, ч	ut_P_Work(h)	float	0...9000	16407	4017	RW	
Пауза переключения насосов при смене, с	ut_P_Pause(s)	float	0...3600	16409	4019	RW	
Минимальное время нахождения насоса в выключенном состоянии, с	ut_P_Off(s)	float	1...3600	16410	401A	RW	
Коэффициент износа насоса 1	net_ua_P_ratio_1	float	0.8...1.2	16411	401B	RW	
Коэффициент износа насоса 2	net_ua_P_ratio_2	float	0.8...1.2	16413	401D	RW	
Коэффициент износа насоса 3	net_ua_P_ratio_3	float	0.8...1.2	16415	401F	RW	Насос 3 Отсутствует у СУНА-123.02 и 03 при дискретном датчике давления
Сопротивление перегрева, Ом	ua_DTP_max	word	0...4000	16421	4025	RW	
Сопротивление остывания, Ом	ua_DTP_min	word	0...4000	16422	4026	RW	
Время ожидания сигнала с датчика перепада при включении насоса, с	net_Wait_T_PDS	word	0...4000	16423	4027	RW	
Допустимое время пропадания сигнала от датчика перепада давления во время работы насоса, с	net_Fail_T_PDS	word	0...4000	16424	4028	RW	
Назначение датчика перепада давления	net_App_PDS	enum	0 — Индивидуальный 1 — Общий PDS1 2 — Общий PDS2 3 — Общий PDS3	16425	4029	RW	Насос 3 Отсутствует у СУНА-123.02 и 03 при дискретном датчике давления

Продолжение таблицы 10.3

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Комментарий
Перезапуск насосов при аварии	net_Rest_PDS	enum	0 – Нет 1 – Есть	16426	402A	RW	
Время стабилизации после отключения насоса, при котором не считывается сигнал с датчика PDS, с	net_Stab_T_PDS	word	0...3600	16427	402B	RW	
Время залипания PDS, с	net_Stick_T_PDS	word	0...3600	16428	402C	RW	
Допустимое время пропадания сигнала от датчика сухого хода, с	net_Fail_T_SH	word	0...3600	16429	402D	RW	
Задержка возвращения системы в работу при нормализации сигнала от датчика сухого хода, с	net_Ret_T_SH	word	0...10000	16430	402E	RW	
Аврийное давление	net_Av_Pmax	word	0...100	16431	402F	RW	Только для 123.02 при аналоговом датчике давления
Допустимое время пропадания сигнала от реле максимального давления, с	net_Fail_T_Pmax	word	0...3600	16433	4031	RW	
Задержка возвращения системы в работу при нормализации давления, с	net_Ret_T_Pmax	word	0...10000	16434	4032	RW	
Тип датчика перегрева	ub_NTC_PTC	enum	0 – NTC 1 – PTC	16435	4033	RW	
Длительность тестового прогона насосов, с	net_Ret_T_Run	word	1...3600	16436	4034	RW	
Дистанционное управление	ub_CtrlMan	enum	0 – Всегда 1 – По разрешению	16437	4035	RW	
Тип сигнала на DI8	net_ua_Signal_DI8	enum	0 – ДСХ 1 – Старт/Стоп 2 – Сброс Аварий 3 – Рмах	16438	4036	RW	Рмах только для 123.03 с дискретным датчиком давления
Задержка срабатывания аварии дискретного датчика давления, с	net_DI_AvDelay(s)	float	0...9	16439	4037	RW	Только для 123.02 с дискретным датчиком давления
Количество уровней	net_ua_lvl_Count	word	2...3 2...4	16441	4038	RW	Только для 123.03 с дискретным датчиком уровня/ с аналоговым датчиком уровня
Текущее состояние системы	net_code_Sys	enum	0 – Стоп 1 – Тест 2 – Работа 3 – Авария	16450	4042	R	
Перейти в режим "Старт"	cmd_Start	enum	0 – Ручн 1 – Авто	16451	4043	RW	На Тест входов/выходов, если net_ua_Signal_DI7/ DI8 = 1
Перейти в режим "Стоп"	cmd_Stop	enum	0 – Ручн 1 – Авто	16452	4044	RW	На Тест входов/выходов, если net_ua_Signal_DI7/ DI8 = 1
Сброс аварий	cmd_ResetAv	enum	0 – Нет 1 – Да	16453	4045	RW	На Тест входов/выходов, если net_ua_Signal_DI7/ DI8 = 2
Включение тестового прогона насосов	cmd_RunP	enum	0 – Нет 1 – Да	16454	4046	RW	
Режим работы с емкостью	ub_TankMode	enum	0 – Заполнение 1 – Осушение	16455	4047	R	Только для алгоритма 03

Продолжение таблицы 10.3

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Комментарий
Режим теста входов/выходов	cmd_TestMode	enum	0 – Выкл 1 – Вкл	16456	4048	R	
Битовая маска состояния команд	net_code_Sys_2	enum		16457	4049	R	
Состояние команды "Старт"	cmd_Start	bool	0 — Стоп 1 — Старт	16457.0	40490	R	
Состояние функции прогон	cmd_RunP	bool	0 – Выкл 1 – Вкл	16457.1	40491	R	
Состояние блокировки дистанционного управления	ub_CtrlMan	bool	0 – Выкл 1 – Вкл	16457.2	40492	R	
Состояние режима работы с емкостью	ub_TankMode	bool	0 — Заполнение 1 — Осушение	16457.3	40493	R	Только для алгоритма 03
Состояние режима теста входов/выходов	cmd_TestMode	bool	0 – Выкл 1 – Вкл	16457.4	40494	R	
Давление после насосной группы, бар	net_code_Pwd	enum	0 — Норма 1 — Меньше 2 — Больше 3 — Авария	16458	404A	R	Только для алгоритма 02
Код состояния насоса 1	net_code_P1	enum	0 – Отключен 1 – Готов 2 – Работа 3 – Авария 4 – Резерв 5 – Перегрев 6 – Залипание PDS	16459	404B	R	
Код состояния насоса 2	net_code_P2	enum	0 – Отключен 1 – Готов 2 – Работа 3 – Авария 4 – Резерв 5 – Перегрев 6 – Залипание PDS	16460	404C	R	
Код состояния насоса 3	net_code_P3	enum	0 – Отключен 1 – Готов 2 – Работа 3 – Авария 4 – Резерв 5 – Перегрев 6 – Залипание PDS	16461	404D	R	Насос 3 Отсутствует у СУНА-123.02 и 03 при дискретном датчике давления
Минимальное количество одновременно работающих насосов	net_ua_Pump_min	word	0...1 0...2	16462	404E	RW	Отсутствует на 01 и 03. Ограничение для алгоритмов с меньшим количеством насосов (1,2 станет минимумом)
Максимальное количество одновременно работающих насосов	net_ua_Pump_max	word	1...2 2...3	16463	404F	RW	Ограничение 1,2 для 02 и 03 при дискретном датчике давления. Для алгоритма 01 параметр расположен на экране "Насосы/Чередование"
Задержка подключения дополнительного насоса, с	net_ut_Reg_Up(s)	word	0...999	16464	4050	RW	Отсутствует в алгоритме 03

Продолжение таблицы 10.3

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Комментарий
Время стабилизации давления после подключения/отключения насоса, с	net_ut_Reg_Stab(s)	word	0...7200	16465	4051	RW	Отсутствует в алгоритмах 01 и 03
Задержка отключения работающего насоса, с	net_ut_Reg_Dw(s)	Long	0...3600	16466	4052	RW	Отсутствует в алгоритме 01 и 03
Минимальное давление, при котором включается дополнительный насос/ Показания датчика соответствующие минимальному уровню	net_ua_Pwd_LWL/net_ua_Lvl_Min	float	0...100	16467	4053	RW	Доступно только на 02 и на 03 при аналоговом датчике давления
Показания датчика, соответствующие уровню №1	net_ua_Lvl_1	float	0...100	16469	4055	RW	Доступно только на 03 при аналоговом датчике давления
Показания датчика, соответствующие уровню №2	net_ua_Lvl_2	float	0...100	16471	4057	RW	Доступно только на 03 при аналоговом датчике давления
Показания датчика, соответствующие уровню №3	net_ua_Lvl_3	float	0...100	16473	4059	RW	Доступно только на 03 при аналоговом датчике давления
Показания датчика, соответствующие уровню №4	net_ua_Lvl_4	float	0...100	16475	405B	RW	Доступно только на 03 при аналоговом датчике давления
Время простоя насосов, дни	net_Ret_T_Stand	word	1...365	16477	405D	RW	
Тип сигнала на DI7	net_ua_Signal_DI7	enum	0 — ДСХ 1 — Старт/Стоп 2 — Сброс Аварий	16478	405E	RW	Только для 123.02
Тип датчика давления/уровня	net_mode_alg	enum	0 — Дискретный 1 — Аналоговый	16479	405F	RW	Только для 02.00 и 03.00
Таймаут связи с ПЧ по интерфейсу RS-485, с	net_time_FC_RS	word	0...3600	16450	4042	RW	
Верхняя граница измерения, (бар)	net_ai_l	float	0...100	16480	4060	RW	Только для 123.02 и 123.03 при аналоговом датчике давления
Нижняя граница измерения, (бар)	net_ai_d	float	0...100	16482	4062	RW	Только для 123.02 и 123.03 при аналоговом датчике давления
Время фильтра дискретных входов, с	net_DI_Fltr	float	1,5...5	16484	4064	RW	
Максимальное давление, при котором отключается насос/ Показания датчика, соответствующие максимальному уровню	net_ua_Pwd_HWL/net_ua_Lvl_H	float	0...100	16486	4066	RW	Доступно только на 02 и на 03 при аналоговом датчике давления
Показание, соответствующее текущему уровню	net_code_Lvl	float	0...100	16488	4068	R	Только для 03.00
Пауза при быстром отключении насосов, с	net_ut_FastOff(s)	float	0...3600	16489	4069	RW	
Битовая маска аварий	net_code_Err	word		16490	406A	R	
Нет рабочих насосов	av_NoWP	bool	0 — Норма 1 — Авария	16490.0	406A0	R	
Авария насоса 1	av_P1	bool	0 — Норма 1 — Авария	16490.1	406A1	R	
Авария насоса 2	av_P2	bool	0 — Норма 1 — Авария	16490.2	406A2	R	
Авария насоса 3	av_P3	bool	0 — Норма 1 — Авария	16490.3	406A3	R	Отсутствует у 02 и 03 при дискретном датчике давления

Продолжение таблицы 10.3

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Комментарий
Перегрев насоса 1	av_DTP1	bool	0 — Норма 1 — Авария	16490.4	406A4	R	
Перегрев насоса 2	av_DTP2	bool	0 — Норма 1 — Авария	16490.5	406A5	R	
Перегрев насоса 3	av_DTP3	bool	0 — Норма 1 — Авария	16490.6	406A6	R	Отсутствует у 02 и 03 при дискретном датчике давления
Авария аналогового датчика давления	av_Pwd	bool	0 — Норма 1 — Авария	16490.7	406A7	R	Только для алгоритма 02 при аналоговом датчике давления
Авария аналогового датчика уровня	av_Lvl	bool	0 — Норма 1 — Авария	16490.8	406A8	R	Для алгоритма 03
Сухой ход	av_SH	bool	0 — Норма 1 — Авария	16490.9	406A9	R	
Pmax	av_Pwd_HAL	bool	0 — Норма 1 — Авария	16490.10	406AA	R	
Перегрев всех насосов	Av_DTP_Gen	bool	0 — Норма 1 — Авария	16490.11	406AB	R	
Авария реле давления	av_PSF	bool	0 — Норма 1 — Авария	16490.12	406AC	R	Только для алгоритма 02 при дискретном датчике давления
Залипание реле давления 1	av_PRS1	bool	0 — Норма 1 — Авария	16490.13	406AD	R	
Залипание реле давления 2	av_PR2	bool	0 — Норма 1 — Авария	16490.14	406AE	R	
Залипание реле давления 3	av_PRS3	bool	0 — Норма 1 — Авария	16490.15	406AF	R	Отсутствует у 02 и 03 при дискретном датчике давления
Битовая маска аварий 2	net_code_Err2	word		16491	406B	R	
Авария всех насосов	av_P_all	bool	0 — Норма 1 — Авария	16491.0	406B0	R	
Аварийно низкий уровень в емкости	av_Lvl_min	bool	0 — Норма 1 — Авария	16491.1	406B1	R	Только для 03 с аналоговым датчиком уровня
Аварийно высокий уровень в емкости	av_Lvl_max	bool	0 — Норма 1 — Авария	16491.2	406B2	R	Только для 03 с аналоговым датчиком уровня

Таблица 10.4 – Регистры алгоритма 04.00

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Комментарий
Сигнал от температурного реле насоса 1	ib_PDS_1	word	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.0	40000	R	
Разрешающая цепь насоса 1	ib_Pump_En_1	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.1	40001	R	
Сигнал от температурного реле насоса 2	ib_PDS_2	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.2	40002	R	

Продолжение таблицы 10.4

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Комментарий
Разрешающая цепь насоса 2	ib_Pump_En_2	bool	0 – Разомкнут 1 – Замкнут	16384.3	40003	R	
Уровень 1	ib_Lvl_1	bool	0 – Разомкнут 1 – Замкнут	16384.4	40004	R	
Уровень 2	ib_Lvl_2	bool	0 – Разомкнут 1 – Замкнут	16384.5	40005	R	
Уровень 3	ib_Lvl_3	bool	0 – Разомкнут 1 – Замкнут	16384.6	40006	R	
Максимальный уровень	ib_Lvl_Max	bool	0 – Разомкнут 1 – Замкнут	16384.7	40007	R	
Битовая маска выходов	bm_outputs	word		16385	4001	R	
Сигнал управления первым насосом	ob_Pump_1	bool	0 – Разомкнут 1 – Замкнут	16385.0	40010	R	
Сигнал аварии первого насоса	ob_av_Pump_1	bool	0 – Разомкнут 1 – Замкнут	16385.1	40011	R	
Сигнал управления вторым насосом	ob_Pump_2	bool	0 – Разомкнут 1 – Замкнут	16385.2	40012	R	
Сигнал аварии второго насоса	ob_av_Pump_2	bool	0 – Разомкнут 1 – Замкнут	16385.3	40013	R	
Трансформатор 1	ob_Trans_1	bool	0 – Разомкнут 1 – Замкнут	16385.4	40014	R	
Трансформатор 2	ob_Trans_2	bool	0 – Разомкнут 1 – Замкнут	16385.5	40015	R	
Общая авария	ob_AvGen	bool	0 – Разомкнут 1 – Замкнут	16385.6	40016	R	
Перелив	ob_AvLvl_Max	bool	0 – Разомкнут 1 – Замкнут	16385.7	40017	R	
Датчик температуры первого насоса	ia_Temp_1	float	0...100	16386	4002	R	
Датчик температуры второго насоса	ia_Temp_2	float	0...100	16388	4004	R	
Аналоговый датчик уровня	ia_Lvl	float	0...100	16390	4006	R	
Время наработки насоса 1, ч	net_vi_TGN_1	word	0...65535	16400	4010	R	
Время наработки насоса 2, ч	net_vi_TGN_2	word	0...65535	16401	4011	R	
Статус насоса 1	mode_Pump_1	enum	0 — Основной 1 — Отключен 2 — Резерв	16402	4012	RW	
Статус насоса 2	mode_Pump_2	enum	0 — Основной 1 — Отключен 2 — Резерв	16403	4013	RW	
Период смены насосов по наработке, ч	ut_P_Work(h)	float	0...9000	16404	4014	RW	
Пауза переключения насосов при смене, с	ut_P_Pause(s)	float	0...3600	16406	4016	RW	

Продолжение таблицы 10.4

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Комментарий
Минимальное время нахождения насоса в Выключенном состоянии, с	ut_P_Off(s)	float	1...3600	16407	4017	RW	
Коэффициент износа насоса 1	net_ua_P_ratio_1	float	0.8...1.2	16408	4018	RW	
Коэффициент износа насоса 2	net_ua_P_ratio_2	float	0.8...1.2	16410	401A	RW	
Тип датчика перегрева	ub_NTC_PTC	enum	0 – NTC 1 – PTC	16412	401C	RW	
Сопротивление перегрева, Ом	ua_DTP_max	word	0...4000	16413	401D	RW	
Сопротивления остывания, Ом	ua_DTP_min	word	0...4000	16414	401E	RW	
Сброс наработки	net_cmd_ResetTOT	enum	0 – Нет 1 – Насос 1 2 – Насос 2 3 – Насос 3 4 – Все насосы	16415	401F	R	
Верхняя рабочая граница показаний силы тока	net_ua_I_HWL	float	0...999	16426	402A	RW	
Нижняя рабочая граница показаний силы тока	net_ua_I_LWL	float	0...999	16428	402C	RW	
Активация защиты по току	cmd_CurProt	enum	0 – Выкл 1 – Вкл	16430	402E	RW	
Дистанционное управление	ub_CtrlMan	enum	0 – Всегда 1 – По разрешению	16431	402F	R	
Текущее состояние системы	net_code_Sys	enum	0 – Стоп 1 – Тест 2 – Работа 3 – Авария 4 – Работа по аварийной стратегии	16440	4038	R	
Перейти в режим "Старт"	cmd_Start	enum	0 – Стоп 1 – Старт	16441	4039	RW	На Тест входов/выходов, если net_ua_Signal_DI8 = 1
Перейти в режим "Стоп"	cmd_Stop	enum	0 – Старт 1 – Стоп	16442	403A	RW	На Тест входов/выходов, если net_ua_Signal_DI8 = 1
Сброс аварий	cmd_ResetAv	enum	0 – Нет 1 – Да	16443	403B	RW	На Тест входов/выходов, если net_ua_Signal_DI8 = 2
Режим теста входов/выходов	cmd_TestMode	enum	0 – Выкл 1 – Вкл	16444	403D	R	
Показание, соответствующее текущему уровню	net_code_Lvl	word		16445	403E	R	
Битовая маска состояния команд	net_code_Sys_2	word		16446	403F	R	
Состояние команды "Старт"	cmd_Start	bool	0 – Стоп 1 – Старт	16446.0	403F0	R	
Состояние блокировки дистанционного управления	ub_CtrlMan	bool	0 – Выкл 1 – Вкл	16446.1	403F1	R	
Состояние режима теста входов/выходов	cmd_TestMode	bool	0 – Выкл 1 – Вкл	16446.2	403F2	R	

Продолжение таблицы 10.4

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Комментарий
Код состояния насоса 1	net_code_P1	enum	0 – Отключен 1 – Готов 2 – Работа 3 – Авария 4 – Резерв 5 – Блок 6 – Перегрев	16448	4040	R	
Код состояния насоса 2	net_code_P2	enum	0 – Отключен 1 – Готов 2 – Работа 3 – Авария 4 – Резерв 5 – Блок 6 – Перегрев	16449	4041	R	
Показание датчика, соответствующие уровню № 1	net_ua_Lvl_1	float	0...100	16450	4042	RW	
Показание датчика, соответствующие уровню № 2	net_ua_Lvl_2	float	0...100	16452	4044	RW	
Показание датчика, соответствующие уровню № 3	net_ua_Lvl_3	float	0...100	16454	4046	RW	
Сила тока насоса 1	net_ia_I1	float	0...999	16456	4048	RW	
Сила тока насоса 2	net_ia_I2	float	0...999	16458	404A	RW	
Период включения режима очистки, дни	net_ut_Pump_Clean_W(D)	float	1...30	16460	404C	RW	
Время очистки от коржа отходов, мин	net_ut_Pump_Clean_On(m)	word	1...5	16461	404D	RW	
Время задержки включения насоса при аварийном регулировании, с	net_ut_Av_Wait(s)	word	0...3600	16462	404E	RW	
Время работы насоса при аварийном регулировании, с	net_ut_Av_Work(m)	word	0...3600	16463	404F	RW	
Время паузы между работой насосов при аварийном регулировании, с	net_ut_Av_Pause(m)	word	0...3600	16464	4050	RW	
Пауза при быстром отключении насосов, с	net_ut_FastOff(s)	word	0...3600	16465	4051	RW	
Тип контакта для датчика перелива	net_Pereliv_Type	enum	0 – NO 1 – NC	16470	4056	RW	
Тип датчика уровня	net_mode_alg	enum	0 — Дискретный 1 — Аналоговый	16471	4057	RW	
Дополнительные дискретные датчики уровня (на случай выхода из строя аналогового датчика)	net_DI_Plus	enum	0 — Нет 1 — Да	16472	4058	RW	
Верхняя граница измерения	net_ai_high	float	0...100	16473	4059	RW	
Нижняя граница измерения	net_ai_low	float	0...100	16475	405B	RW	
Время фильтра дискретных входов, с	net_DI_Fltr	float	1,5...5	16489	4069	RW	
Задержка активации контроля тока насоса при запуске, с	net_Time_Control_I	float	2...600	16491	406B	RW	

Продолжение таблицы 10.4

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра (HEX)	Тип доступа	Комментарий
Битовая маска аварий	net_code_Err	word		16500	4074	R	
Нет рабочих насосов	av_NoWP	bool	0 — Норма 1 — Авария	16500.0	40740	R	
Авария насоса 1	av_P1	bool	0 — Норма 1 — Авария	16500.1	40741	R	
Авария насоса 2	av_P2	bool	0 — Норма 1 — Авария	16500.2	40742	R	
Перегрев насоса 1	av_DTP1	bool	0 — Норма 1 — Авария	16500.3	40743	R	
Перегрев насоса 2	av_DTP2	bool	0 — Норма 1 — Авария	16500.4	40744	R	
Авария датчиков уровня	av_Lvl	bool	0 — Норма 1 — Авария	16500.5	40745	R	
Аварийно высокий уровень в емкости	av_Lvl_max	bool	0 — Норма 1 — Авария	16500.6	40746	R	
Нет связи с модулем МЭ 1	av_Mod_1T_1	bool	0 — Норма 1 — Авария	16500.7	40747	R	
Нет связи с модулем МЭ 2	av_Mod_1T_2	bool	0 — Норма 1 — Авария	16500.8	40748	R	
Перегрев всех насосов	Av_DTP_Gen	bool	0 — Норма 1 — Авария	16500.9	40749	R	
Авария Насоса 1 по температурному реле	av_TempRelay_1	bool	0 — Норма 1 — Авария	16500.10	4074A	R	
Авария Насоса 2 по температурному реле	av_TempRelay_2	bool	0 — Норма 1 — Авария	16500.11	4074B	R	
Авария Насоса 1 по превышению по току	lv_P_IWork_1	bool	0 — Норма 1 — Авария	16500.12	4074C	R	
Авария Насоса 2 по превышению по току	lv_P_IWork_2	bool	0 — Норма 1 — Авария	16500.13	4074D	R	
Авария всех насосов	av_P_all	bool	0 — Норма 1 — Авария	16500.14	4074E	R	

Таблица 10.5 – Регистры алгоритмов с ПЧ

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра HEX	Тип доступа	Комментарий
Битовая маска входов	bm_inputs	word		16384	4000	R	
Реле перепада давления на насосе № 1	ib_PDS_1	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.0	40000	R	
Разрешение работы насоса № 1	ib_Pump_En_1	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.1	40001	R	

Продолжение таблицы 10.5

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра HEX	Тип доступа	Комментарий
Реле перепада давления на насосе № 2	ib_PDS_2	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.2	40002	R	
Разрешение работы насоса № 2	ib_Pump_En_2	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.3	40003	R	
Реле перепада давления на насосе № 3	ib_PDS_3	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.4	40004	R	Только для 05
Разрешение работы насоса № 3	ib_Pump_En_3	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.5	40005	R	Только для 05
Минимальный уровень	ib_Lvl_Min	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.6	40006	R	Только для 06
Максимальный уровень	ib_Lvl_Max	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.7	40007	R	Только для 06
Авария частотного преобразователя	ib_av_FC	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.8	40008	R	
Датчик сухого хода	ib_DSH	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.9	40009	R	Если net_ua_Signal_DI8 = 0
Старт Стоп	ib_start	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.1	4000A	R	Если net_ua_Signal_DI8/DI7 = 1
Сброс аварий	ib_resetAv	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.11	4000B	R	Если net_ua_Signal_DI8/DI7 = 2
Pmax	ib_Pwd_HAL	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16384.12	4000C	R	Только для 06. Если net_ua_Signal_DI8/DI7 = 3
Битовая маска дискретных выходов	bm_outputs	word		16385	4001	R	
Включить насос № 1 от сети	ob_Pump_1	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.0	40010	R	05 (при постоянном мастере с чередованием и при переменном мастере), 06
Авария насоса № 1	ob_av_Pump_1	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.1	40011	R	DO2 для 05 (постоянного мастера) / DO5 для 06
Включить насос № 1 от ПЧВ	ob_Pump_FC_1	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.2	40012	R	05 (постоянный мастер)/05 (при постоянного мастера с чередованием и при переменном мастере), 06
Включить насос № 2 от сети	ob_Pump_2	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.3	40013	R	
Авария насоса № 2	ob_av_Pump_2	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.4	40014	R	05 (постоянный мастер)/ 06
Включить насос № 2 от ПЧВ	ob_Pump_FC_2	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.5	40015	R	05 (при постоянном мастере с чередованием и при переменном мастере), 06
Включить насос № 3 от сети	ob_Pump_3	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.6	40016	R	отсутствует на 06
Авария насоса № 3	ob_av_Pump_3	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.7	40017	R	отсутствует на 06
Включить насос № 3 от ПЧВ	ob_Pump_FC_3	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.8	40018	R	05 (при постоянном мастере с чередованием и при переменном мастере)

Продолжение таблицы 10.5

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра HEX	Тип доступа	Комментарий
Авария датчика давления	ob_AvPwd	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.9	40019	R	только у 05 (постоянный мастер)
Включить ПЧ (команда Пуск на ПЧВ)	ob_FC_On	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.10	4001A	R	05 (при постоянном мастере с чередованием и при переменном мастере), 06
Включить лампу «Общая авария»	ob_AvGen	bool	0 – Разомкнут 1 –Замкнут	16385.11	4001B	R	
Давление до насосной группы (обратной воды), бар	net_ia_Prw	float	0...200	16386	4002	R	Только для 05
Давление после насосной группы (прямая вода), бар	net_ia_Pwd	float	0...200	16388	4004	R	Только для 05
Уровень жидкости в емкости	net_ia_Lvl	float	0...100	16390	4006	R	только для 06
Производительность насосной группы, %	net_oa_Pwr	float	0...100	16400	4010	R	
Время наработки насоса 1, ч	net_vi_TGN_1	float	0...65535	16404	4014	R	
Время наработки насоса 2, ч	net_vi_TGN_2	float	0...65535	16405	4015	R	
Время наработки насоса 3, ч	net_vi_TGN_3	float	0...65535	16406	4016	R	Только для 05
Сброс наработки	net_cmd_ResetTOT	enum	0 – Нет 1 – Насос 1 2 – Насос 2 3 – Насос 3 4 – Все насосы	16405	4015	R	Насос 3. Отсутствует у СУНА-123.06
Статус насоса 1	mode_Pump_1	enum	0 – Отключен 1 — Основной 2 — Резерв	16410	401A	RW	
Статус насоса 2	mode_Pump_2	enum	0 – Отключен 1 — Основной 2 — Резерв	16411	401B	RW	
Статус насоса 3	mode_Pump_3	enum	0 – Отключен 1 — Основной 2 — Резерв	16412	401C	RW	Только для 05
Коэффициент износа насоса 1	net_ua_P_ratio_1	float	0.8...1.2	16413	401D	RW	
Коэффициент износа насоса 2	net_ua_P_ratio_2	float	0.8...1.2	16415	401F	RW	
Коэффициент износа насоса 3	net_ua_P_ratio_3	float	0.8...1.2	16417	4021	RW	Только для 05
Период смены насосов по наработке, ч	ut_P_Work(h)	float	0...9000	16425	4029	RW	
Пауза переключения насосов при смене, с	ut_P_Pause(s)	word	0...3600	16427	402B	RW	
Минимальное время нахождения насоса в выключенном состоянии, с	ut_P_Off(s)	word	1...3600	16428	402C	RW	
Назначение датчика перепада давления	net_App_PDS	enum	0 — Индивидуальный 1 — Общий PDS1 2 — Общий PDS2 3 — Общий PDS3	16435	4033	RW	
Время ожидания сигнала с датчика перепада при включении насоса, с	net_Wait_T_PDS	word	0...3600	16436	4034	RW	

Продолжение таблицы 10.5

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра HEX	Тип доступа	Комментарий
Допустимое время пропадания сигнала от датчика перепада давления во время работы насоса, с	net_Fail_T_PDS	word	0...3600	16437	4035	RW	
Перезапуск насосов при аварии	net_Rest_PDS	enum	0 – Нет 1 — Есть	16438	4036	RW	
Время стабилизации после отключения насоса, при котором не считывается сигнал с датчика PDS, с	net_Stab_T_PDS	word	0...3600	16439	4037	RW	
Время залипания, в течение которого отслеживается залипание реле, с	net_Stick_T_PDS	word	0...3600	16440	4038	RW	
Допустимое время пропадания сигнала от датчика сухого хода, с	net_Fail_T_SH	word	0...10000	16441	4039	RW	
Задержка возвращения системы в работу при нормализации сигнала от датчика сухого хода, с	net_Ret_T_SH	word	0...100	16442	403A	RW	
Аварийное давление минимальное, бар	net_Av_min_SH	word	0...100	16443	403B	RW	Только для 05
Аварийное давление, бар	net_Av_Pmax	word	0...100	16444	403C	RW	Только для 05
Допустимое время пропадания сигнала от реле максимального давления, с	net_Fail_T_Pmax	word	0...3600	16445	403D	RW	
Задержка возвращения системы в работу при нормализации давления, с	net_Ret_T_Pmax	word	0...10000	16446	403E	RW	
Длительность тестового прогона насосов, с	net_Ret_T_Run	word	1...3600	16447	403F	RW	
Время простоя насосов, дни	net_Ret_T_Stand	word	1...365	16448	4040	RW	
Тип мастера	net_mode_alg	enum	0 – Постоянный 1 – Постоянный с чередованием, 2 – Переменный, 3 – Pmax	16449	4041	RW	Только для 05
Тип сигнала на DI8	net_ua_Signal_DI8	enum	0 — ДСХ 1 — Старт/Стоп, 2 — Сброс Аварий, 3 – Pmax	16454	4046	RW	Pmax только для алгоритма 06
Производительность насоса-мастера, %	net_oa_Pwr_PM	enum		16455	4047	R	
Дистанционное управление	ub_CtrlMan	enum	0 — Всегда 1 — По разрешению	16456	4048	R	
Текущее состояние системы	net_code_Sys	enum	0 — Стоп 1 — Тест 2 — Работа 3 — Авария	16457	4049	R	
Номер ведущего насоса	net_lv_WP_main	enum		16458	404A	R	

Продолжение таблицы 10.5

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра HEX	Тип доступа	Комментарий
Код состояния насоса 1	net_code_P1	enum	0 – Отключен 1 – Готов 2 – Работа 3 – Авария 4 – Резерв 5 – Блок 6 – Залипание PDS	15459	404B	R	
Код состояния насоса 2	net_code_P2	enum	0 – Отключен 1 – Готов 2 – Работа 3 – Авария 4 – Резерв 5 – Блок 6 – Залипание PDS	16460	404C	R	
Код состояния насоса 3	net_code_P3	enum	0 – Отключен 1 – Готов 2 – Работа 3 – Авария 4 – Резерв 5 – Блок 6 – Залипание PDS	16461	404D	R	Только для 05
Перейти в режим "Старт"	cmd_Start	enum	0 — Стоп 1 — Старт	16462	404E	RW	На Тест входов/выходов, если net_ua_Signal_DI8 = 1
Перейти в режим "Стоп"	cmd_Stop	enum	0 — Старт 1 — Стоп	16463	404F	RW	На Тест входов/выходов, если net_ua_Signal_DI8 = 1
Сброс аварий	cmd_ResetAv	enum	0 — Нет 1 — Да	16464	4050	RW	На Тест входов/выходов, если net_ua_Signal_DI8 = 2
Включение тестового прогона насосов	cmd_RunP	enum	0 — Нет 1 — Да	16465	4051	RW	
Режим работы с емкостью	ub_TankMode	enum	0 — Заполнение 1 — Осушение	16466	4052	R	только для 06
Режим теста входов/выходов	cmd_TestMode	enum	0 – Выкл 1 – Вкл	16467	4053	R	
Тип датчика CX	net_DSH_Type	enum	0 – Дискр 1 – Робр 2 – Дискр+Робр	16468	4054	RW	Только для 05
Пауза при быстром отключении насосов	net_ut_FastOff(s)	word	0...3600	16467	4055	RW	
Выбор регулируемой величины	net_ua_mode	enum	0 – Рпр 1 – Рпр-Робр	16468	4056	RW	
Битовая маска состояния команд	net_code_Sys_2	enum		16470	4056	R	Только для 05
Состояние команды "Старт"	cmd_Start	enum	0 — Стоп 1 — Старт	16470.0	40560	R	
Состояние функции Прогон	cmd_RunP	enum	0 – Выкл 1 – Вкл	16470.1	40561	R	
Состояние блокировки дистанционного управления	ub_CtrlMan	enum	0 – Выкл 1 – Вкл	16470.2	40562	R	

Продолжение таблицы 10.5

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра HEX	Тип доступа	Комментарий
Время фильтра дискретных входов, с	net_DI_Fltr	float	1,5...5	16471	4057	RW	
Сброс аварии ПЧ	net_set_is_Freq_avAutoReset	enum	0 — Ручн 1 — Авто	16473	4059	RW	
Задержка подключения дополнительного насоса, с	net_ut_Reg_Up(s)	word	0...999	16480	4060	RW	
Время стабилизации давления после подключения/ отключения насоса, с (Аварийная стратегия)	net_ut_Reg_Stab(s)	word	0...7200	16481	4061	RW	
Задержка отключения работающего насоса, с (Аварийная стратегия)	net_ut_Reg_Dw(s)	word	1...3600	16482	4062	RW	
Минимальное давление, при котором включается дополнительный насос (Аварийная стратегия), бар	net_ua_Pwd_LWL	float	0...200	16483	4063	RW	Только для 05
Максимальное давление, при котором отключается насос (Аварийная стратегия), бар	net_ua_Pwd_HWL	float	0...200	16485	4064	RW	Только для 05
Показания датчика соответствующие уровню № 1	net_ua_Lvl_1	float	0...100	16487	4065	RW	Только для 06
Показания датчика соответствующие уровню № 2	net_ua_Lvl_2	float	0...100	16489	4066	RW	Только для 06
Показания датчика соответствующие уровню № 3	net_ua_Lvl_3	float	0...100	16491	406B	RW	Только для 06
Зона нечувствительности	net_ua_Ins_Zone	float	0...9	16493	406D	RW	
Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора	net_ua_PID_Kp	float	0...9999	16495	406F	RW	
Время интегрирования ПИД-регулятора, в секундах	net_ua_PID_Ti	float	0...9999	16497	4071	RW	
Время дифференцирования ПИД-регулятора, в секундах	net_ua_PID_Td	word	0...9999	16498	4072	RW	
Уставка давления прямой воды/Уставка уровня жидкости в емкости	net_ua_Pwd / net_ua_Lvl	word	0...100 0...200	16499	4073	RW	
Верхняя граница измерения датчика давления Pnp, (бар)	net_ai_L1	word	0...100	16500	4074	RW	Только для 05
Нижняя граница измерения датчика давления Pnp, (бар)	net_ai_D1	float	0...100	16502	4076	RW	Только для 05
Верхняя граница измерения датчика давления Robr, (бар)	net_ai_L2	float	0...100	16504	4078	RW	Только для 05
Нижняя граница измерения датчика давления Robr, (бар)	net_ai_D2	float	0...100	16506	407A	RW	Только для 05
Минимальная частота питания насоса от ПЧВ, Гц	net_f_min	float	15...50	16508	407C	RW	
Верхняя граница измерения датчика уровня	net_ai_l	float	0...100	16510	407E	RW	Только для 06
Нижняя граница измерения датчика уровня	net_ai_d	float	0...100	16512	4080	RW	Только для 06
Задержка отключения насоса-мастера при работе на минимальной частоте, с	net_ut_Sleep(s)	float	0...3600	16513	4081	RW	
Мощность, при которой ПЧ уходит в сон, %	net_set_Sleep_PwrOff	float	0.1...30	16514	4082	RW	
Мощность, при которой ПЧ выходит из режима Сон, %	net_set_Sleep_PwrOn	float	0.1...50	16516	4084	RW	

Продолжение таблицы 10.5

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра HEX	Тип доступа	Комментарий
Минимальный порог давления для аварийного запуска насосов, бар	net_p_min	float	0...100	16518	4086	RW	
Задержка отключ. насоса мастера от ПЧ, с	net_ut_Switch(s)	float	0...3600	16520	4088	RW	Только для 05
Номинальное значение тока перегрузки	net_Inom_ovl	float	0...1000	16523	408B	RW	Виден только если выбрано управление ПЧ по RS-485
Порог превышения тока (в % от Inom.переп).	net_ovl_pct	float	0...100	16524	408C	RW	Виден только если выбрано управление ПЧ по RS-485
Задержка срабатывания сигнализации при превышении порогового значения тока, с	net_ovl_time	float	0...3600	16525	408D	RW	Виден только если выбрано управление ПЧ по RS-485
Тип управления ПЧ	net_type_FC	enum	0 — АО 1 — RS	16526	408E	RW	
Битовая маска аварий	net_code_Err	word		16540	409C	R	
Нет рабочих насосов	av_NoWP	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.0	409C0	R	
Авария насоса 1	av_P1	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.1	409C1	R	
Авария насоса 2	av_P2	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.2	409C2	R	
Авария насоса 3	av_P3	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.3	409C3	R	Только для 05
Авария ПЧ	av_FC	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.4	409C4	R	
Авария датчика давления до насосной группы	av_Pwr	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.5	409C5	R	Только для 05
Авария датчика давления после насосной группы	av_Pwd	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.6	409C6	R	Только для 05
Авария аналогового датчика уровня	av_Lvl	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.7	409C7	R	Только для 06
Сухой ход	av_SH	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.8	409C8	R	
Превышено давление на выходе насосной группы (Pmax)	av_Pwd_HAL	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.9	409C9	R	Только для 05
Аварийно низкий уровень в емкости	av_Lvl_min	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.10	409CA	R	Только для 06
Аварийно высокий уровень в емкости	av_Lvl_max	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.11	409CB	R	Только для 06
Залипание реле давления 1	av_PRS1	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.12	409CC	R	
Залипание реле давления 2	av_PR2	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.13	409CD	R	
Залипание реле давления 3	av_PRS3	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.14	409CE	R	Только для 05

Продолжение таблицы 10.5

Имя параметра	Код параметра	Тип данных	Диапазон	Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра HEX	Тип доступа	Комментарий
Перегрузка	av_l_norm	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.15	409CF	R	Только если управление ПЧ по RS-485
Битовая маска аварий 2	net_code_Err2	word		16540	409D	R	
Авария всех насосов	av_P_all	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.0	409D0	R	
Потеря связи с ПЧ по интерфейсу RS-485	av_FC_RS	bool	0 — Норма 1 — Авария	16540.1	409D1	R	Только если управление ПЧ по RS-485
Некорректное состояние ПЧ по интерфейсу RS-485	av_Status_FC_RS	bool	0 — Норма 1 — Авария	16541.2	409D2	R	Только если управление ПЧ по RS-485

10.3 Обработка ошибок по Modbus

Таблица 10.6 – Список кодов общих ошибок Modbus

Возвращаемый код*	Описание ошибки
01	В приборе не реализована обработка запрашиваемого кода функции
02	Адрес данных, указанный в запросе, отсутствует в приборе. Критерии проверки – удовлетворение диапазону начального адреса регистра и количество регистров
03	Значение, содержащееся в поле данных запроса, является недопустимой величиной. Критерий проверки – соответствие длины записываемых или читаемых данных размерности типа регистра; соответствие записываемой величины условиям минимального и максимального значений регистра
04	Невосстанавливаемая ошибка. Критерий – получение запроса при нахождении прибора в состоянии «Авария»
05	Запрос принят в работу, но на его обработку требуется много времени. Код ошибки предохраняет ведущее устройство от генерации ошибки тайм-аута. Критерий проверки – время на обработку запроса превышает заданное значение (например, при приеме запроса при исполнении программы логики)
06	Устройство занято. Критерий – прием запроса при наличии в обработке предыдущего запроса
08	Ошибка при обращении с запросами на чтение (функция 20) или запись (функция 21) файла. Критерий – неверная CRC или нарушение целостности файла при его чтении из памяти



ПРИМЕЧАНИЕ

* Согласно спецификации Modbus.

Обработка пакетов производится в следующем порядке:

1. Проверяется валидность пакета. Не прошедший проверку пакет отбрасывается.
2. Проверяется адрес (SlaveID), если получен чужой пакет, то такой пакет игнорируется.
3. Проверка на функцию Modbus.

Если приходит запрос с функцией не из таблицы выше, то выдается ошибка «MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION».

Таблица 10.7 – Обработка ошибок данных

Используемая функция	Наименование ошибки	Возможные ситуации, приводящие к ошибке
MODBUS_READ_HOLDING_REGISTERS	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Количество запрашиваемых регистров больше максимально возможного числа (125). Запрос несуществующего параметра
MODBUS_READ_INPUT_REGISTERS	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Количество запрашиваемых регистров больше максимально возможного числа (125). Запрос несуществующего параметра
MODBUS_WRITE_SINGLE_REGISTER	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Попытка записи параметра, размер которого превышает 2 байта. Попытка записи параметра, доступ на запись к которому запрещен. Попытка записи параметра такого типа, который данная функция не поддерживает. Запрос несуществующего параметра. Поддерживаемые типы данных: • знаковые и беззнаковые целые (размер не более 2 байт); • перечисляемые
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE	Выход за пределы максимального или минимального ограничений для параметра
MODBUS_WRITE_MULTIPLE_REGISTERS	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Запись несуществующего параметра. Попытка записи параметра, доступ на запись к которому запрещен. Количество записываемых регистров больше максимального возможного числа (123)
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE	Не найден терминирующий символ (\0) в строковом параметре. Размер запрашиваемых данных меньше размера первого или последнего в запросе параметра. Выход за пределы максимального или минимального ограничений для параметра

Таблица 10.8 – Ошибки во время работы с файлами архива

Используемая функция	Наименование ошибки	Возможные ситуации, приводящие к ошибке
MODBUS_READ_FILE_RECORD	MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION	Ошибочный размер данных ($0x07 \leq \text{data length} \leq 0xF5$)
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Reference type не соответствует спецификации; не удалось открыть файл для чтения (возможно, он отсутствует)
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE	Не удалось переместиться к нужному смещению в файле

Продолжение таблицы 10.8

Используемая функция	Наименование ошибки	Возможные ситуации, приводящие к ошибке
	MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE	Ошибка удаления файла при запросе на удаление. Запрос слишком большого количества данных (больше 250 байт). Недопустимый record number (больше 0x270F). Недопустимый record length (больше 0x7A)
MODBUS_WRITE_FILE_RECORD	MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION	Ошибочный размер данных (0x09 ≤ data length ≤ 0xFB)
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Reference type не соответствует спецификации. Не удалось открыть файл для записи
	MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE	Запрашиваемый файл отсутствует. Запрашиваемый файл доступен только для чтения. Не удалось записать необходимое количество байт

11 Системное меню

11.1 Установка времени и даты



ВНИМАНИЕ
Часы реального времени настраиваются на заводе при изготовлении прибора. Коррекцию следует производить, только если время и дата прибора не соответствуют действительным.

В прибор встроены энергонезависимые часы реального времени. Время и дата поддерживаются даже при отключении основного питания.

Просмотр и редактирование текущего времени и даты доступны из **Системного меню**.

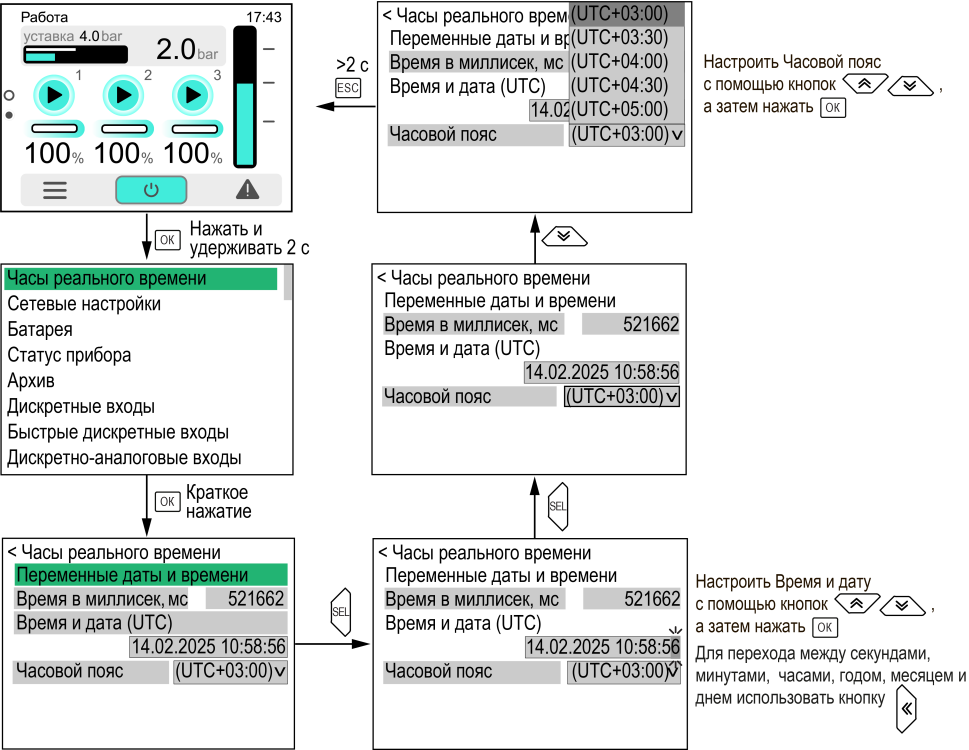


Рисунок 11.1 – Схема доступа к меню настройки времени и даты

11.2 Интерфейс Ethernet

В контроллере установлен интерфейс Ethernet для организации работы по протоколу Modbus TCP.

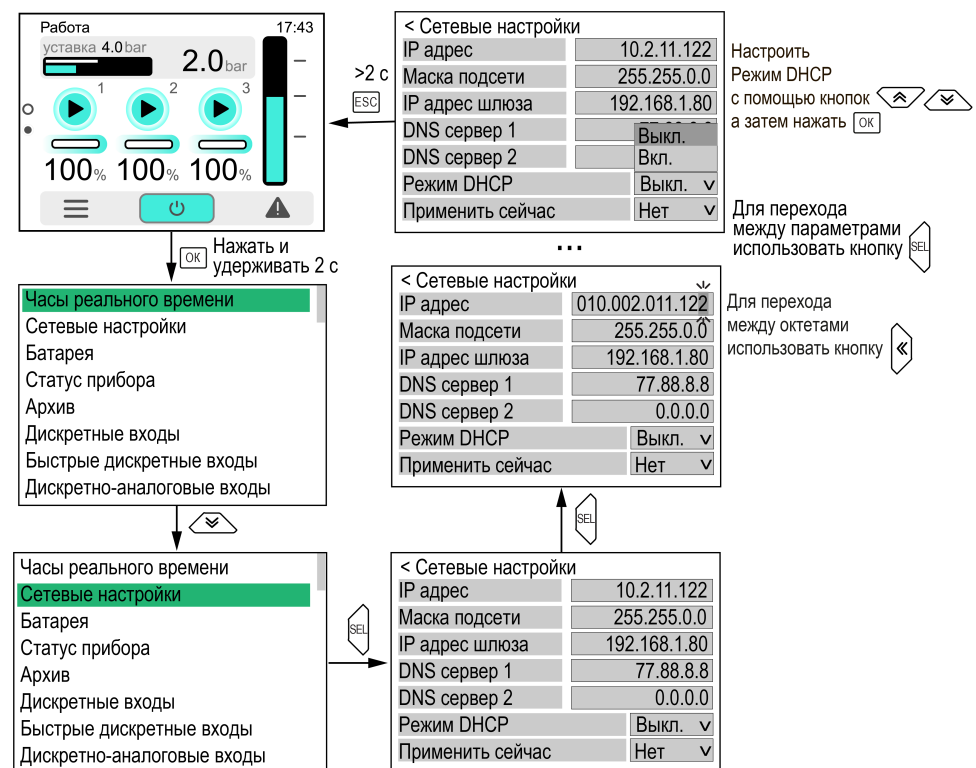


Рисунок 11.2 – Настройка параметров Ethernet

Прибор в режиме Slave поддерживает следующие функции:

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

Адреса регистров, тип переменных параметров, которые доступны по протоколу Modbus, приведены в [Приложении А 10.2](#).

11.3 Интерфейсы RS-485

В контроллере установлены два интерфейса RS-485 для организации работы по протоколу Modbus. Интерфейсы RS-485–1 и RS-485–2 работают в режиме Master.

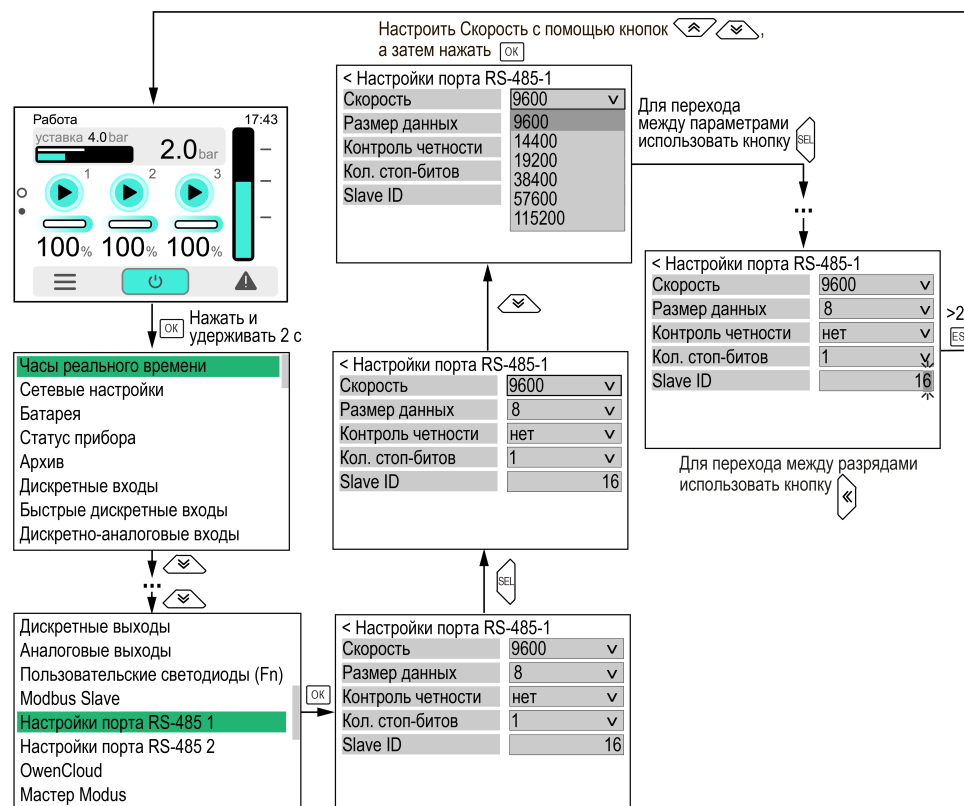


Рисунок 11.3 – Настройка параметров RS-485

Прибор в режиме Master поддерживает следующие функции:

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

Прибор работает по интерфейсу RS-485 в одном из двух режимов: Modbus-RTU или Modbus-ASCII, автоматически распознает режим обмена RTU/ASCII. Адреса регистров, тип переменных параметров, которые доступны по протоколу Modbus, приведены в [Приложении А 10.2](#).

12 Работа с ПО Owen Configurator

12.1 Начало работы

Для установки Owen Configurator (далее - Конфигуратор) следует:

1. Скачать с сайта архив с ПО (<https://owen.ru/documentation/907>).
2. Извлечь из архива exe-файл установщика.
3. Запустить .exe-файл.

Установить на ПК драйвер прибора (<https://owen.ru/documentation/1103>).

Для настройки связи с прибором следует:

1. Подать питание на прибор.
2. Подключить прибор к ПК с помощью кабеля USB A – USB type C.
3. В Диспетчере устройств Windows уточнить номер назначенного прибору COM-порта.
4. Запустить Конфигуратор.
5. Нажать кнопку  **Добавить устройства**.
6. Выбрать интерфейс «Устройство с последовательным интерфейсом USB» (см. [рисунок 12.1](#), 1). Номер COM порта, присвоенный прибору можно узнать в Диспетчере устройств Windows.
7. Выбрать протокол **Owen Auto Detection Protocol** (см. [рисунок 12.1](#), 2).
8. Выбрать в Настройках подключения **Авто** ([рисунок 12.1](#), 3). Модификация прибора указана на боковой стороне прибора.
9. Выбрать «Найти одно устройство», если добавляется один прибор. Запустить поиск нажатием на кнопку «Найти» (см. [рисунок 12.1](#), 4).
10. Выделить найденное устройство (см. [рисунок 12.1](#), 5).
11. Добавить устройство в проект Конфигуратора по нажатию кнопки **Добавить устройства** (см. [рисунок 12.1](#), 6).

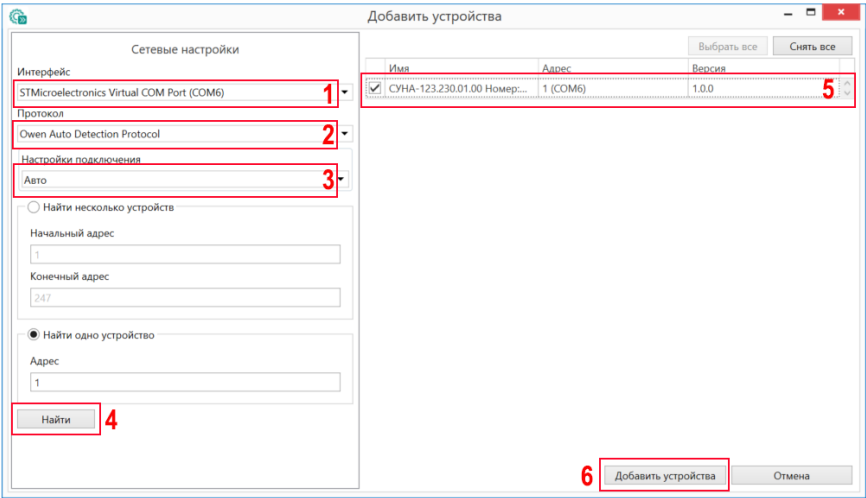


Рисунок 12.1 – Настройки связи с устройством

Если изображение прибора серого цвета и запись параметров в прибор завершается всплывающим окном красного цвета, то следует проверить правильность подключения прибора к ПК.

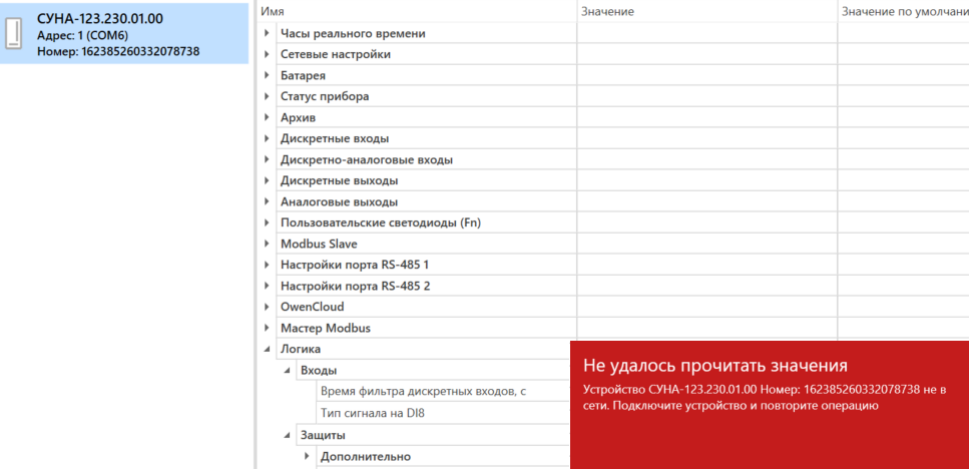


Рисунок 12.2 – Ошибка при добавлении устройства



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если в процессе настройки или работы в режиме «Офлайн» были изменены Сетевые настройки, то связь с прибором пропадет (см. [раздел 12.2](#)). Чтобы восстановить подключение, нужно повторить настройку связи.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Настройки параметров можно изменять только в ветке **Логика**.

12.2 Режим «офлайн»

Для конфигурирования прибора в режиме офлайн (без подключения прибора к ПК) следует:

1. Нажать кнопку  **Добавить устройства**.
2. В появившемся окне выбрать в списке **Интерфейс – Работа офлайн**.

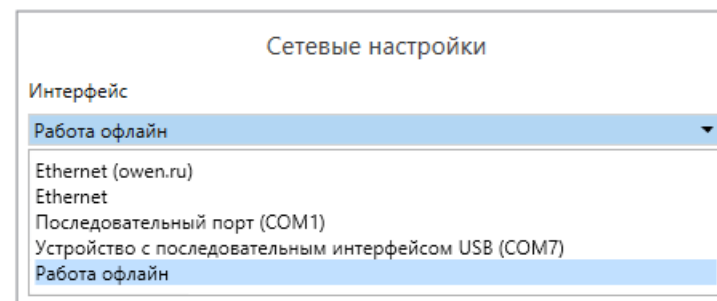


Рисунок 12.3 – Добавление устройства

3. Выбрать нужную модификацию прибора в списке **Устройства**.

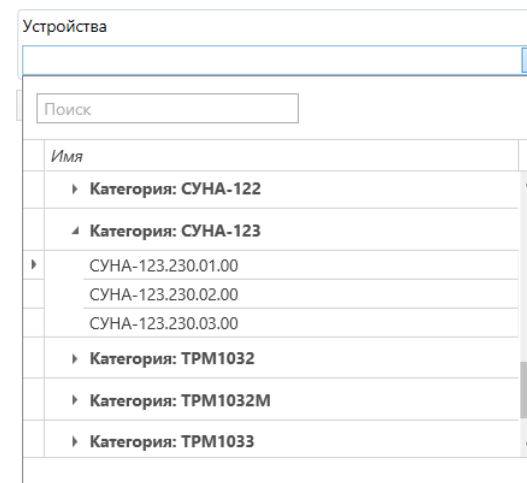


Рисунок 12.4 – Выбор модификации

4. Нажать кнопку **Добавить**. Параметры прибора отобразятся в главном окне.

Имя	Значение
Часы реального времени	
Сетевые настройки	
Батарея	
Статус прибора	
Архив	
Дискретные входы	
Дискретно-аналоговые входы	
Дискретные выходы	
Аналоговые выходы	
Пользовательские светодиоды (Fn)	
Modbus Slave	
Настройки порта RS-485 1	
Настройки порта RS-485 2	
OwenCloud	
Мастер Modbus	
Логика	
Входы	
Датчик давления	
Время фильтра дискретных входов, с	1,5
Тип сигнала на DI8	ДСХ
Тип сигнала на DI7	Старт/Стоп

Рисунок 12.5 – Отображение прибора в главном окне

Конфигурация доступна для редактирования. После подключения прибора к ПК конфигурацию можно будет загрузить в него.

12.3 Установка системного пароля



ПРИМЕЧАНИЕ

В данном разделе описана работа с системным паролем. Для доступа к меню следует задать второй пароль (см. [раздел 6.5](#)).

Пароль можно задать для одного или для нескольких устройств одновременно.

Для установки пароля следует:

1. Выделить нужные устройства в области устройств. Нажать кнопку



*** **Установить пароль** в контекстном меню устройств или в главном меню **Проект**.

2. При первом нажатии кнопки откроется окно для создания пароля. Ввести пароль в поле ввода. Для избежания возможных ошибок при вводе пароль следует ввести два раза.

Рисунок 12.6 – Окно создания пароля

3. Нажать кнопку **Создать пароль**.

При последующих нажатия кнопки **Установить пароль** откроется окно изменения и сброса пароля. Чтобы изменить пароль, нужно ввести в поля ввода текущий пароль и новый пароль (2 раза).

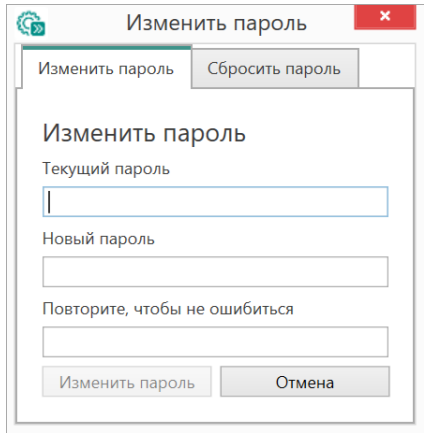


Рисунок 12.7 – Окно изменения пароля

После записи пароля появится уведомление с перечислением устройств:

- для которых установлен пароль;
- для которых не удалось установить пароль.

Если в проекте присутствуют устройства с разными паролями, то изменять пароль для каждого устройства следует отдельно.

Для просмотра и редактирования параметров устройств с установленным паролем во всплывающем окне необходимо ввести пароль. Чтобы добавить устройства с паролем в новый проект, тоже необходимо ввести пароль.

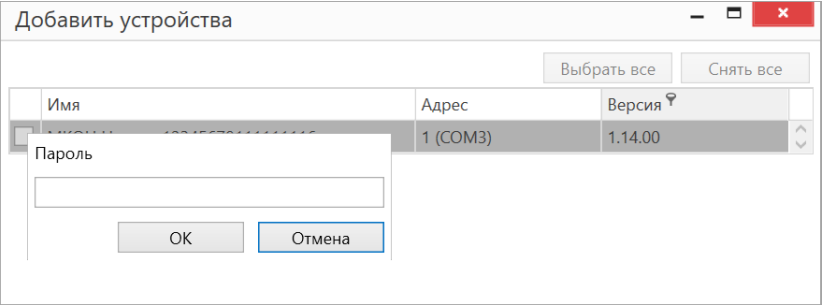


Рисунок 12.8 – Окно ввода пароля

12.3.1 Сброс пароля

Для сброса пароля следует:

1. В области устройств выбрать устройства, для которых необходимо сбросить пароль.

2. Нажать кнопку  **Установить пароль** в контекстном меню одного из устройств или в главном меню **Проект**.
3. В открывшемся окне **Изменить пароль** выбрать вкладку **Сбросить пароль**.

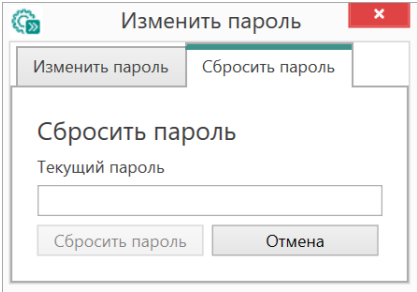


Рисунок 12.9 – Окно сброса пароля

4. Ввести текущий пароль и нажать кнопку **Сбросить пароль**. На экране появится уведомление с указанием наименований устройств, для которых пароль был сброшен.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если введенный пароль относится не ко всем выбранным устройствам, то появится уведомление со списком устройств, для которых не удалось сбросить пароль.

12.4 Обновление встроенного ПО



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед сменой встроенного ПО прибора следует добавить Конфигуратор в список исключений антивирусной программы. В противном случае обновление встроенного ПО прибора может привести к его неработоспособности.



ПРИМЕЧАНИЕ

Сменить встроенное ПО можно только у приборов с одинаковой модификацией по питанию! Нельзя загрузить встроенное ПО, например, из СУНА-123.230 на СУНА-123.24.



ПРИМЕЧАНИЕ

Перед сменой встроенного ПО прибора следует добавить Конфигуратор в список исключений антивирусной программы. В противном случае обновление встроенного ПО прибора приведет к его неработоспособности.

Для обновления встроенного ПО следует:

1. Нажать на кнопку  **Обновить устройство** в контекстном меню выбранного устройства или в главном меню. Откроется диалоговое окно для смены встроенного ПО устройства. Можно обновить одно или несколько устройств. Устройства следует выделить в области устройств (см. [рисунок 12.1](#), 5) и выбрать **Обновить устройство** в контекстном меню или главном меню.
2. Выбрать источник загрузки:
 - **Загрузить встроенное ПО из файла** – требуется указать путь к файлу встроенного ПО в окне Проводника Windows;
 - **Загрузить встроенное ПО, выбрав из списка** – выбрать встроенное ПО из списка на сервере, доступных для загрузки в прибор данного типа;
 - **Обновить до последней версии** – последняя версия встроенного ПО будет загружена автоматически (требуется подключение к Интернету). Пункт недоступен, если версия встроенного ПО прибора актуальная.

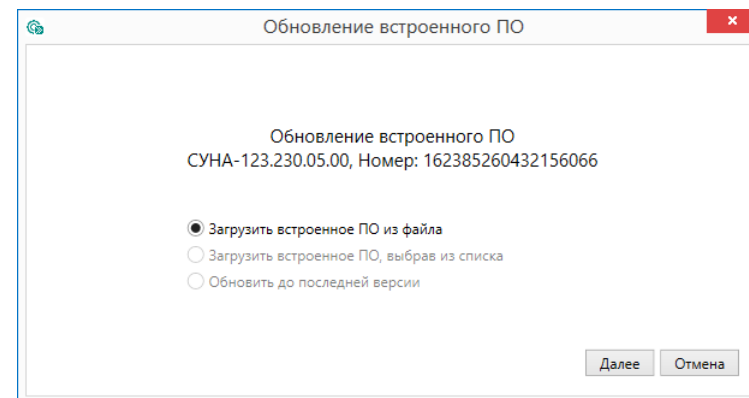


Рисунок 12.10 – Выбор источника встроенного ПО

3. Выбрать необходимую модификацию прибора (см. рисунок ниже).
4. Нажать кнопку **Загрузить**, чтобы подтвердить загрузку выбранного встроенного ПО в прибор (см. рисунок ниже).

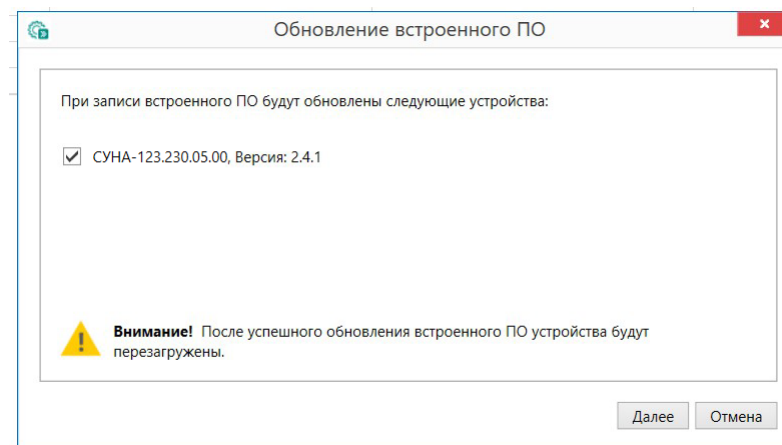


Рисунок 12.11 – Начало загрузки встроенного ПО

Пока идет загрузка встроенного ПО в устройство, в окне будет отображаться индикатор загрузки.

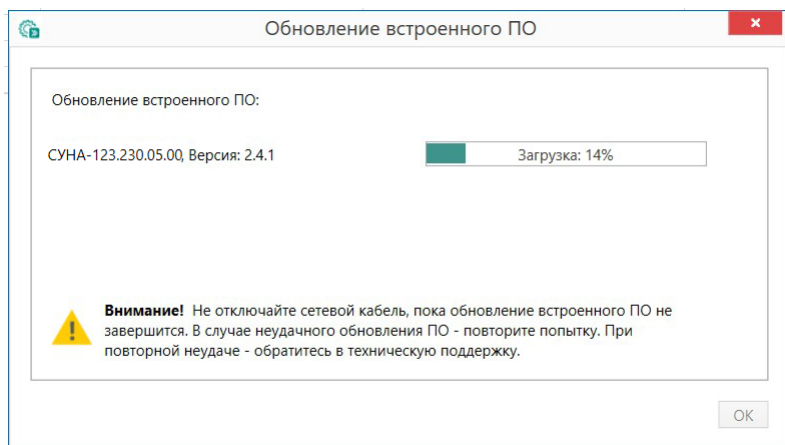


Рисунок 12.12 – Индикатор прогресса смены встроенного ПО

5. Дождаться сообщения об окончании загрузки встроенного ПО в прибор (см. рисунок ниже).

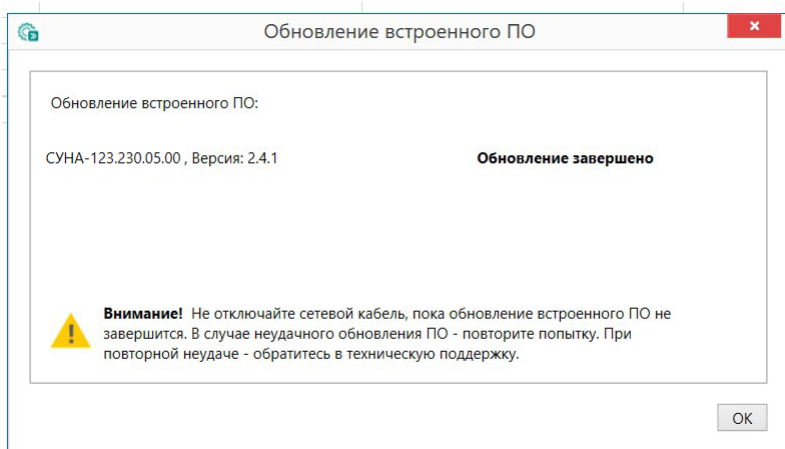


Рисунок 12.13 – Сообщение об успешной смене встроенного ПО

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если во время загрузки произошел сбой, в окне будет сообщение об ошибке. Смену встроенного ПО следует провести заново.

Для проверки версии встроенного ПО прибора следует нажать кнопку **Информация об устройстве**. Откроется окно информации об устройстве.

12.5 Настройка часов

Часы прибора можно настроить в Конфигураторе или из системного меню.

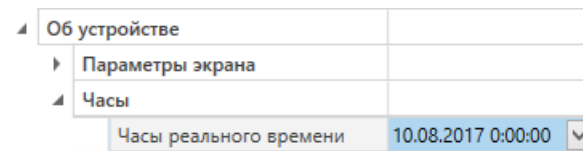


Рисунок 12.14 – Часы реального времени

Часы можно настроить в ветке **Об устройстве/Часы** в списке параметров устройства или из меню Конфигуратора. После нажатия кнопки **Настроить часы** появится меню (см. рисунок ниже).

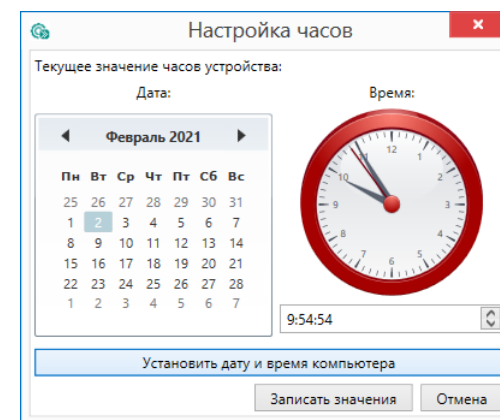


Рисунок 12.15 – Меню настройки часов

Для настройки часов следует:

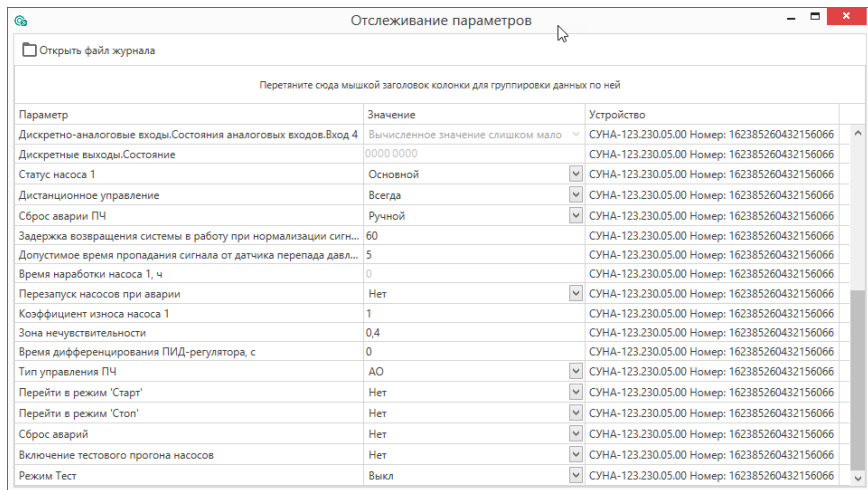
1. Выбрать дату с помощью календаря.
2. Ввести время в поле часов или воспользоваться кнопкой **Установить дату и время компьютера**.
3. Нажать кнопку **Записать значения**.

12.6 Отслеживание параметров

В Конфигураторе можно просматривать изменение параметров в режиме реального времени.

Для отслеживания параметров следует:

1. Нажать кнопку  **Отслеживание параметров.**
2. Появится окно со списком параметров.



Параметр	Значение	Устройство
Дискретно-аналоговые входы.Состояния аналоговых входов.Вход 4	Вычисленное значение слишком мало	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Дискретные выходы.Состояние	0000 0000	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Статус насоса 1	Основной	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Дистанционное управление	Всегда	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Сброс аварии ПЧ	Ручной	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Задержка возвращения системы в работу при нормализации сигн...	60	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Допустимое время пропадания сигнала от датчика перепада давл...	5	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Время наработки насоса 1, ч	0	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Перезапуск насосов при аварии	Нет	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Коэффициент износа насоса 1	1	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Зона нечувствительности	0.4	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Время дифференцирования ПИД-регулятора, с	0	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Тип управления ПЧ	АО	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Перейти в режим 'Старт'	Нет	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Перейти в режим 'Стоп'	Нет	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Сброс аварий	Нет	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Включение тестового прогона насосов	Нет	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066
Режим Тест	Выкл	СУНА-123.230.05.00 Номер: 162385260432156066

Рисунок 12.16 – Окно отслеживания параметров

12.7 Загрузка конфигурации в прибор

Для загрузки конфигурации в прибор следует нажать кнопку  **Записать значения** или щелкнуть правой кнопкой мыши на значке прибора и в появившемся меню выбрать пункт «Записать значения».

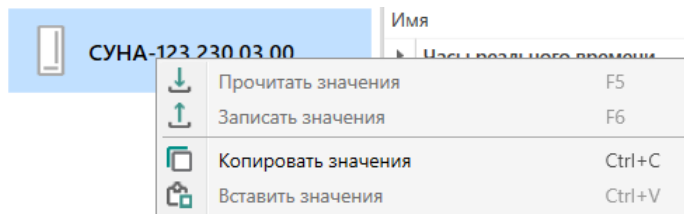


Рисунок 12.17 – Контекстное меню

13 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:

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

Обнаруженные во время осмотра недостатки следует немедленно устранить.

14 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- наименование прибора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- род питающего тока и напряжение питания;
- потребляемая мощность;
- маркировка класса защиты от поражения электрическим током по ГОСТ IEC 61131-2-2012;
- единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;
- страна-изготовитель;
- заводской номер;
- MAC-адрес;
- QR-код, содержащий заводской номер прибора;
- указания по монтажу;
- месяц и год изготовления.

На потребительскую тару нанесены:

- наименование прибора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;

- почтовый адрес предприятия-изготовителя;
- страна-изготовитель;
- заводской номер;
- штрих-код;
- месяц и год изготовления.

15 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.

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.

Транспортирование приборов в упаковке предприятия-изготовителя должно соответствовать следующим условиям:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность от 5 до 95 % без конденсации влаги;
- атмосферное давление не менее 80 кПа (эквивалентно высоте 3000 м над уровнем моря)

Прибор следует перевозить в транспортной таре поштучно или в контейнерах с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

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 Комплектность

Наименование	Количество
Прибор*	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.

18 Гарантийные обязательства

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

Гарантийный срок эксплуатации – **24 месяца** 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 регулятора

Настройки регулятора расположены в меню **Меню/Настройки/Регулирование**. В ходе наблюдений следует фиксировать значения регулируемого параметра (скорость и время подхода к уставке).

Регулятор настраивается вручную итерационным методом. Следует оценивать:

- колебания,
- переход графика регулируемой величины через уставку.

В зависимости от показателей, корректировку следует выполнять по следующим правилам:

- уменьшение K_p способствует увеличению колебаний регулируемой величины, и амплитуда колебаний регулируемой величины может возрасти до недопустимого уровня;
- увеличение K_p способствует снижению быстродействия и ухудшению быстродействия регулятора с повышением вероятности колебаний регулируемой величины;
- при завышенном T_i процесс подхода регулируемой величины к уставке становится односторонним даже при наличии колебаний. Быстродействие регулятора уменьшается;
- при заниженном T_i появляется значительный переход регулируемой величины через уставку. Но существенно ухудшается быстродействие регулятора и повышается вероятность колебаний регулируемой величины.

Для оптимальной настройки регулятора график регулируемой величины должен иметь минимальное значение показателя ошибки регулирования (A_1) при достаточной степени затухания — $\varphi = 1 - A_3 \div A_1 = 0,8 \dots 0,9$.

Для настройки регулятора следует:

1. Задать заводские уставки, если значения коэффициентов были изменены.
2. Изменять значение K_p (на единицы), пока значение перерегулирования не будет равно 5 единиц.
3. Уменьшать T_i , пока отклонение от уставки не будет равно 2—3 единицам.
4. Уменьшать K_p (на единицы) до достижения недорегулирования.
5. Уменьшать T_i , пока отклонение от уставки не будет в 1 единицу.

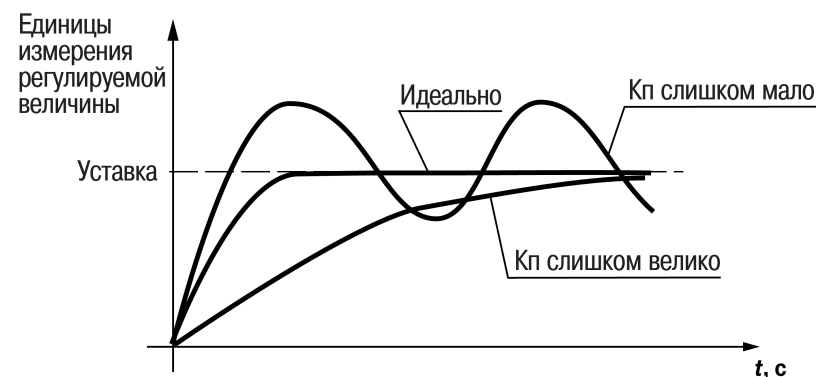


Рисунок А.1 – Влияние K_p на выход на уставку

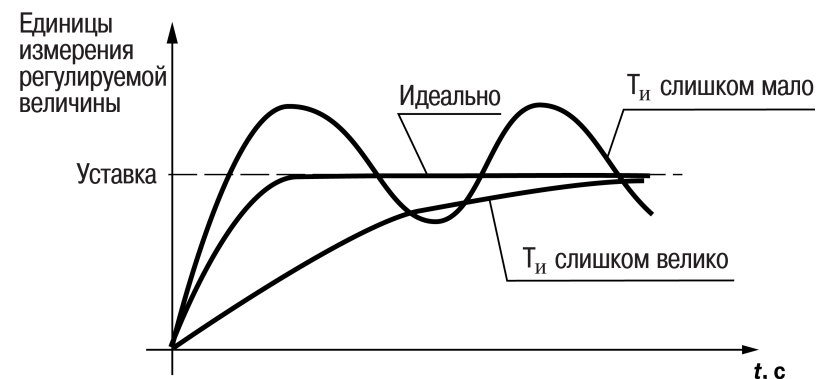


Рисунок А.2 – Влияние T_i на выход на уставку

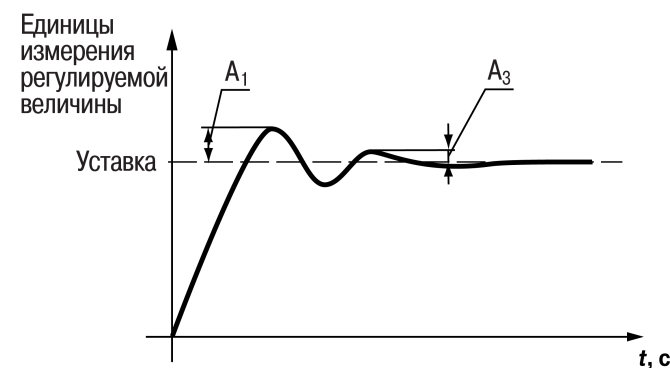


Рисунок А.3 – Оценка ошибки регулирования



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

рег.:1-RU-161841-1.3