

**Российская Федерация
Акционерное Общество «Промсервис»**

ПРАМЕР-КН

Контроллеры насосных станций

Руководство по эксплуатации
26.51.70-051-12560879 РЭ

ЕАС

г. Димитровград

Содержание

1. Описание контроллера	4
1.1 Назначение	4
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Комплект поставки	6
1.4 Маркировка и пломбирование	6
1.5 Упаковка	6
2 Устройство контроллера	7
3 Принцип работы контроллера	8
4 Настройка контроллера	9
4.1 Настройка дискретных входов	11
4.2 Настройка аналоговых входов	12
4.3 Блокировка насосов	14
4.4 Сервисные функции	14
5 Режимы работы	16
5.1 Режим «Циркуляция»	16
5.2 Режим «Подпитка»	17
5.3 Режим «Уровень»	18
5.4 Режим «Посменный 1»	19
5.5 Режим «Посменный 2»	20
5.6 Режим «Каскад»	21
5.7 Режим «Межсезон»	22
5.8 Режим «Выход НС»	22
6 Хранение	23
7 Транспортирование	23
8 Сведения об утилизации	23
9 Индикация состояния насосов и действия нештатных ситуаций	23
Приложение А (Обязательное) Схема меню контроллера	25
Приложение Б (Обязательное) Схема подключения контроллера	26
Приложение В (Обязательное) Габаритные размеры контроллера	27

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения правил эксплуатации контроллеров насосных станций ПРАМЕР-КН (далее – контроллеров), содержит сведения о конструкции, принципе действия, технических характеристиках, указания по монтажу, наладке, пуске, а также другие сведения, необходимые для использования технических возможностей контроллеров и для обеспечения их правильной эксплуатации.

Редакция 25.05.26

Разработчик и изготовитель:

АО «Промсервис», РФ, 433502, г. Димитровград Ульяновской обл.,
ул. 50 лет Октября, 112,
т/ф. 8(84235) 4-58-32, 4-18-07,

е-mail: promservis@promservis.ru,

www.promservis.ru;

отдел продаж т/ф. (84235) 4-84-93, 4-22-11, +7(902)-000-19-34

е-mail: sales@promservis.ru;

техническая поддержка т. (84235) 4-35-86, +7(937)-454-12-94.

е-mail: support@promservis.ru



**Система менеджмента качества
АО «Промсервис» сертифицирована
на соответствие требованиям стандарта
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)**

1. Описание контроллера

1.1 Назначение

Контроллеры насосных станций (далее контроллеры) предназначены для управления насосами (до 3-х) в автоматическом режиме (включение, выключение) по заданному алгоритму (циркуляция, подпитка, посменный, каскад, уровень, межсезон).

Контроллеры обеспечивают защиту насосов от «сухого хода» и перегрева, по сигналам с аналоговых (давление) и дискретных датчиков (реле давления, перепада, термореле и т.п).

Контроллеры эксплуатируются в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами. Основной вариант использования - в составе тепловых пунктов многоквартирных домов и административных зданий. Допускается автономное применение контроллеров для иных вариантов автоматизации управления насосами.

1.2 Технические характеристики

Таблица 1 – Технические характеристики контроллера

Наименование	Значение параметра
Количество релейных выходов	3
Напряжение и ток коммутации силовых выходов, не более	250В, 50 Гц, переменный ток 6А, (коммутация цепей постоянного тока исключена)
Количество аналоговых входов (4-20 мА) для преобразователей давления	3
Количество дискретных входов для подключения дискретных датчиков	7
Количество дискретных выходов	1
Напряжение и ток коммутации дискретного выхода, не более	30 В, постоянный ток 50 мА
Интерфейсы связи: - USB (Type-C) - RS-485	1 1
Электрическое питание контроллера от сети переменного тока напряжением	от 187 до 242 В, 50 Гц
Потребляемая мощность	не более 20 Вт
Выходное напряжение встроенного источника питания постоянного тока	12 ₂ В
Максимальная нагрузка встроенного источника питания	70 мА
Масса контроллера	не более 300 г
Средняя наработка на отказ	не менее 50000 часов
Средний срок службы	не менее 10 лет

1.2.1 Контроллеры определяют и фиксируют в архиве состояние дискретных входов по сигналам от тепловых реле, реле давления и т.д. Регистрация сигналов происходит при стабильном замыкании (размыкании) цепи в течение времени стабилизации сигнала на дискретном входе – параметр «Тстаб.ДИ» (1-30 с). Схемотехнически дискретный вход реализован на диодно-транзисторной оптопаре.

1.2.2 Внутреннее сопротивление аналоговых входов 160-180 Ом.

1.2.3 Контроллеры обеспечивают преобразование токового сигнала 4-20 мА в значения давления для каждого из трёх каналов, по формуле:

$$P = \frac{(I-4)}{16} * P_{max} \text{ [кг·с/см}^2\text{]}, \text{ где}$$

I – входной ток, мА;

P_{max} - максимальное давление (параметр « P_{max} ») преобразователя давления, кгс/см²

1.2.4 Степень защиты контроллера от проникновения пыли и воды IP30 по ГОСТ 14254-2015;

1.2.5 Контроллеры соответствуют требованиям электромагнитной совместимости по ГОСТ Р 51522.1-2011 и относятся к оборудованию класса В, устойчивы к промышленным радиопомехам по ГОСТ 30805.22-2013 класс Б.

1.2.6 Контроллеры устойчивы к воздействию наносекундных импульсных помех с параметрами по ГОСТ 30804.4.4-2013.

1.2.7 В контроллерах организованы три типа архивов, доступ к которым возможен только по цифровому интерфейсу RS-485, возможна запись на USB-Flash накопитель:

ЧАСОВОЙ - архив часовых значений содержащий:

- для каждого насоса: время наработки (моточасы);
- для каждого аналогового входа: минимальное, среднеарифметическое и максимальное значения давления за час;
- признаки нештатных ситуаций (НС) в течении часа.

НС – в архиве фиксируется признак и время возникновения/прекращения нештатных ситуаций различных типов.

СОБЫТИЙ – в архиве фиксируется признак и время административных событий: изменение настроек (с детализацией), удаление архивов и т.д.

Объём архивов контроллеров указан в таблице 2, при этом каждый из архивов закольцован.

Таблица 2 – Объем памяти для архивных данных контроллера

Тип архива	Ёмкость архива
ЧАСОВОЙ	4320 часов (~ 6 мес.)
НС	1536 записей
СОБЫТИЙ (нестираемый)	1536 событий

1.2.8 Контроллеры обеспечивают ведение календаря и времени суток в энергонезависимом режиме, в течение всего срока службы. При отключении питания контроллеров архивные данные сохраняются в энергонезависимой памяти.

1.3 Комплект поставки

Таблица 3 – Комплект поставки контроллеров

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Контроллер насосных станций	ПРАМЕР-КН	1	–
Паспорт	26.51.70-051-12560879 ПС	1	–
Руководство по эксплуатации	26.51.70-051-12560879 РЭ	1	допускается одно РЭ на партию

1.4 Маркировка и пломбирование

1.4.1 На лицевой панели контроллеров нанесена следующая информация:

- наименование и обозначение контроллера;
- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза;
- страна производителя.

1.4.2 На стенке крышки корпуса контроллеров установлен шильд с заводским номером по системе нумерации предприятия-изготовителя.

1.4.3 Контроллеры, принятые отделом технического контроля (службой качества) изготовителя, подлежат пломбированию. Место пломбирования контроллеров - соединение основания и крышки корпуса самоклеющейся пломбой.

1.4.4 Транспортная маркировка контроллеров содержит основные, дополнительные, информационные и следующие манипуляционные знаки «Предел штабелирования по массе 10 кг», «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги» по ГОСТ 14192-96.

1.4.5 Информация об адресе изготовителя, о наименовании страны изготовителя, основном предназначении, сроке службы, гарантийных сроках эксплуатации и хранении, транспортировании приведена в паспорте контроллера.

1.5 Упаковка

1.5.1 Упаковка контроллеров производится в закрытых, вентилируемых помещениях, при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.5.2 Контроллеры упаковывают в транспортную тару по одному в ящик (ящики по ГОСТ 9142-2014).

1.5.3 Эксплуатационная документация контроллеров упаковывается в пакеты из полиэтиленовой пленки и вкладывается внутрь транспортной тары контроллера.

2 Устройство контроллера

Контроллер выполнен в пластиковом корпусе с габаритами 70x90x60мм с возможностью установки на монтажную рейку TH35-7.5 (DIN-рейка) в агрегатах шкафного исполнения. Степень защиты корпуса от проникновения пыли и воды IP30. Электропитание контроллера осуществляется от сети 220В с помощью встроенного преобразователя. В составе контроллера имеется два электронных модуля, соединенных кабельным шлейфом через разъём. Пользовательский интерфейс на лицевой панели содержит 2-х строчный 8-ми символьный ЖКИ с подсветкой, четыре кнопочных переключателя, разъём USB-Туре С и светодиод «Режим».

С помощью клеммного терминала сверху и снизу корпуса возможно подключение до трёх однофазных насосов (электромагнитных клапанов) с током потребления не более 6А и/или пускателей (контакторов) для коммутации более мощной нагрузки или 3-х фазных насосов. Для контроля работы насосов предусмотрена возможность подключения к аналоговым входам А1...3 до трёх датчиков давления с выходным сигналом 4-20 мА и настраиваемым верхним пределом измерений. Для питания датчиков давления обеспечена возможность подключения к источнику питания контроллера (+12В). Также возможно подключение к дискретным входам Д1...7 до семи контрольных дискретных датчиков (реле давления, реле перепада давления, датчики уровня, термореле, ручные переключатели). Для подключения контроллера к ПК и модемам диспетчеризации используются клеммы интерфейса RS-485. Разъём USB-Туре С на лицевой панели обеспечивает подключение контроллера к смартфону или ПК, а также работу с USB-Flash накопителем. Клеммы подключения электропитания и нагрузки 220В маркируются красным цветом.



Рисунок 1 - Общий вид контроллера

3 Принцип работы контролера





Контроллер насосных станций управляет с помощью силовых выходов тремя насосами в различных режимах работы. Для каждого насоса назначается свой режим работы из меню «РЕЖИМЫ» прибора. Режимы работы контроллера описаны в Таблице 4.

Таблица 4 - Режимы работы контроллера


Режим	Описание
Выкл.	Насос выключен.
Циркуляция	Непрерывная работа насоса для циркуляции жидкости, с возможностью контроля параметров работы (давления в контуре и состояния дискретных входов)
Подпитка	Аварийное включение насоса при снижении давления в контуре ниже заданного
Уровень	Поддержание уровня жидкости в резервуаре с помощью датчиков уровня подключаемым к дискретным входам (DI1...DI7)
Посменный 1	Работа одного насоса в группе из 2-х или 3-х насосов с чередованием для обеспечения равной наработки.
Посменный 2	Работа двух насосов одновременно в группе из 3-х насосов с чередованием по схеме N1+N2, N2+N3, N1+N3 для обеспечения равной наработки.
Каскад	Поддержание давления на выходе группы из 1-3 насосов одного типоразмера, с обеспечением равномерной наработки.
Межсезон	Профилактическое, кратковременное включение насоса с заданной периодичностью без контроля параметров работы («прокрутка»).
Выход НС	Включение реле при возникновении нештатной ситуации для сигнализации аварийного состояния (дублирование низковольтного дискретного выхода НС)

Навигация по меню контроллера осуществляется с помощью кнопочных переключателей, назначение переключателей описано в таблице 5.

Таблица 5 – Назначение кнопочных переключателей

Обозначение	Наименование	Назначение переключателей
	Ввод	Вход в меню нижнего уровня, перемещение по пунктам меню и по знакоразрядам индицируемого значения при настройке, а также запись введённого значения параметра при настройке.
	Влево	Перемещение по пунктам меню влево. Декремент (уменьшение на единицу) значения модифицируемого знакоразряда при настройке.
	Вправо	Перемещение по пунктам меню вправо. Инкремент (увеличение на единицу) значения модифицируемого знакоразряда при настройке.
	Вверх	Короткое нажатие – перемещение по разделам меню. Отмена введённого значения (выбранного) параметра.


4 Настройка контроллера

Изменение настроек контроллера возможно только после перехода в режим редактирования (длительное ≈ 5 секунд удержание кнопки ). В данном режиме автоматическое управление насосами не осуществляется (насосы выключаются).

После перехода в режим редактирования исчезнет символ «#» возле пункта меню:

ПРАМЕР #РЕЖИМЫ

Светодиод на лицевой панели в режиме редактирования мигает красным цветом (Таблица 6).

Выход из режима редактирования осуществляется повторным удержанием в течении ≈ 5 секунд кнопки , либо автоматически по истечении 10 минут с момента последнего нажатия на кнопочные переключатели.

При переходе в рабочий режим отобразится текущее меню состояния насосов и активируется автоматическое управление согласно выбранным при настройке алгоритмам. Аналогичное состояние после включения питания контроллера.

Таблица 6 – Режимы индикации светодиода

Индикации светодиода «Режим»	Состояние контроллера
Горит зелёным	Рабочий режим, нештатные ситуации отсутствуют
Горит красным	Присутствует нештатная ситуация, влияющая на работу любого насоса (реле)
Мигает красным 3 раза в секунду	Режим редактирования параметров
Короткие мигания зелёным или красным в момент обмена по интерфейсу	Идёт обмен данными по интерфейсу

Настройка контроллера начинается с выбора из таблицы 4 режима работы насосов. Далее исходя из выбранного режима указываются параметры используемых аналоговых и дискретных входов, а также их влияние на каждый насос исходя из описания режимов.

Таблица 7 – Настроечные параметры контроллера

Параметры	Содержание	Индикация в меню
РЕЖИМЫ>>Насосы>>Н1(2,3)		
Н1 Режим	Выбор режима работы насоса Н1	Выкл./Циркуляц./ Подпитка/ Уровень/ Посменн1/Посменн2/ Каскад/Межсезон/ Выход НС
Н1 ВклDI	Выбор номера (1...7) дискретного входа включения насоса в режиме уровень	Н1 ВклDI 0 000 001
Н1 ВыклDI	Выбор номера (1...7) дискретного входа выключения насоса в режиме уровень	Н1 ВыклDI 0 000 010
Н1тестDI	Выбор номера (1...7) дискретного входа контроля работы насоса	Н1 тестDI 0 000 100
Н1Тработ	Время работы насоса после включения	1-120 мин
Н1 тестAI	Выбор номера аналогового входа контроля насоса	Нет/AI1/AI2/AI3
Н1 Рверх	Верхняя граница давления выключения насоса	кг/см ²
Н1 Рниз	Нижняя граница давления включения насоса	кг/см ²
Н1 Пауза	Время паузы перед повторным включением насоса после аварии. (Периодичность включения в режиме Межсезон)	1-30 мин (1-30 сут)
Н1 Тстоп	Время паузы перед повторным включением насоса после трёх аварий подряд в течении Тконт	0 – 24 ч
Н1 Тконт	Время контроля трёх аварий насоса подряд	0 – 24 ч
Н1 Пуск	Варианты перезапуска насоса после блокировки	Авто/Ручной/ РучнойAI/РучнойDI
РЕЖИМЫ>>Входы DI>>DI(2,3,4,5,6,7)		
DI1Норма	Выбор нормального состояния дискретного входа DI1	РАЗОМКН/ ЗАМКНУТ
DI1Контр	Выбор режима работы дискретного входа DI1	До Вкл./После ВКЛ./ Упр.Вкл/Упр.Выкл./Нет
РЕЖИМЫ>>Входы AI>>AI(2,3)		
AI1 Pmax	Максимальное давление преобразователя давления	0..25,5 кг/см ²
AI1 dP	Зона гистерезиса давления при включении (выключении) насоса.	±0..1 кг/см ²
AI1 Тстаб	Время стабилизации давления при контроле	1...30 с
РЕЖИМЫ>>Выход НС		000 001
РЕЖИМЫ>>Времена		
ТекущееТ	Установка текущего времени и даты	чч:мм дд.мм.гггг
ПереводТ	Автоматический перевод на летнее/зимнее время	Вкл/Выкл
Тсмены	Период переключения между насосами	от 0,5 до 240 ч
Тразгона	Пауза перед контролем DI после включения насосов	1-30 с
Тстаб.DI	Время стабилизации сигнала на дискретном входе	1-30 с
РЕЖИМЫ>>RS-485		
Адрес	Сетевой адрес	1..247
Скорость	Скорость обмена в сети	4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
Защита	Защита параметров от изменения по интерфейсу	Вкл/Выкл
Сервис		
АрхивUSB	Записать архив на USB-flash накопитель	
АрхивDEL	Удалить архив	
ПарамUSB	Запись (чтение) параметров на (с) USB-flash накопитель	
ЗавПарам	Сброс на заводские параметры	
Обнов.ПО	Обновление ПО	

4.1 Настройка дискретных входов

Для контроля насосов возможно подключение к контроллеру до семи дискретных датчиков с выходными сигналами замыкания/размыкания цепи (контакты реле, транзистор с открытым коллектором и т.д.). Для указанной цели в приборе реализованы семь дискретных входов, настраиваемых в меню **«РЕЖИМЫ»>>ВходыDI»**.

Для каждого насоса может быть назначено требуемое количество (сочетание) дискретных входов, которые будут влиять на работу (Рисунок 2, таблица 8)

Нормальное (не влияющее) состояние каждого входа, соответствующее нормальным условиям работы оборудования, задается параметром **«DI(x) норма»** - **«Разомкн/Замкнут»**.

При определении состояния дискретного входа контролируется его устойчивое состояние (антидребезг) в течении времени, задаваемым параметром **«Тстаб DI»** (единым для всех DI).

Момент контроля состояния каждого входа, относительно включения насоса, определяется выбором параметра **«DIxКонтр»** - **«ДО ВКЛ./ПОСЛЕ ВКЛ./НЕТ»** и зависит от условий применения контрольной функции при коммутации соответствующего насоса.

Контроль состояния дискретного входа **«ДО ВКЛ.»** происходит перед включением насоса и в случае не нормального состояния исключает пуск насоса.

Контроль состояния дискретного входа после включения (**«ПОСЛЕ ВКЛ.»**) насоса выполняется по прошествии времени **«Тразгона»** (единого для всех насосов) и используется как правило для отложенного контроля штатного включения оборудования (срабатывание контактора, увеличение давления после нормального запуска насоса, возникновение перепада давления после запуска насоса и т.д.).

К дискретным входам могут быть подключены выносные переключатели ручного (безусловного) управления насосами. Для этой цели используется параметр **«DIxКонтр»**- **«Упр.Вкл/Упр.Выкл.»**.

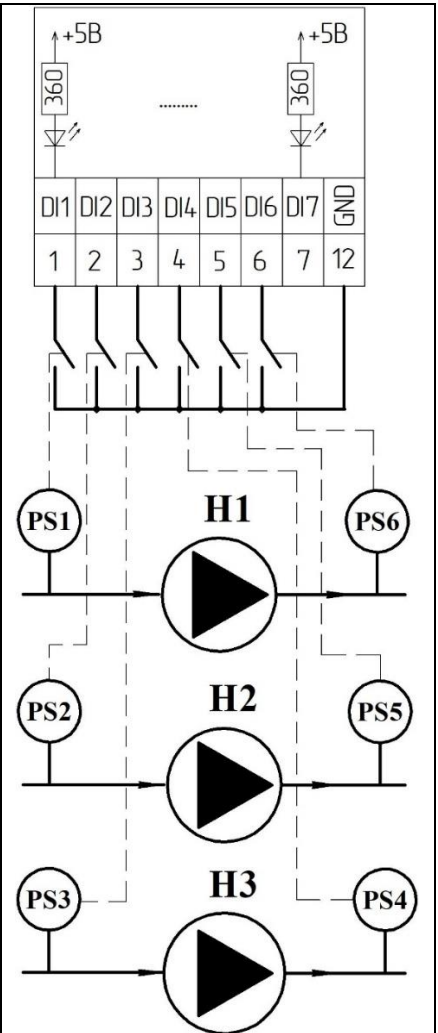


Рисунок 2 – Варианты подключения дискретных входов. (PS1...PS6 реле давления, сухого хода, аварии, или контакторов)

Пример: в насосе N1 для контроля работы используются дискретные входы DI1 и DI6, а для управления DI7. В настройках входа DI7 задан параметр **«DI7Контр - Упр.Выкл.»**. При срабатывании дискретного входа DI7 насос выключится вне зависимости от режимов работы и состояния контрольных сигналов до момента восстановления нормального состояния DI7.

Таблица 8 – Пример использования дискретных входов для насосов.

№DI	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7
H1ТестDI	1	0	0	0	0	1	1
H2ТестDI	0	1	0	0	1	0	0
H3ТестDI	0	0	1	1	0	0	0

Примечание: 1 – означает аварийное отключение насоса при не нормальном состоянии соответствующего DI на момент контроля.

4.2 Настройка аналоговых входов

Для контроля работы насосов возможно подключение к контроллеру до трёх преобразователей давления с сигнальными выходами (4-20 мА). Для указанной цели в приборе реализованы три аналоговых входа (AI).

Значение давления используется для контроля работы насоса. Выбор аналогового входа осуществляется в меню «РЕЖИМЫ»>>Насосы>>Н1..3>>Н1тестAI». Для каждого насоса может быть назначен один (Рисунок 3) аналоговый вход из трёх возможных (AI1, AI2, AI3). Если для контроля насоса использование аналогового входа не требуется, то выбирается значение параметра «НЕТ».

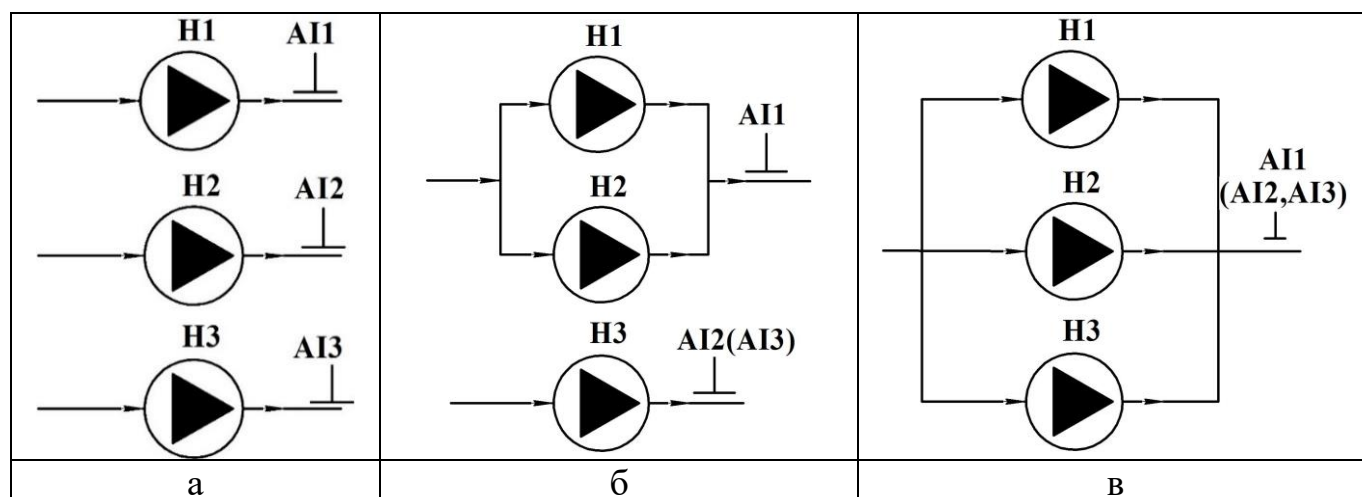


Рисунок 3 – Примеры использования аналоговых входов.

В настройках каждого насоса указываются значения давления включения (выключения) насоса «Рниз» и «Рверх» в зависимости от выбранного режима работы насоса.

Для каждого аналогового входа указывается зона гистерезиса для контроля давления при включении (выключении) насоса: «РЕЖИМЫ»>>Входы AI>>AI1...3>>AIx dP». Влияние зоны гистерезиса на работу насоса в режиме «Циркуляция» иллюстрирует рисунок 4 а, б. При падении давления ниже Рниз-dP насос аварийно выключится, при увеличении давления выше Рниз+dP насос включится (устраняется влияние нестабильности давления).

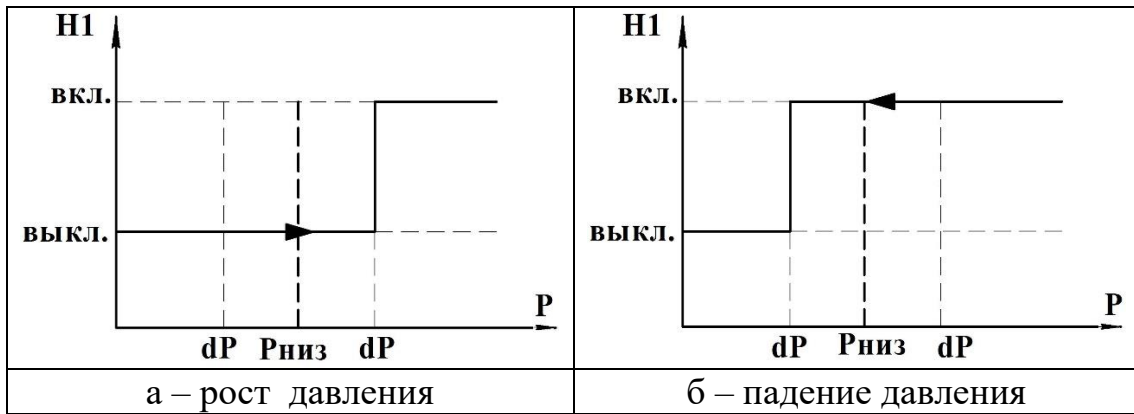


Рисунок 4 - Гистерезис давления включения(выключения) насоса

Дополнительно для устранения колебаний давления для каждого аналогового входа задается параметр «РЕЖИМЫ>>Входы AI>>AI1...3>>AIxTстаб» - время стабилизации давления перед коммутацией насоса (Рисунок 5).

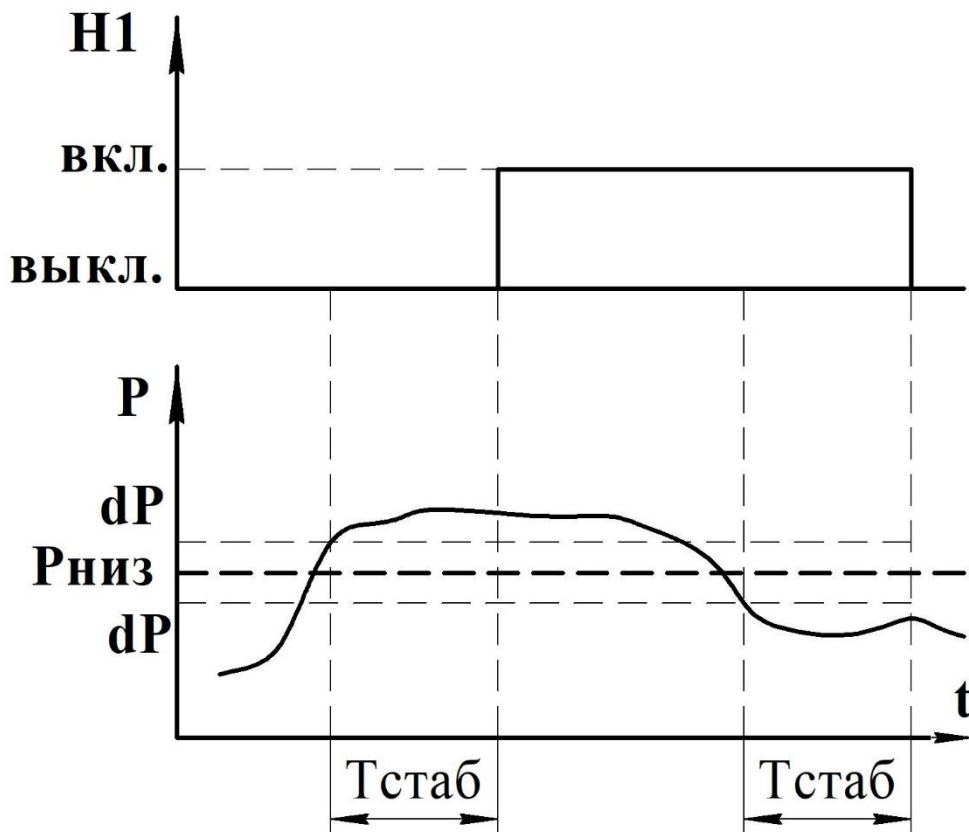


Рисунок 5 – Влияние времени стабилизации давления в режиме «Циркуляция»

При эксплуатации контролируется исправность датчиков давления по значению сигнала в допустимом диапазоне тока (4-20 мА). Отказ контрольного датчика давления вызывает аварийное отключение соответствующего насоса.

4.3 Блокировка насосов

Блокировка насосов – запрет автоматического включения насосов после устранения аварийной ситуации и истечения времени «Нх Пауза».


Параметр «РЕЖИМЫ>>Насосы>>Нх>>Пуск» - определяет настройку блокировки автоматического включения насоса (реле) после аварийного выключения по сигналам на входах DI и/или AI, при восстановлении их нормального состояния (Таблица 9).


Насос блокируется по сигналу на входе AI, если значение давления менее 0,5 кгс/см² (осушение), или значение тока на входе AI менее 4 мА (неисправность датчика давления или обрыв сигнальной линии). Если давление в диапазоне от 0,5 кгс/см² до P_{низ}, то блокировка насоса по AI не выполняется.

Таблица 9 – Варианты перезапуска насоса после блокировки

Значение параметра Пуск	Состояние блокировки
«Авто»	Включение насоса осуществляется автоматически после исчезновения любой аварийной ситуации (по AI и/или DI) и истечения времени «Нх Пауза» (блокировка не выполняется)
«Ручной»	Включение насоса осуществляется только в ручном режиме после аварийного выключения
«РучнойAI»	Включение насоса осуществляется автоматически после исчезновения аварии по входу DI, а после аварии по входу AI только в ручном режиме
«РучнойDI»	Включение насоса осуществляется автоматически после исчезновения аварии по входу AI, а после аварии по входу DI только в ручном режиме

Примечание: при смене варианта перезапуска выполняется сброс блокировки.

Индикация блокировки насоса отображается в меню ТЕКУЩИЕ попеременным мерцанием символов «OF» и «».

Ручной сброс блокировки автоматического включения насоса (реле) выполняется в меню «ТЕКУЩИЕ>>Насосы» длинным (более 3 секунд) нажатием на кнопку , выбором номера насоса и подтверждением действия «РЕСТАРТ?».

При отключении питания прибора состояние блокировки сохраняется!

4.4 Сервисные функции

Для переноса на ПК настроечной и архивной информации в контроллерах доступна функция записи архивной информации на USB-Flash накопитель в виде копии содержимого памяти данных контроллера в двоичном формате.

Файловая система USB-Flash накопителя должна быть «FAT32»!

Запись архивной и настроечной информации выполняется в виде одного файла. Файл может быть обработан с помощью сервисного ПО «Кнопка». Формат имени файла КН_sn№\КН_full_sn№_дддд_ччмм.bin

Сохранение архивной информации выполняется в следующей последовательности:

1 Подключить USB-Flash накопитель в разъем USB Type-C контроллера через OTG - кабель (переходник) USB Type-C/USB A (рисунок 16 а, б).

2 Войти в раздел основного меню «Сервис» >> «АрхивUSB».



3 Подтвердить действие нажатием на кнопку

4 Дождаться сообщения «ОК» на ЖКИ контроллера и извлечь USB-Flash накопитель.

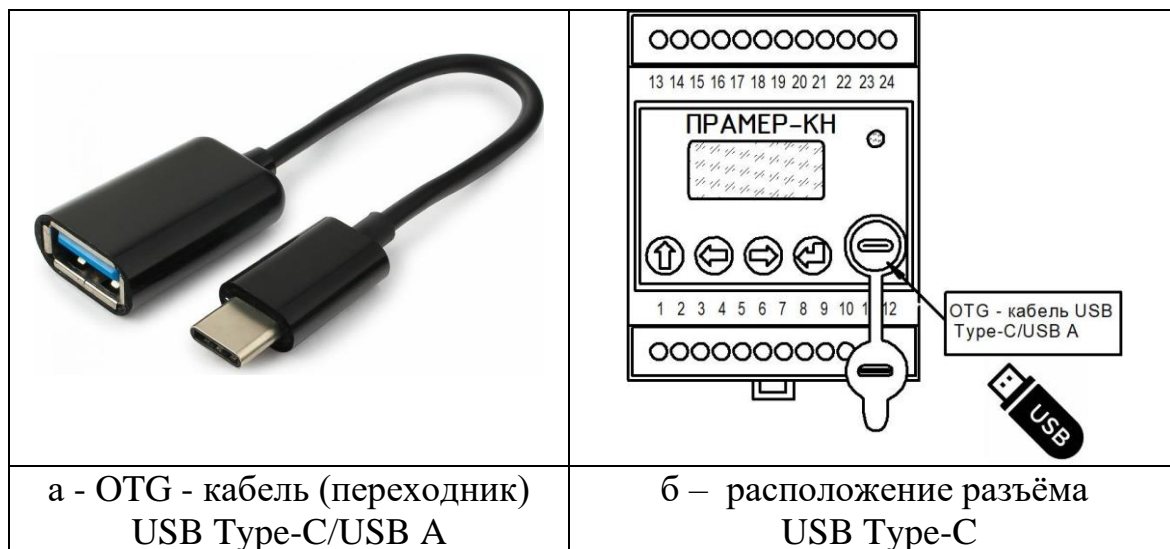


Рисунок 6 – Подключение USB-Flash накопителя

Загрузка и сохранение настроек

Загрузка настроек контроллера с USB-Flash накопителя, осуществляется в следующей последовательности:

- создать в сервисном ПО " Кнопка " файл* конфигурации;
- сохранить файл конфигурации в корневой каталог USB-Flash накопителя с именем файла: КН_с№.cfg, где №=0...9;
- установить USB-Flash накопитель в контроллер через OTG - кабель (переходник) USB Type-C/USB A;
- выбрать требуемый файл конфигурации в меню контроллера «СЕРВИС»>>«ПарамUSB»>>«ПарамUSB С USB».



- активировать процесс записи информации нажатием на кнопку
- дождаться сообщения «ОК» на ЖКИ контроллера и извлечь USB-Flash накопитель.

**Примечание: контроллер способен сформировать файл с настроечной информацией, имеющейся в приборе, для последующей проверки или копирования в контроллеры подобных систем управления насосами.*

Файл с настроечной информацией может быть сформирован при помощи пункта меню – «СЕРВИС»>> «ПарамUSB»>> «ПарамUSB На USB». Формат имени файла, записываемого в корневой каталог USB-Flash накопителя - КН_с№.cfg, где № в диапазоне 0...9.

5 Режимы работы

5.1 Режим «Циркуляция»

Назначение: непрерывная работа насоса для циркуляции жидкости, с возможностью контроля параметров работы (давления в контуре и состояния дискретных входов).

Параметры: «РЕЖИМЫ»>>«Насосы»>>«Н1...3»: диапазон рабочего давления («Рниз» и «Рверх»), контрольный аналоговый вход («Нх тестАI»>>«AI1(AI2,AI3)»), контрольные дискретные входы («Нх тестDI» - DI1...7), время паузы перед повторным включением насоса («Нх Пауза»).

Принцип работы: Включение насоса(насосов) Н1...3 происходит при следующих условиях:

- давление на выбранном входе AI в диапазоне «Рниз» < P < «Рверх»;
- нормальное состояние сигналов на дискретном входе(входах) DI, если они используются для контроля работы (Таблица 8);
- отсутствуют условия блокировки повторного пуска после аварийного отключения насоса.

Если насос аварийно отключился, то повторное включение происходит только после истечения времени, заданного параметром «Нх Пауза», с момента выключения (Рисунок 7). При значении параметра «Нх Пуск» - «Авто» и троекратном аварийном отключении насоса в течении Tконт, повторное включение возможно только по истечении времени, заданным параметром «Нх Тстоп». При значении параметра «Нх Пуск» - отличном от «Авто», соответствующий насос при аварийном отключении переходит в состояние блокировки с возможностью его снятия действиями обслуживающего специалиста (см. п.4.3).

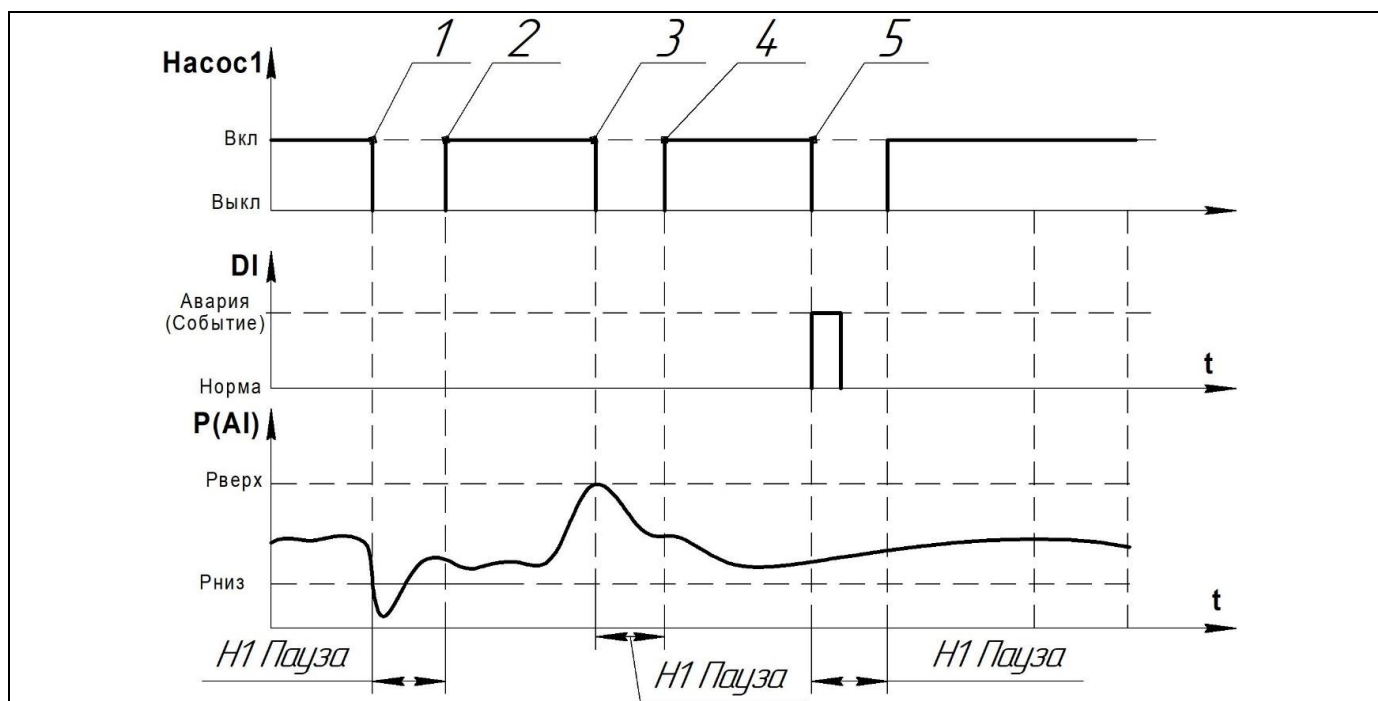


Рисунок 7 – Режим «Циркуляция»

- 1 – Аварийное выключение насоса при снижении давления ниже «Рниз».
- 2 – Включение насоса при превышении «Рниз» по истечении времени «Н1 Пауза».
- 3 – Отключение насоса при превышении давления «Рверх».
- 4 – Повторное включение насоса через время «Н1 Пауза».
- 5 – Аварийное выключение по сигналу на дискретном входе.

5.2 Режим «Подпитка»

Назначение: аварийное включение насоса при снижении давления в контуре ниже заданного.

Параметры: «РЕЖИМЫ»>>«Насосы»>>«Н1...3»: давление включения и выключения («Рниз» и «Рверх»), контрольный аналоговый вход («Нх тестАI - AI1(AI2,AI3)»), контрольные дискретные входы («Нх тестDI» - DI1...7), время паузы перед повторным включением насоса («Нх Пауза»), время работы «Тработ».

Принцип работы: Включение насоса происходит если измеряемое давление на контрольном аналоговом входе $P < \text{«Рниз»}$, а также дискретный вход (входы) DI (при наличии) в нормальном состоянии. Выключение насоса выполняется при достижении давления $P > \text{«Рверх»}$.

Досрочное выключение насоса происходит в следующих ситуациях:

- 1) аварийное срабатывание дискретного входа (входов) DI;
- 2) отказ датчика давления на контрольном входе AI;
- 3) по истечении времени **Тработ**.

Повторное включение насоса осуществляется только по прошествии времени «НхПауза» с момента выключения и наступления условий для нормального включения (Рисунок 8). Условия блокировки повторного включения и аварийного останова на время «Нх Тстоп» идентичны режиму «Циркуляция».

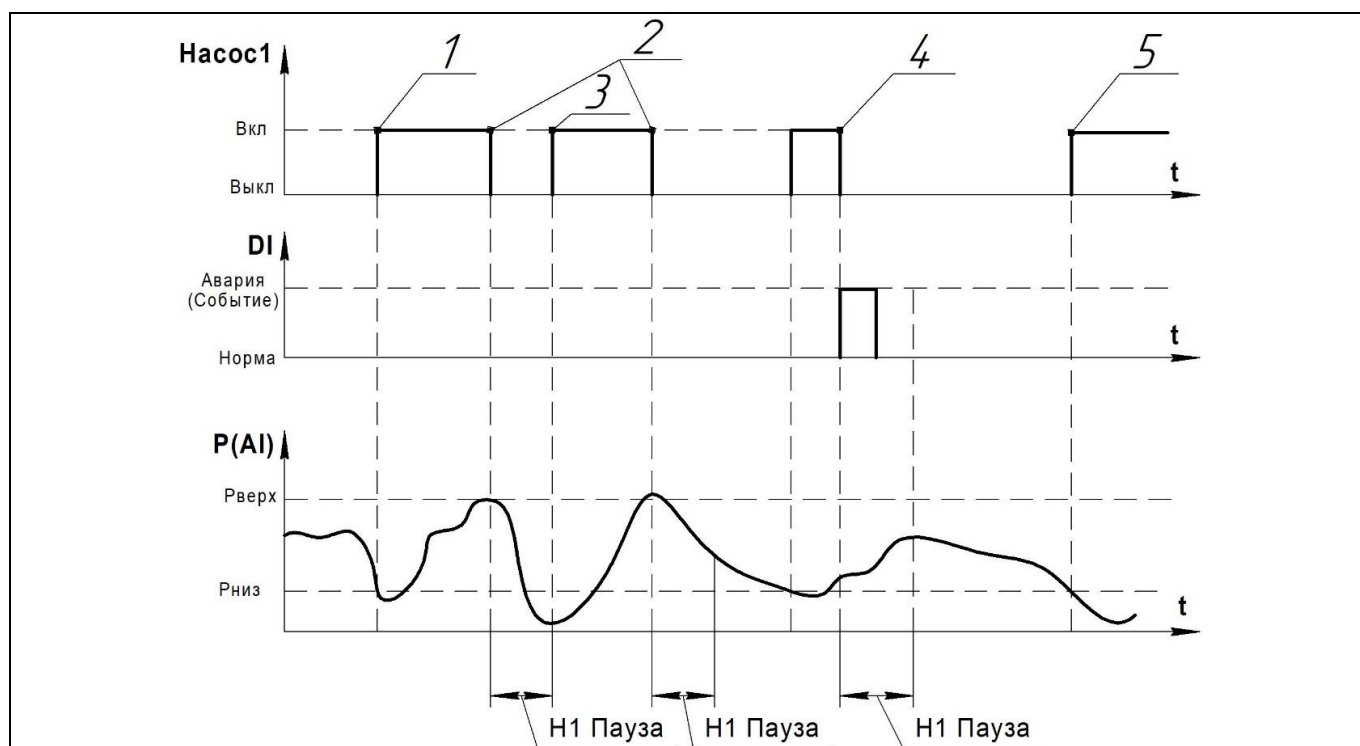


Рисунок 8 – Режим «Подпитка».

1. Включение насоса при аварийном снижении давления ниже «Рниз»
2. Выключение насоса по достижению давления «Рверх»
3. Включение насоса при снижении давления ниже «Рниз» по истечении времени «Н1 Пауза»
4. Досрочное выключение насоса при возникновении аварийного сигнала на дискретном входе.
5. Включение насоса после восстановления нормального состояния дискретного входа происходит только после снижения давления ниже «Рниз»

5.3 Режим «Уровень»

Назначение: поддержание уровня жидкости в резервуаре (приямке) с помощью датчиков уровня, подключаемых к дискретным входам (DI1...DI7).

Параметры: «РЕЖИМЫ»>>«Насосы»>>«Н1...3» - номер дискретного входа (входов) включения (выключения) для выбранного насоса «НхВклDI» и «НхВыклDI», максимальное время работы «Н1Тработ», нормальное состояние дискретного входа (входов) «РЕЖИМЫ»>>«ВходыDI»>>«DIхНорма» - Замкн./Разомкн.

Процесс	Нормальное состояние выхода датчика (DIхНорма)	
	ВклDI	ВыклDI
Осушение	Уровень ниже датчика	Уровень выше датчика
Заполнение	Уровень выше датчика	Уровень ниже датчика

Принцип работы:

Заполнение резервуара – насос включается при срабатывании (осушение – не нормальное состояние) датчика на дискретном входе Н1ВклDI и выключается, когда сработает датчик на дискретном входе Н1 ВыклDI (Рисунок 9). В случае отказа датчика ВыклDI насос отключится по истечении времени «Н1Тработ»

Осушение резервуара - насос включается при срабатывании дискретного входа ВклDI, а выключается при осушении датчика ВыклDI (Рисунок 10).

Для обеспечения надёжности контроля уровня возможно использование нескольких контрольных датчиков, подключенных к различным DI. Коммутация насоса будет производиться по срабатыванию хотя бы одного датчика.

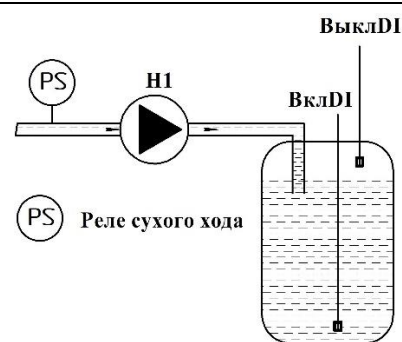


Рисунок 9 – Заполнение резервуара

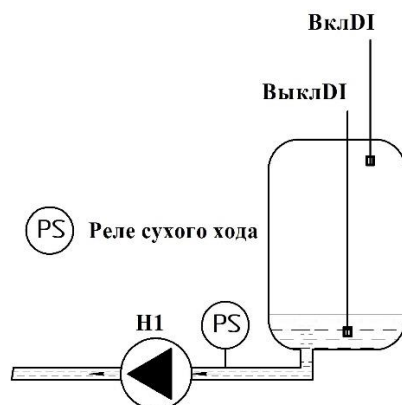


Рисунок 10 – Осушение резервуара

Примечание: Состояние аналоговых входов AI в режиме «Уровень» не контролируется.

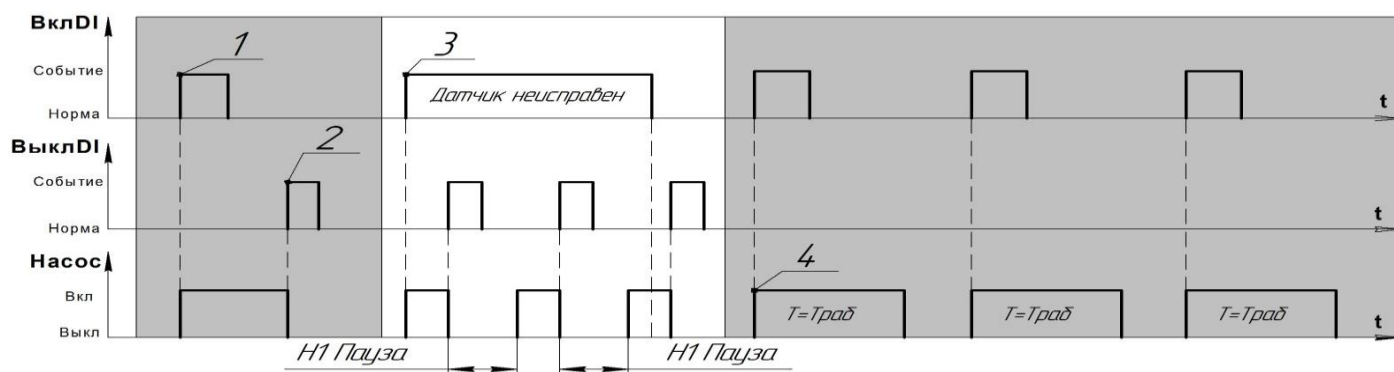


Рисунок 10.1 – Диаграмма работы при осушении резервуара

- 1 – включение насоса при срабатывании (не нормальное состояние) датчика ВклDI;
- 2 – выключение насоса при срабатывании датчика ВыклDI;
- 3 – неисправность датчика ВклDI (не вернулся в норму) – насос выключается при срабатывании датчика ВыклDI и включается по истечении времени «Н1 Пауза» и возврате датчика ВыклDI в состояние норма (частая коммутация насоса!);
- 4 – в случае отказа датчика ВыклDI насос отключится по истечении времени «Н1Тработ» («0» - не используется). Три аварийных отключения (подряд) насоса в течении времени «Тконт» приводят к аварийному останову насоса на время «Тстоп».

5.4 Режим «Посменный 1»

Назначение: работа одного насоса в группе из 2-х или 3-х насосов с чередованием для обеспечения равной наработки.

Параметры: период переключения между насосами («РЕЖИМЫ»>>«Времена»>>«Тсмены»), «РЕЖИМЫ»>>«Насосы»>>«Н1...3»: диапазон рабочего давления - «Рниз» и «Рверх», контрольный аналоговый вход («НхтестА1...3»), контрольные дискретные входы («НхтестD1») для каждого насоса.

Принцип работы: поочерёдная работа насосов с периодичностью смены, заданной параметром «Тсмены» (Рисунок 11).

В случае использования аналоговых и дискретных входов для контроля условий работы насосов, реализована функция резервирования (отключение аварийного и запуск резервного насоса при нормальном состоянии сигналов с контролирующих его работу датчиков). При первом запуске включается насос с наименьшим номером (например 1). Далее по прошествии времени «Тсмены» производится переключение насоса на резервный через фиксированное время задержки (1-2 с) и т.д. Для включенного насоса выполняется контроль условий работы аналогичный режиму «Циркуляция». При невозможности включения резервного насоса по истечении смены, отключение действующего насоса не производится. Возможна блокировка повторного запуска аварийно отключенного насоса установкой параметра «Нх Пуск» в соответствующее значение «Авто/Ручной/Ручной DI/Ручной AI». Также реализована возможность перевода насоса в аварийный останов после троекратного аварийного отключения при задании параметра «РЕЖИМЫ»>>«Насосы»>>«Н1...3»>>«Тстоп» (нулевое значение исключает аварийный останов насоса).

Допускается настройка только одного насоса в режим «Посменный 1», что приведёт к периодическому включению конкретного насоса на время, определённое параметром «Тсмены» с паузой той же длительности.

Счётчик времени смены насоса не сбрасывается при аварийной передаче работы на смежный насос. Например: при аварийном выключении текущего насоса смежный насос доработает смену аварийно выключенного (аварийное выключение – ручное управление, срабатывание DI или AI)

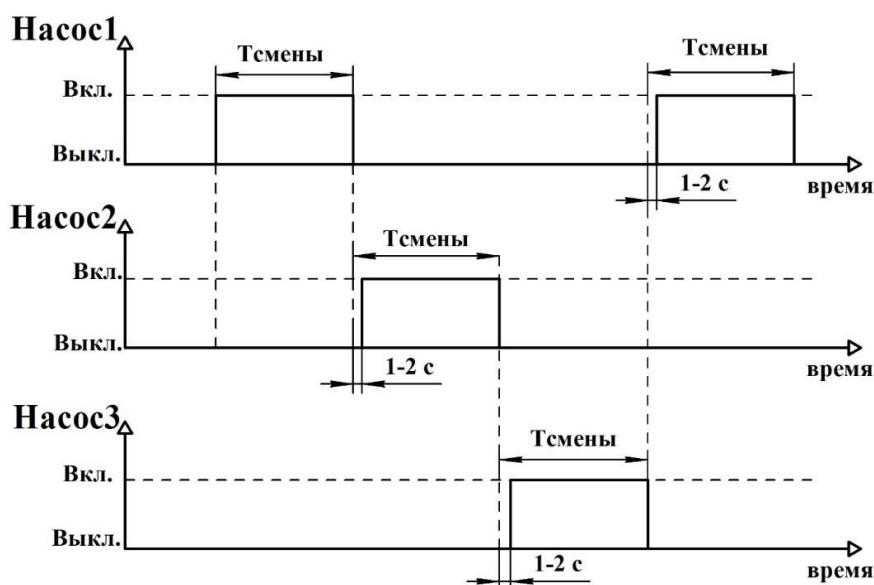


Рисунок 11 – Работа в режиме «Посменный1»

5.5 Режим «Посменный 2»

Назначение: работа двух насосов одновременно в группе из 3-х насосов с чередованием по схеме Н1+Н2, Н2+Н3, Н1+Н3 для обеспечения равной наработки.

Параметры: период переключения между насосами («РЕЖИМЫ»>>«Времена»>>«Тсмены»), «РЕЖИМЫ»>>«Насосы»>>«Н1...3»: диапазон рабочего давления - «Рниз» и «Рверх», контрольный аналоговый вход («НхтестА1...3»), контрольные дискретные входы («НхтестDI») для каждого насоса.

Принцип работы: одновременно работают два насоса в течении времени «Тсмены» по истечении которого выполняются переключения в группе насосов. Контрольные функции для каждого насоса идентичны режиму «Циркуляция».

В случае аварийного отключения и/или блокировки насосов будут включены оставшиеся работоспособными. Аналогично с предыдущими режимами реализованы функции аварийного останова насоса и блокировки.

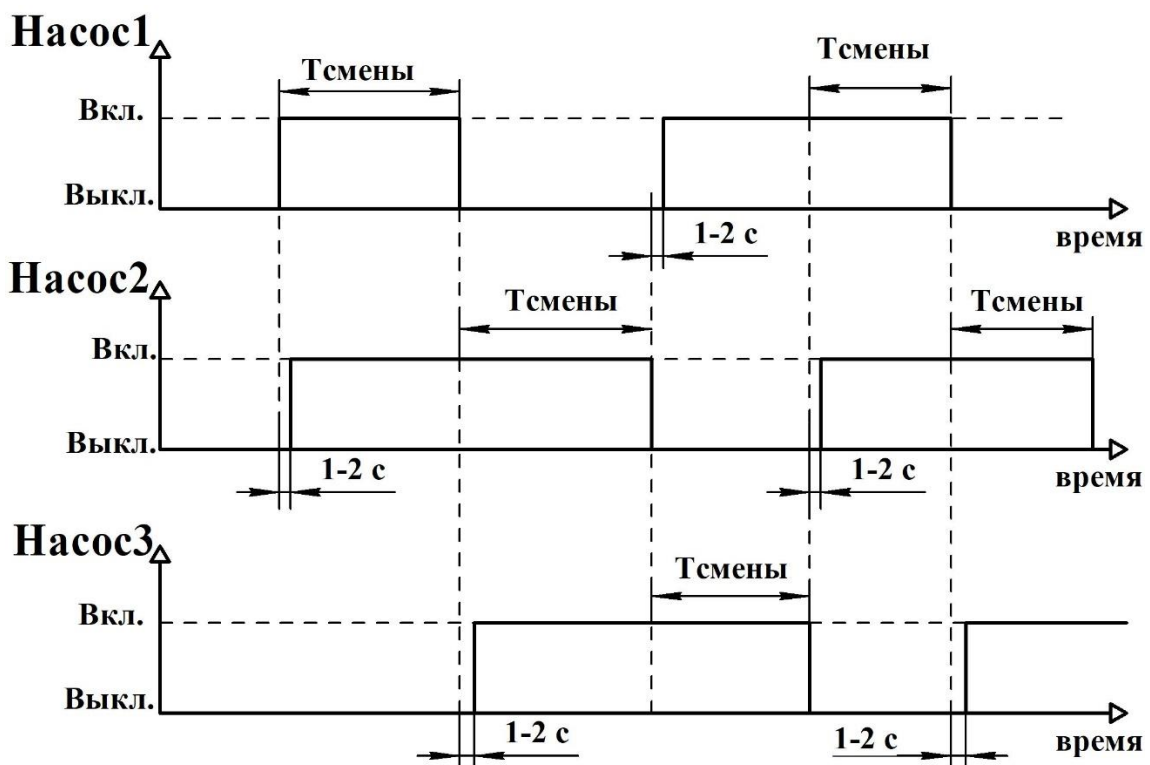
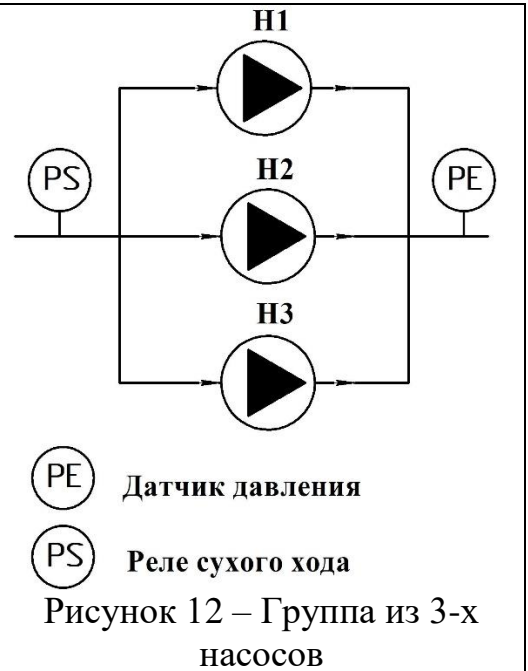


Рисунок 13 – Работа в режиме «Посменный2»

5.6 Режим «Каскад»

Назначение: поддержание давления на выходе группы из 1-3 насосов одного типоразмера, с обеспечением равномерной наработки.

Параметры: для каждого насоса задаётся давление включения и выключения («Рниз» и «Рверх»), контрольный аналоговый вход (А1...3), контрольные дискретные входы (D1...7) и общий параметр («Тсмены»).

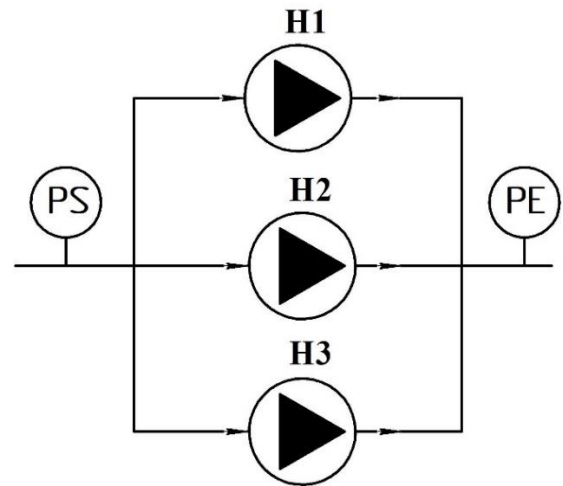
Принцип работы:

Режим предполагает ступенчатое задание параметра «Рниз» для насосов с целью поэтапного их включения в случае снижения контролируемого давления (например в часы пик). Набору параметров для каждого насоса присваивается номер очереди включения по убыванию «Рниз» (последняя очередь с наименьшим «Рниз»). С периодом «Тсмены» анализируется время наработки каждого насоса с указанным режимом. Насосу с наименьшей наработкой назначается группа параметров с первым номером очереди, со средней наработкой вторая очередь и т.д. Таким образом насос, поддерживающий за «Тсмены» большее давление выводится в резерв по истечении смены с присвоением ему параметров с последним номером очереди включения. В итоге, наборы параметров не привязаны жёстко к номерам насосов, а передаются от насоса к насосу каждый раз по завершении «Тсмены», по результатам проверки значений наработки каждого.

Равномерное распределение наработки выполняется за счёт периодической ротации (смены) насоса с наибольшей наработкой на насос с наименьшей наработкой. Параметры «Рниз» и «Рверх» не привязаны к насосу, а переназначаются от насоса к насосу при периодической смене.

Равномерное распределение наработки выполняется за счёт периодической ротации (смены) насоса с наибольшей наработкой на насос с наименьшей наработкой.

Параметры «Рниз» и «Рверх» не привязаны к насосу, а переназначаются от насоса к насосу при периодической смене.



-  Датчик давления
-  Реле сухого хода

Рисунок 14 – Насосная группа

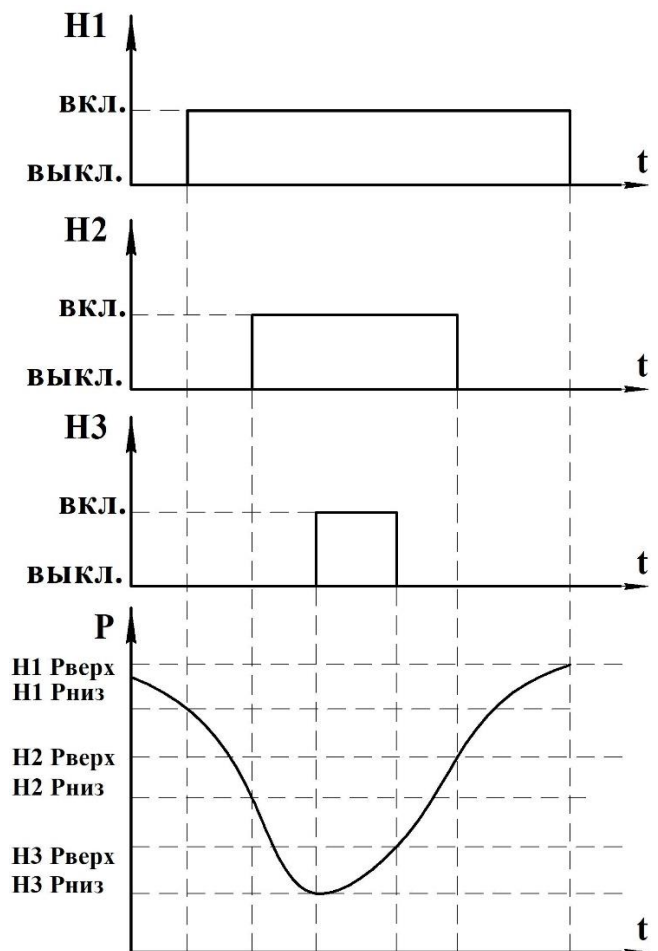


Рисунок 15 – Диаграмма включения насосов при падении давления

5.7 Режим «Межсезон»

Назначение: Профилактическое, кратковременное (5 секунд) включение насоса с заданной периодичностью без контроля параметров работы («прокрутка»).

Параметры: Периодичность включения насоса в межсезон «РЕЖИМЫ»>>Насосы>>Н1...3 Пауза» в сутках.

Принцип работы: насос включается на 5 секунд при наличии электропитания контроллера с периодичностью, заданной параметром «Н1 Пауза» от 1 до 30 суток, вне зависимости от состояния подключенных к аналоговым и дискретным входам датчиков.

5.8 Режим «Выход НС»

Назначение: включение реле при возникновении нештатной ситуации для сигнализации аварийного состояния (дублирование низковольтного выхода НС).

Параметры: условие срабатывания выхода НС задается в «РЕЖИМЫ»>>Выход НС».

Принцип работы: в данном режиме релейный выход управляет сигнализацией и дублирует срабатывание дискретного выхода при возникновении нештатной ситуации (Таблица 10). Релейный выход используется для коммутации высоковольтной нагрузки (≈ 220 В, 6А индикаторная лампа). Срабатывание (размыкание цепи) дискретного выхода НС и одновременно коммутация реле происходит при возникновении хотя бы одной нештатной ситуации, выбранной при настройке.

Таблица 10 – Сигнал НС

НС	Описание нештатной ситуации
1	Авария Н1
2	Авария Н2
3	Авария Н3
4	Отказ любого А1
5	Авария (не норма) любого D1 НЕ ИСПОЛЬЗУЕМОГО для контроля в насосах.
6	Изменение параметров (от смены и до окончания часа)

Примечание: состояние – «Авария Нх», длится при выходе за диапазон контролируемого давления, срабатывании D1, при включении Нх в режиме «Подпитка», во время паузы, аварийного останова и блокировки Нх.

Выбор условий срабатывания выхода НС производится в меню:

«РЕЖИМЫ»>>Выход НС»

Установка кода «1» в соответствующем поле окна меню «**Выход НС**» (рисунок 16), обеспечивает срабатывание (размыкание цепи) дискретного выхода и реле при возникновении выбранной НС.

Допускается установка комбинации из нескольких нештатных ситуаций, объединяемых по схеме «ИЛИ».

В	ы	х	о	д		Н	С
		0	0	0	1	1	1

Нумерация полей ввода справа налево!

Рисунок 16 – Меню настройки дискретного выхода НС

6 Хранение

Хранение контроллеров должно осуществляться в складских помещениях при отсутствии в них пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов, вызывающих коррозию, в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

7 Транспортирование

7.1 Транспортирование контроллеров может осуществляться всеми видами транспорта, в том числе воздушным в герметизированных отсеках. Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха – от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха – до 95 %;
- амплитуда вибрации при частоте от 5 до 35 Гц – не более 0,35 мм.

7.2 Во время транспортирования и погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли, манипуляции с транспортной тарой должны осуществляться в соответствии с манипуляционными знаками, расположенными на транспортной таре.




7.3 После транспортирования при отрицательных температурах вскрытие транспортной тары можно производить только после выдержки в течение 8 ч при комнатной температуре (20-25 °С).

8 Сведения об утилизации

Утилизация контроллеров осуществляется в соответствии с правилами, действующими в организации, эксплуатирующей данное изделие.

9 Индикация состояния насосов и нештатных ситуаций


В меню «ТЕКУЩИЕ»>>«Насосы» отображается состояние работы насосов и причины отключения в результате действия нештатных ситуаций.

Н1	Н2	Н3
X, ON, OF	ON (OF)	ON (OF)
( , T, AI, DI, t, !)	( , T, AI, DI, t, !)	( , T, AI, DI, t, !)

X - насос не используется;



< > - принудительное включение(выключение) насоса с помощью дискретного входа (выбран параметр дискретного входа «DIxКонтр»- «Упр.Вкл/Упр.Выкл»);

ON – насос включен, нормальная работа;

OF – насос выключен, в случае возникновения нештатной ситуации в нижней строке попеременно мерцают символы: «OF» и ; «OF» и «T»; «OF» и «AI»; «OF» и «DI»; «OF» и «t»; «OF» и «!» в зависимости от возникшей нештатной ситуации.

Обозначения.

1. Мерцает «ON» и «!» - состояние соответствующего насоса «ВКЛЮЧЕН» аварийно (с учётом п.3) (давление в диапазоне $P_{низ} < P < P_{верх}$). Такое состояние может наблюдаться в режимах «ПОДПИТКА», «КАСКАД», когда насос включается «вынужденно» для достижения заданного давления.

2. Попеременное мерцание «OF» и «» означает что насос находится в блокировке и требует ручного сброса возникшей нештатной ситуации с помощью длительного (2-3 с) удержания клавиши  и подтверждения операции РЕСТАРТ в указанном разделе меню (см. п.4.3).

3. Попеременное мерцание «OF» и «AI» означает, $P < P_{\text{низ}}$ и соответствующий насос выключен по назначенному аналоговому входу AI.


4. Попеременное мерцание «OF» и «DI» означает, что соответствующий насос выключен, в результате изменения состояния дискретного входа с нормального состояния на противоположное, и состояние DI сохраняется.

5. Попеременное мерцание «OF» и «t» означает, что соответствующий насос выключен на время паузы после аварийного отключения.

6. Попеременное мерцание «OF» и «T» означает, что соответствующий насос выключен на время длительного аварийного останова.

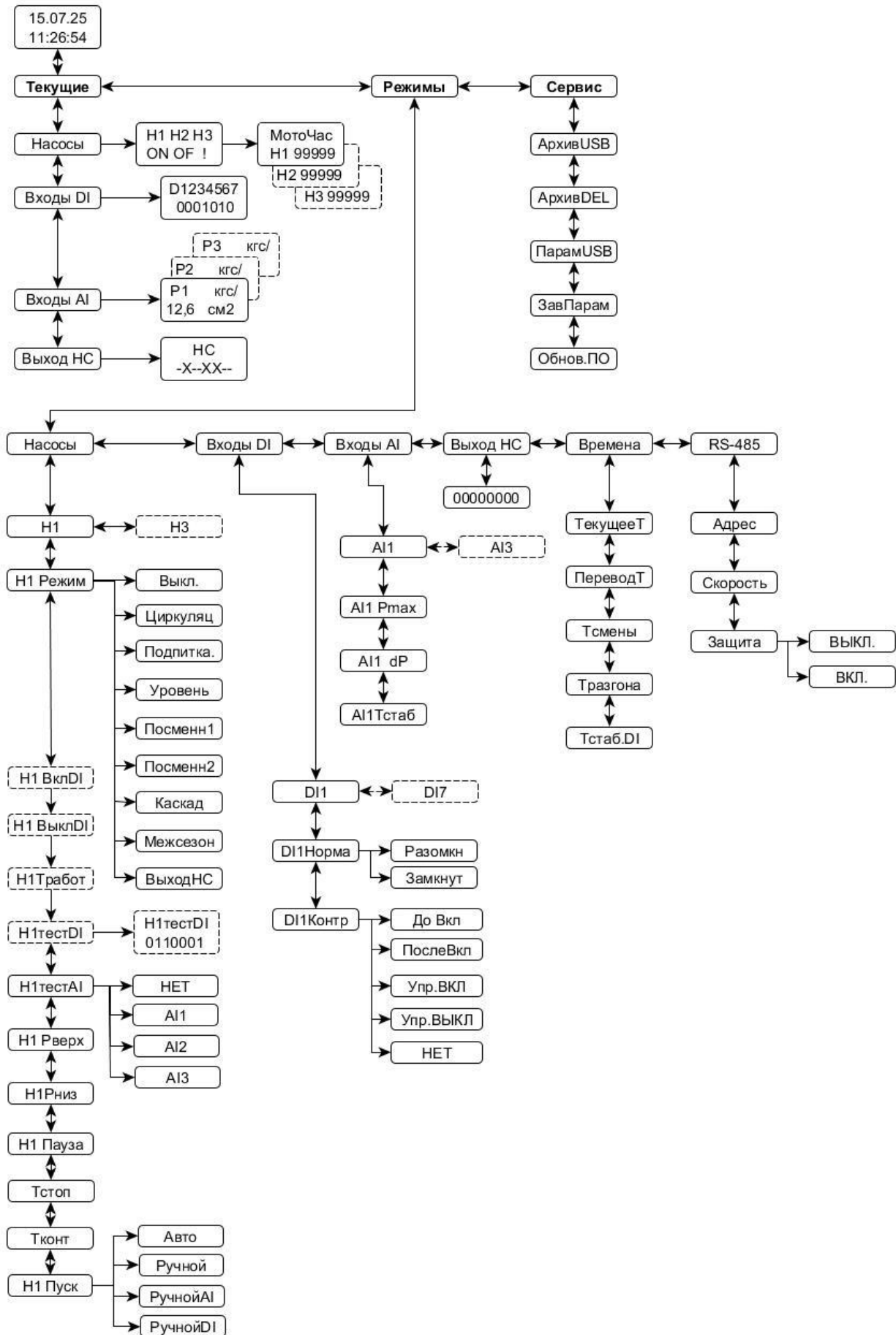
7. Попеременное мерцание «OF» и «!» означает, что соответствующий насос выключен по наличию какой-либо нештатной ситуации (НС), не перечисленной выше.

8. «ON»+ «AI» - состояние соответствующего насоса: «ВКЛЮЧЕН» аварийно в режиме «ПОДПИТКА», давление $P < P_{\text{низ}}$

Поскольку ЖКИ ограничен восьмью знакоразрядами, при возникновении нескольких НС на одном насосе, может отображаться только одна НС для данного насоса. Будет отображаться наиболее приоритетная НС. Приоритет обозначен по убыванию слева направо: , T, AI, DI, t, «!»

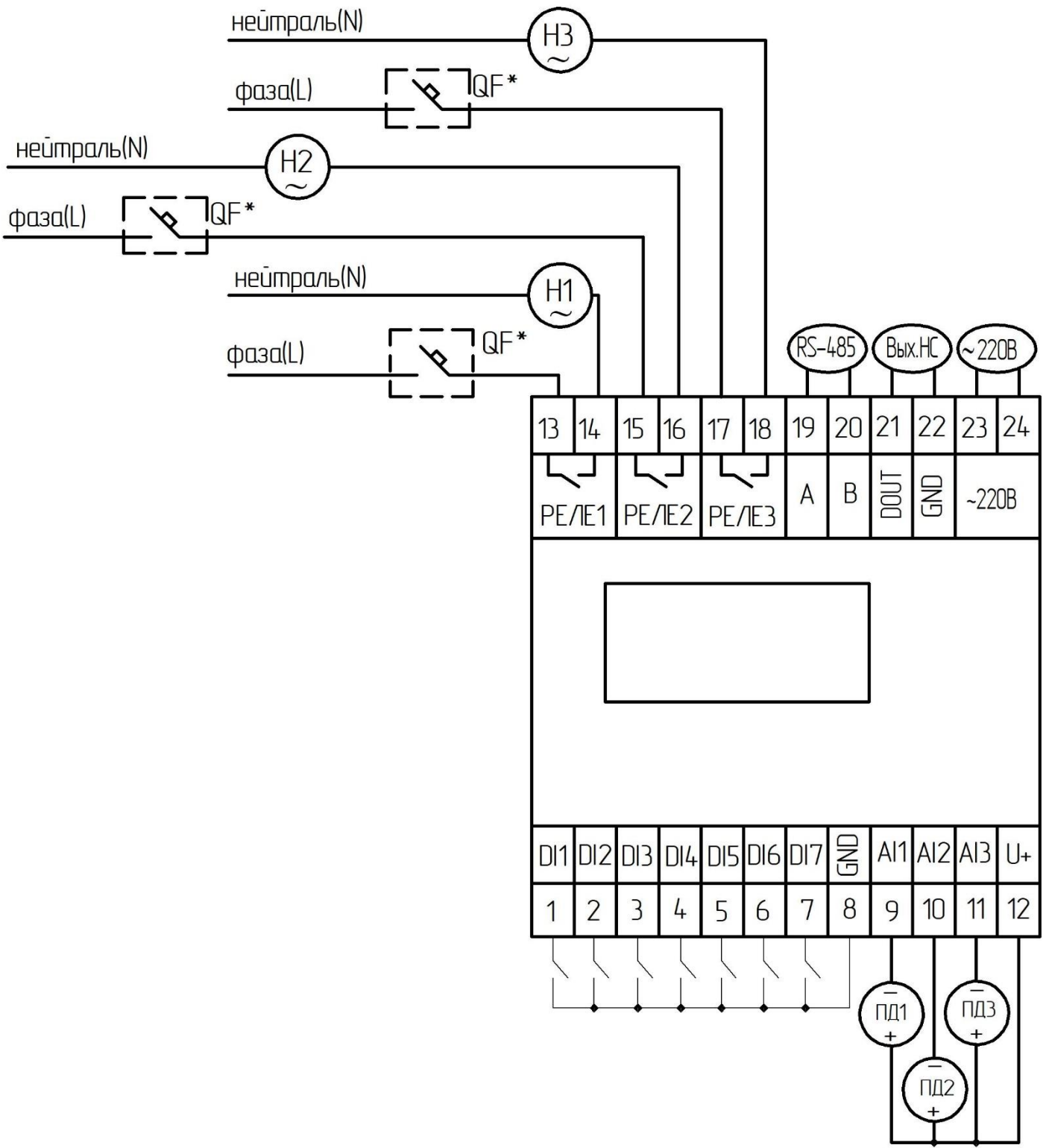
После устранения первой НС, но при наличии других НС на данном насосе, будет отображаться следующая по приоритету НС, до устранения всех НС.

Приложение А (Обязательное) Схема меню контроллера



Приложение Б (Обязательное)

Схема подключения контроллера



Приложение В
(Обязательное)
Габаритные размеры контроллера

