

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ	2
1. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ	4
3. КЛАССИФИКАЦИЯ И МАРКИРОВКА СТАНЦИЙ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ	5
3.1. Назначение	5
3.2. Количество подключаемых электродвигателей насосов	5
3.3. Тип управления	5
3.4. Мощность подключаемых электродвигателей насосов	6
3.5. Напряжение питающей сети и подключаемых электродвигателей насосов	6
3.6. Количество задвижек	6
3.7. Степень защиты	6
3.8. Функциональные опции СУН	6
4. ДОПУСК К РАБОТЕ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	7
5. УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ	7
6. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ СЕРИИ ВТ	7
6.1 Состав СУН	7
6.1.1 Модификация с устройствами плавного пуска	11
6.1.2 Модификация с двумя вводами питания	11
6.2 Органы управления и индикации	11
6.3 Принцип работы	15
6.4 Режимы работы	16
6.4.1 Автоматический режим	16
6.4.2 Ручной режим работы	17
6.4.3 Модификация СУН серии ЧС	18
6.5.1 Первый пуск (для модификация СУН с одним преобразователем частоты)	31
6.5.2 Первый пуск (для модификации СУН с преобразователями частоты на каждый электродвигатель насосов)	32
6.6 Техническое обслуживание	32
6.7 Возможные неисправности СУН	32
6.8 Гарантийные обязательства	33
Приложение 4. Адреса регистров в систему диспетчеризации	35

1. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ.

Станция управления насосами (далее по тексту СУН) применяется для управления насосными установками в системах:

- хозяйственно-питьевого водоснабжения жилых и общественных зданий;
- жилых микрорайонов, населенных пунктов, промышленных предприятий;
- производственного водоснабжения предприятий;
- оборотного водоснабжения.

Применение станций управления позволяет:

- эффективно экономить электроэнергию за счет использования преобразователя частоты;
- точно поддерживать заданное давление;
- осуществлять полную защиту электродвигателей и исполнительных механизмов;
- экономить ресурс электродвигателей и исполнительных механизмов за счет периодической смены функций электродвигателей (так называемое выравнивание моторесурса);
- значительно уменьшить динамические перегрузки исполнительных механизмов при запуске и останове электродвигателей. Для систем водоснабжения это означает отсутствие гидроударов при пуске и останове насосов.

Типовая функциональная схема насосной установки приведена на рисунке 1.

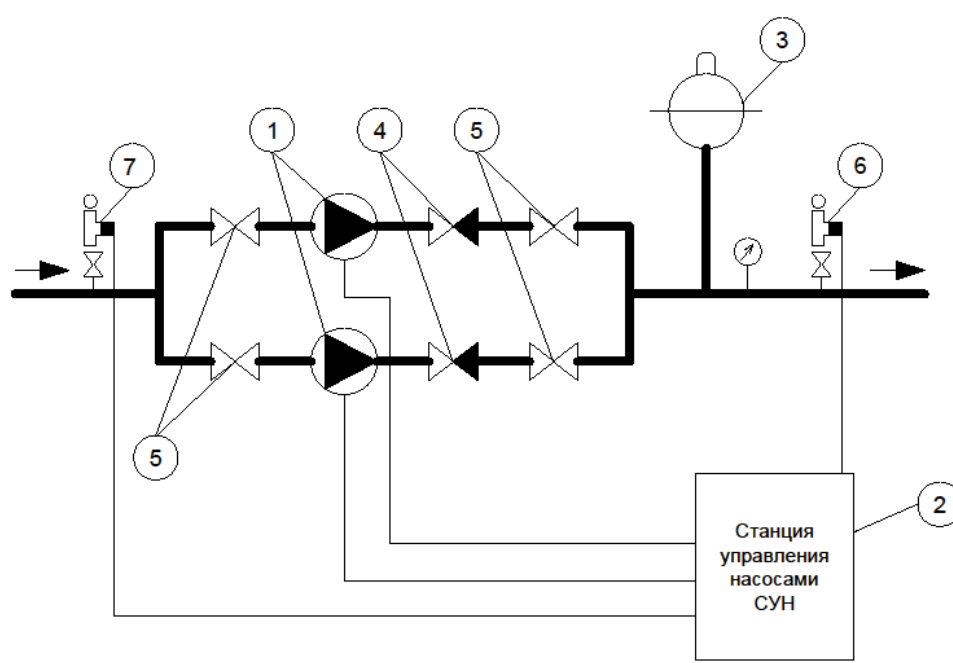


Рисунок 1 – Типовая функциональная схема насосной установки

Где:

1. Насосы;
2. Станция управления;
3. Расширительный бак (для СУН с релейным управлением насосами);
4. Обратные клапаны;
5. Задвижки;
6. Датчик технологического параметра (давление, уровень и т.п.) с аналоговым выходом;
7. Датчик сухого хода с дискретным выходом.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ.

Станция управления насосами предназначена для управления насосами со стандартными асинхронными двигателями переменного тока с короткозамкнутым ротором в соответствии с сигналами управления.

В состав станции управления входят:

- управляющий контроллер;
- преобразователь частоты;
- устройства плавного пуска (мягкие пускатели);
- светосигнальная арматура;
- управляющие органы;
- автоматы защиты двигателя с возможностью регулирования уставки теплового реле;
- устройство контроля параметров напряжения питающей сети;

Станция управления обеспечивает управление работой группы от одного до шести электродвигателей насосов с идентичными параметрами. Данные двигателей должны соответствовать выходным параметрам шкафа управления.

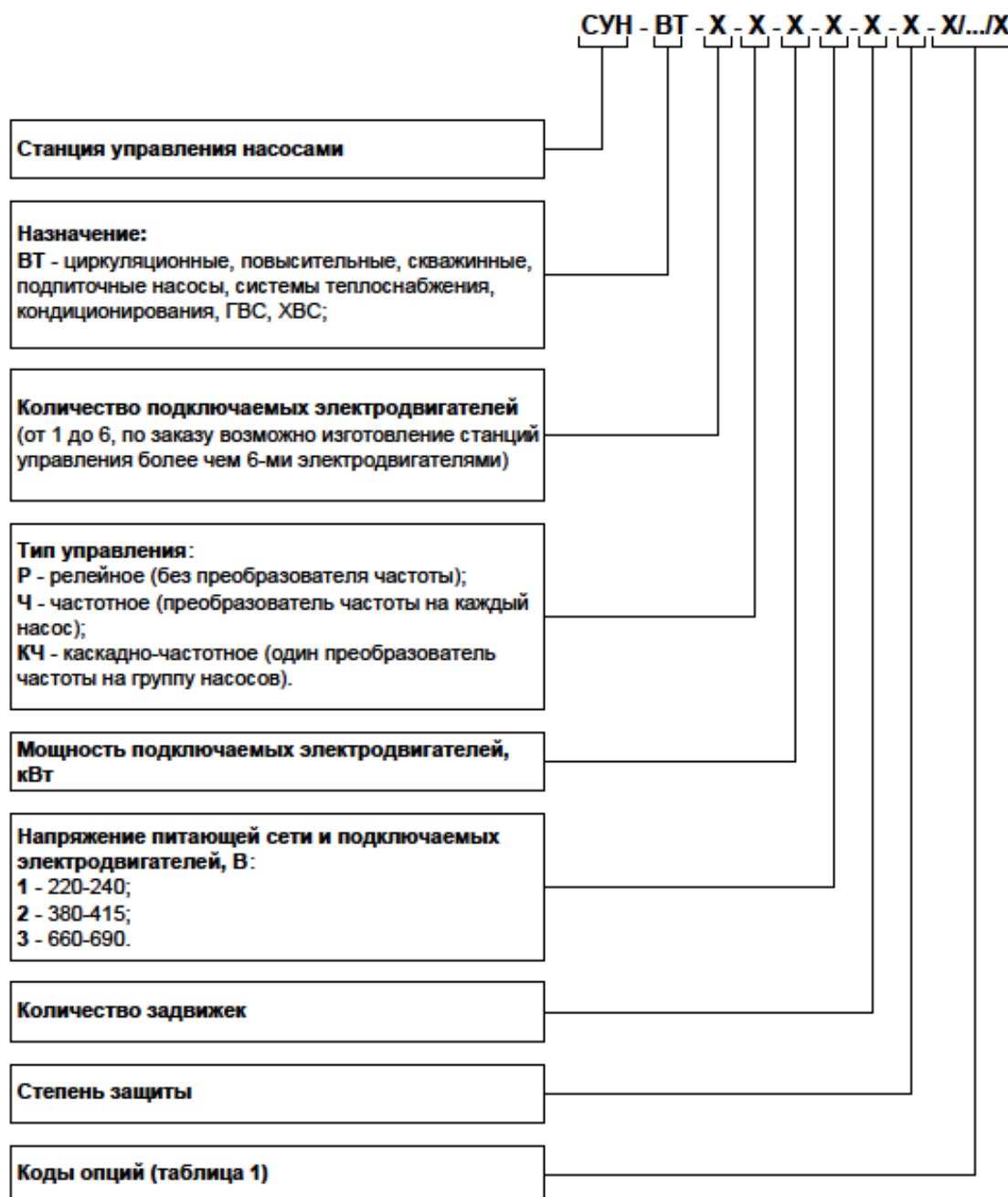
Станции управления насосами предназначены для управления трехфазными асинхронными электродвигателями центробежных насосных агрегатов, входящих в состав насосных станций повышения давления.

Основной задачей СУН этой серии при работе в автоматическом режиме является поддержание заданного давления в напорном трубопроводе при переменных объемах потребления перекачиваемой жидкости.

Станция управления в зависимости от исполнения обеспечивает:

- комплексную защиту электродвигателей насосов;
- выбор режимов управления: автоматический или ручной;
- автоматическое управление электродвигателями насосов по сигналам от датчика технологического параметра с аналоговым выходом и датчика сухого хода с дискретным выходом или по иным внешним сигналам управления;
- автоматическое отключение электродвигателей насосов при наличии сигнала внешней ошибки (тепловое реле или иной релейный контакт) и автоматическое включение при отсутствии сигнала;
- автоматическое отключение электродвигателей насосов при коротком замыкании или при срабатывании теплового реле, встроенного в автомат защиты двигателя;
- автоматическое отключение электродвигателей насосов при отклонении параметров питающего напряжения за допустимые пределы и автоматическое включение при устранении неисправности;
- автоматическое взаимное резервирование электродвигателей насосов;
- визуальное отображение рабочего или аварийного состояния каждого электродвигателя насосов;
- визуальное отображение аварии преобразователя частоты и возможность диспетчеризации этой аварии (беспотенциальный контакт);
- дистанционную передачу сигнала аварии каждого электродвигателя насосов;
- периодическую смену функций электродвигателей насосов (основного и резервного/дополнительного) через заданные интервалы времени работы с целью выравнивания ресурса;

3. КЛАССИФИКАЦИЯ И МАРКИРОВКА СТАНЦИЙ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ



При выборе станций управления необходимо учитывать следующие критерии:

3.1. Назначение

Стандартная серия для управления асинхронными двигателями (для насосов циркуляционных, повысительных, скважинных, подпиточных, для использования в теплоснабжении, ГВС, ХВС, системах кондиционирования), маркируются буквами «ВТ»;

3.2. Количество подключаемых электродвигателей насосов

В зависимости от модели к станции возможно подключение от одного до шести электродвигателей насосов. При этом возможна одновременная работа всех подключаемых двигателей. В маркировке количество двигателей отражается одной цифрой.

По заказу возможно изготовление станций управления более чем 6-ми электродвигателями насосов.

3.3. Тип управления

- Р – релейное управление (прямой пуск электродвигателей);
- Ч – частотное управление (преобразователь частоты на каждый насос);
- КЧ – каскадно-частотное управление (один преобразователь частоты на группу насосов).

3.4. Мощность подключаемых электродвигателей насосов

Если мощность подключаемых электродвигателей одинаковая, то указывается одно значение мощности. Если к станции управления подключены двигатели разной мощности, то данные вводятся с помощью знака «/».

3.5. Напряжение питающей сети и подключаемых электродвигателей насосов

- 1 – питающее напряжение 220-240 В;
- 2 – питающее напряжение 380-415 В;
- 3 – питающее напряжение 660-690 В.

3.6. Количество задвижек

Станции управления имеют возможность управлять запорной арматурой с электроприводом. Количество арматуры определяется технологической схемой.

3.7. Степень защиты

Стандартная степень защиты станций управления – IP54 (частичная защита от пыли – проникающее количество не мешает работе устройства, а так же защита от водяных брызг с любого направления).

Любое исполнение станций управления другой степени защиты осуществляется по запросу.

3.8. Функциональные опции СУН

В стандартной комплектации (СУН – X – X – X – X – X – X – IP54 – 00) станция поставляется с одним вводом питания, в качестве органов управления используются ключи управления и световая индикация.

Таблица 1 – Функциональные опции СУН

Код опции	Описание опции	Примечание
00	См. выше	Стандартная комплектация СУН
11	<u>Электропитание СУН</u> с двумя вводами питания (АВР по питанию встроен в шкаф).	Для всех типов СУН
12	два ввода питания без АВР (ввод на каждый электродвигатель)	
2	<u>Комплектация СУН</u> Устройства плавного пуска.	Для СУН с каскадно – частотным и релейным типом управления. Рекомендуется применять для насосов мощность 1кВт и выше.
31	<u>Системы диспетчеризации</u> Модуль диспетчеризации через GSM/GPRS модем.	Для всех типов СУН
32	Модуль диспетчеризации состояния оборудования СУН («сухой» контакт).	
33	Модуль интерфейса Modbus RTU / Profibus DP/ Ethernet.	
41	<u>Органы управления</u> Панель оператора (человеко–машинный интерфейс);	Для СУН с каскадно – частотным и частотным типом управления
42	Выносной дисплей устройства плавного пуска (преобразователя частоты).	Для СУН в комплектации с устройства плавного пуска/преобразователями частоты.
43	Модуль «Задание» (потенциометр на двери шкафа).	
44	Амперметр, измеряющий ток электродвигателя насоса (на лицевой панели СУН).	
51	Модуль подключения датчика Pt100 или Pt1000 температуры электродвигателя насоса.	Для всех типов СУН
52	Модуль подключения датчика РТС температуры электродвигателя насоса.	
6	-	По техническому заданию Заказчика возможно расширение списка опций

4. ДОПУСК К РАБОТЕ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.

Перед началом эксплуатации изделия необходимо внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации.

К работе с СУН допускается только персонал, удовлетворяющий следующим требованиям:

- изучивший паспорт и инструкцию по эксплуатации;
- имеющий допуск к работам с электроустановками напряжением до 1000 В;
- имеющий допуск к эксплуатации местных электрических устройств в соответствии с местными нормами и правилами;
- обладающий необходимой квалификацией и компетенцией для выполнения указанных видов работ.

Ответственность, компетенция и наблюдение за персоналом должны быть организованы заказчиком станции управления. Если персонал не обладает необходимыми знаниями, он должен быть обучен. При необходимости заказчик может организовать обучение, которое может быть проведено производителем станции управления. Кроме того, заказчик должен удостовериться, что содержание эксплуатационной инструкции усвоено персоналом. Ответственность за технику безопасности при выполнении работ возлагается на руководителя работ.

При наладке оборудования необходимо строго следовать инструкциям настоящего руководства, а также требованиям ПТБ и ПУЭ. Для получения инструкций по пуско-наладке оборудования обратитесь к разделу 6.5 «Ввод в эксплуатацию» настоящего руководства.

Если необходимо провести работы на электродвигателе насоса, отключите питание станции с помощью вводного автоматического выключателя и подождите 5 минут перед началом работ.

5. УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ.

Станция управления тщательно проверяется и упаковывается в картонную коробку или деревянный каркас с использованием пенопластовых уплотнений. При хранении и транспортировке следует строго придерживаться манипуляционных знаков и сопроводительных надписей, указанных на коробке. Допустимая температура хранения и транспортировки от -25°C до $+55^{\circ}\text{C}$, при относительной влажности до 90 %.

Если станция управления перемещена из холодного склада в помещение, на ней может образоваться конденсат. Дождитесь исчезновения всех видимых признаков конденсата, прежде чем подключать питающее напряжение.

Если нарушена упаковка:

- проверьте поверхность и внутренние элементы шкафа управления на наличие повреждений;
- если станция управления повреждена, немедленно свяжитесь с транспортной компанией или поставщиком. По возможности сделайте фотографии поврежденных мест;
- сохраните упаковку (для проверки транспортной компанией или возврата);
- при необходимости возврата, пожалуйста, почините поврежденную часть упаковки и упакуйте в нее станцию управления.

6. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ СЕРИИ ВТ.

6.1 Состав СУН

Конструктивно станции управления выполняются в виде металлического шкафа с открывающейся передней дверцей, на которой размещены переключатели управления и сигнальные индикаторы. Внутри станции на монтажной панели размещены защитные и коммутационные электрические аппараты, устройства автоматики, а также соединительные и конструктивные элементы. Дверца шкафа фиксируется в закрытом состоянии поворотным замком, ключ к которому входит в комплект поставки СУН. Для ввода подключаемых кабелей в днище СУН предусмотрены герметичные кабельные вводы. В задней стенке имеются отверстия для крепления шкафа к стене или специальной стойке.

Преобразователь частоты размещается в правой части монтажной панели. В нижней части монтажной панели устанавливаются клеммные зажимы для подключения силовых и сигнальных кабелей. Подключение необходимо выполнять в соответствии со схемой подключения СУН, прилагаемой к руководству по эксплуатации.

Расположение остальных элементов СУН может варьироваться в зависимости от мощности двигателей насосов, числа и габаритов используемых компонентов, требуемых условий их охлаждения, удобства монтажа и обслуживания. Типовое расположение элементов шкафа управления насосной станцией на базе трех насосов приведено на рисунках 2-5. Перечень компонентов и их назначение описаны в таблице 2.

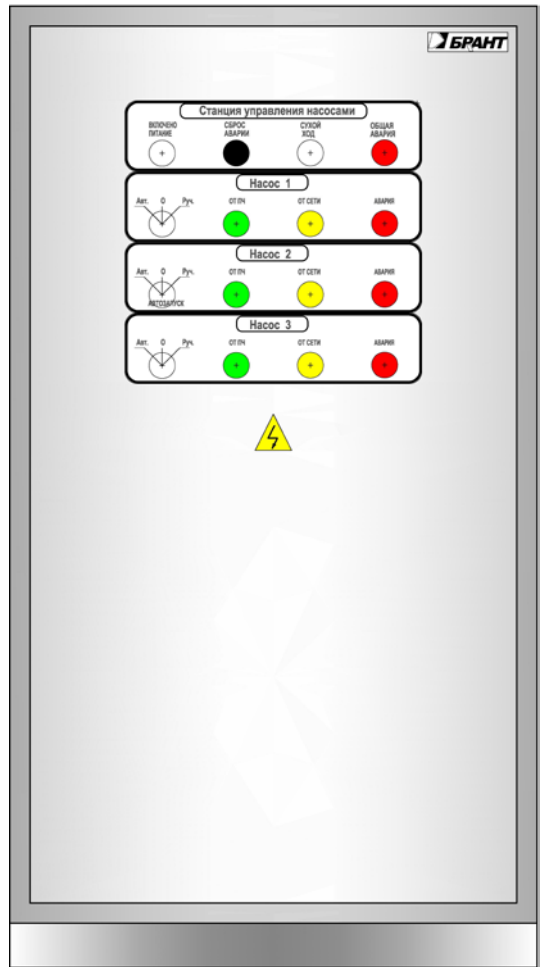
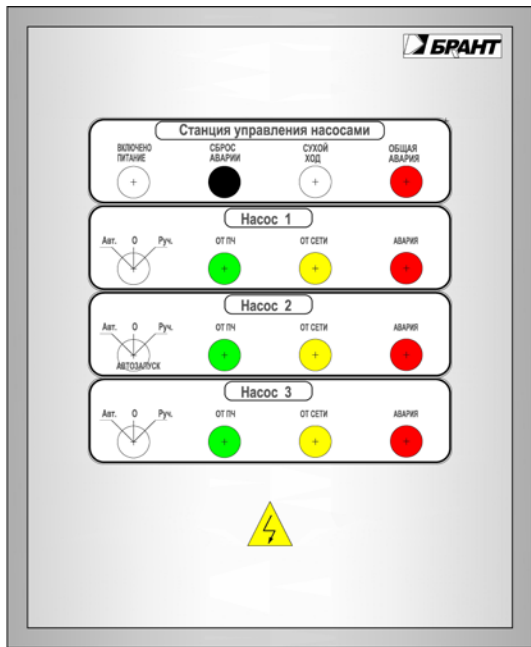


Рисунок 2 – Внешний вид дверцы СУН со световой индикацией

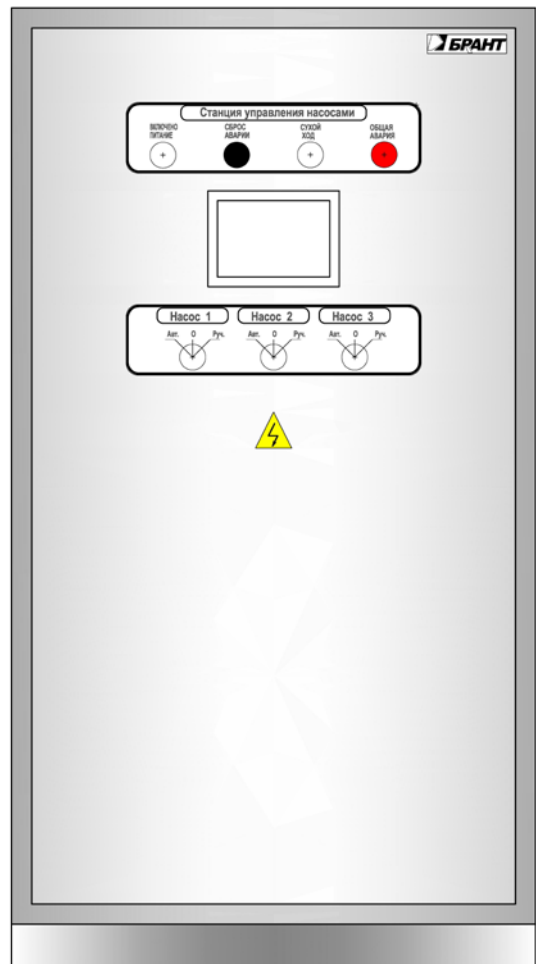
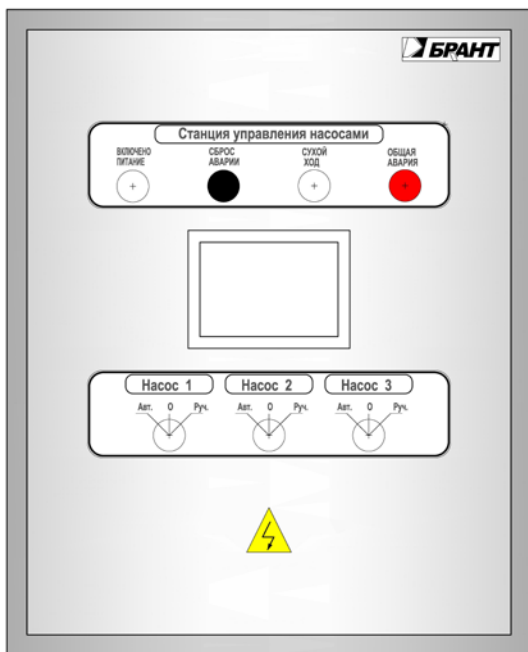


Рисунок 3 – Внешний вид дверцы СУН с панелью оператора

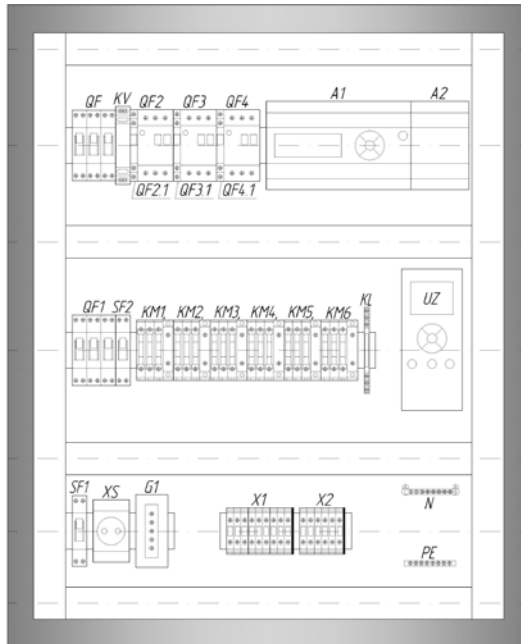


Рисунок 4 – Расположение коммутационно – защитного оборудования в шкафу СУН с каскадно – частотным регулированием

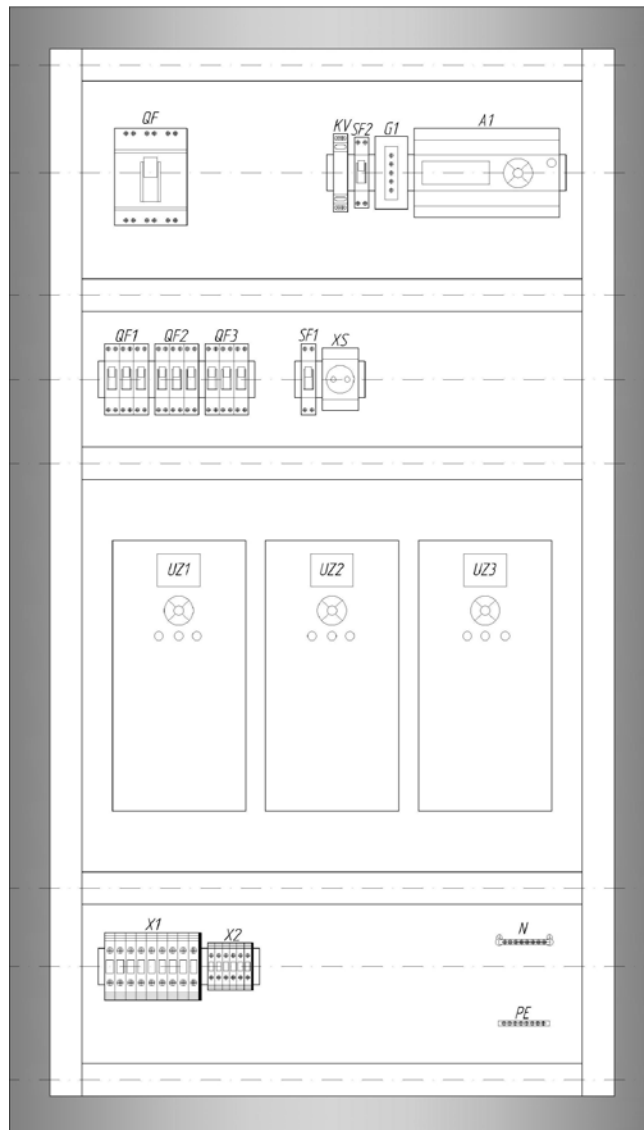


Рисунок 5 – Расположение коммутационно – защитного оборудования в шкафу СУН с частотным регулированием

Таблица 2 – Назначение элементов СУН

Тип компонента	Позиционное обозначение	Назначение
Вводной автомат защиты	QF01	Обеспечивает защиту цепей СУН от КЗ в ШАУ
Реле контроля напряжения	KV1	Предназначено для контроля параметров питающего напряжения
Источник питания 24 В	G1	Используется для питания ПЛК
Автоматический выключатель защиты цепей управления	SF2	Обеспечивает защиту цепей СУН от КЗ в цепях управления
Автоматические выключатели защиты двигателей	QF2, QF3, QF4	Обеспечивают защиту электродвигателей от перегрузок по току и КЗ
Программируемый логический контроллер (ПЛК)	A1, A2	Осуществляет управление элементами СУН в автоматическом режиме
Автоматический выключатель защиты ПЧ	QF1	Защищает силовые цепи СУН от КЗ в ПЧ
Электромагнитные контакторы	KM1, KM2, KM3, KM4, KM5, KM6	Осуществляют коммутацию электродвигателей насосов к питающей сети или ПЧ
Преобразователь частоты (ПЧ)	UZ1	Управляет скоростью электродвигателя одного насоса. Защищает подключенный электродвигатель от перегрузок по току и КЗ
Клеммная колодка питающего кабеля	X1	Предназначена для подключения питающего кабеля.
Клеммная колодка питания двигателей насосов	X2	Предназначена для подключения двигателей насосов.
Клеммная колодка сигнальных цепей	X3	Предназначена для подключения реле и датчика давления.
Клеммная колодка внешних цепей	X4	Предназначена для подключения внешних цепей.
Реле состояния контрольных цепей	KL1	Предназначено для контроля цепей управления
Шина заземления РЕ		Предназначена для объединения проводников цепи заземления
Шина нулевая N		Предназначена для объединения проводников цепи нейтрали

6.1.1 Модификация с устройствами плавного пуска

При использовании электродвигателей насосов большой мощности, рекомендуется пускать дополнительные электродвигатели через устройства плавного пуска для снижения пусковых токов, ограничения гидроударов и увеличения общего ресурса насоса. В этом случае следует использовать станции управления с преобразователем частоты и устройствами плавного пуска.

Станции управления с устройствами плавного пуска (УПП) предназначены для плавного пуска и останова электродвигателей 3 х 380 В. Пусковой ток при прямом включении в 6-7 раз превышает номинальный, тогда как плавный пуск является щадящим для электродвигателя и механизма, при этом пусковой ток выше номинального в 2-3 раза, что позволяет существенно уменьшить износ насосов, избежать гидроударов, а также снизить нагрузку на сеть во время пуска.

6.1.2 Модификация с двумя вводами питания

В случае установки станции управления на объектах I (кроме особой группы) и II категорий электроснабжения станция может быть изготовлена с питанием от двух независимых источников электроснабжения (со встроенным АВР или без). В станциях со встроенным АВР при обрыве, пропадании или неправильной последовательности подключения фаз происходит автоматическое переключение с основного ввода на резервный, а при восстановлении питания на основном вводе – обратное переключение. На лицевой панели предусмотрен выбор основного ввода питания с помощью переключателя. В станциях управления с двумя вводами питания без встроенного АВР питание каждого насоса осуществляется от своего ввода, например, от двух распределительных панелей.

6.2 Органы управления и индикации

Вся информация о состоянии исполнительных механизмов узла, а так же параметрирование алгоритма управления производится с панели оператора, расположенной на лицевой части двери шкафа управления.



Рисунок 6 – Внешний вид плк и панели оператора.

По умолчанию на панели оператора отображается основное меню: текущая дата и время, давление на входе в насосную установку, фактическое давление в системе и уставка давления.

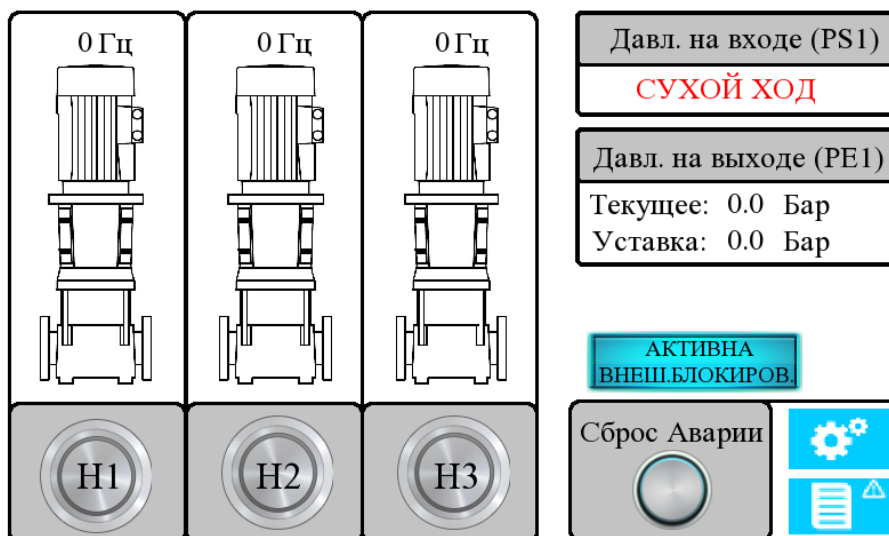
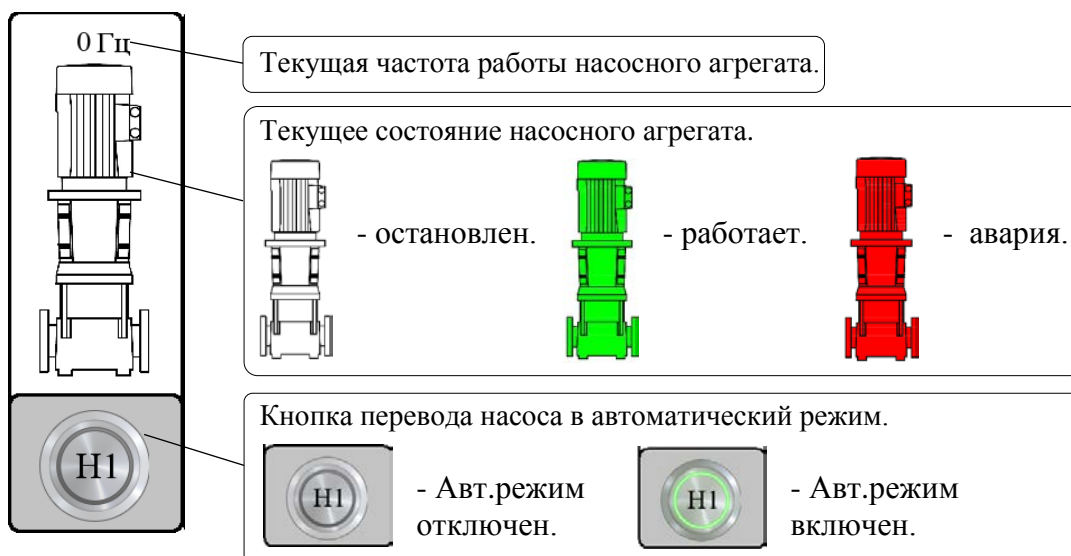
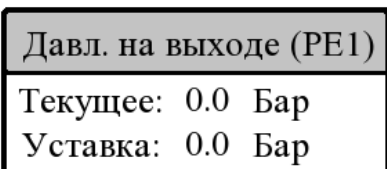


Рисунок 7 – Основное меню панели оператора.

Область индикации состояния и управления каждым насосом:



СУХОЙ ХОД – давление на входе ниже уставки на реле (блокировка включения насосов).
НОРМА – давление на входе выше уставки на реле.



Текущее – давление на выходном коллекторе (датчик давления PE1).
Уставка – уставка поддерживаемого давления.



Переход в меню “Быстрые настройки”. В данном меню осуществляется параметрирование алгоритма управления.
 Переход в меню “Журнал аварий”. В данном меню отображается история аварийных сигналов.
 Кнопка сброса аварийного сигнала.

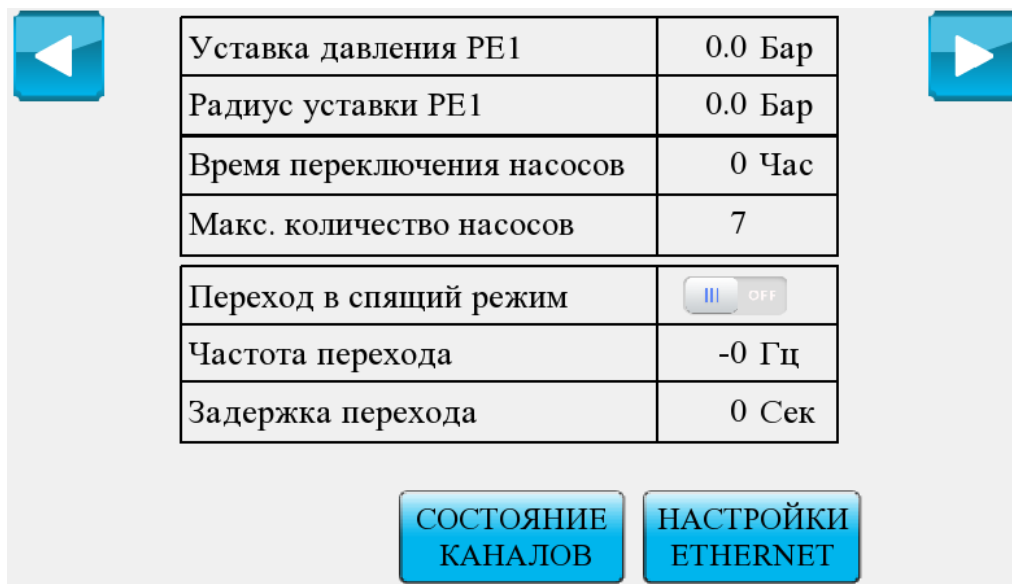
**АКТИВЕН
СПЯЩИЙ РЕЖИМ**

- Активен “Спящий режим”.

**АКТИВНА
ВНЕШ.БЛОКИРОВ.**

- Активна внешняя блокировка пуска насосной установки.

Меню “Быстрые настройки”.



Уставка давления РЕ1	0.0 Бар
Радиус уставки РЕ1	0.0 Бар
Время переключения насосов	0 Час
Макс. количество насосов	7
Переход в спящий режим	<input type="checkbox"/> OFF
Частота перехода	-0 Гц
Задержка перехода	0 Сек

СОСТОЯНИЕ КАНАЛОВ НАСТРОЙКИ ETHERNET

Рисунок 8 – Меню “Быстрые настройки”.

- Уставка давления РЕ1: уставка поддерживаемого давления. (Заводское знач. – 5.0).
- Радиус РЕ1: максимально допустимое отклонение уставки давления, для формирования условия включения/отключения дополнительных насосов (Заводское знач. – 0.2).
- Время переключения насосов: максимальное время непрерывной работы одного насоса. (Заводское знач. – 24)
- Макс. количество насосов: ограничение максимального количества одновременно работающих насосов в автоматическом режиме (Заводское знач. – 3).

Функция “Переход в спящий режим” (включена по-умолчанию).

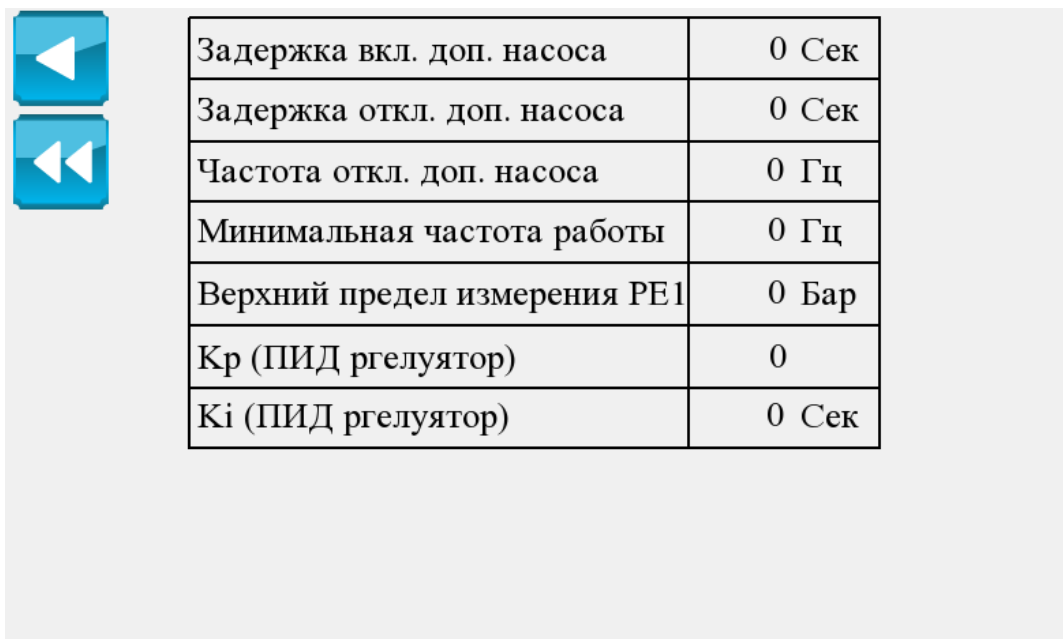
Если условия нагрузки в системе позволяют остановить двигатель и величина нагрузки контролируется, двигатель можно остановить, активизировав функцию режима ожидания. Это не является командой нормального останова. В режиме ожидания осуществляется контроль некоторых условий, позволяя определить момент, когда к системе снова будет приложена нагрузка.

Если данная функция активирована в меню ПЛК, и в работе только один насос, то ПЛК начинает анализировать его скорость. Если скорость этого двигателя, ниже значения, заданного в параметре 1 (таблица 5), в течение времени, заданного в параметре 2 (таблица 3), ПЛК увеличивает значение уставки давления на величину заданную в параметре 3 (таблица 3), чтобы обеспечить небольшое избыточное давление. На этой уставке НУ работает в течение времени заданного в параметре 4 (таблица 5), по истечении которого возвращается к первоначальной заданной уставке (параметр 6, таблица 6). Это время необходимо, чтобы давление в системе поднялось до необходимого значения. Затем ПЛК возвращается к первоначальной уставке и анализирует фактическое давление в напорной линии после буста. Если по истечении времени заданного в параметре 5 (таблица 5) давление в системе больше уставки, то ПЛК переводит работающий двигатель в режим ожидания, снижая его скорость до 0 Гц. Если после перехода в режим ожидания давление в системе снизится на значение, больше указанного в параметре 6 (таблица 5), то ПЧ начнёт увеличивать скорость насоса и поддерживать заданное давление.

Таблица 3 – Параметры режима ожидания

Номер параметра	Название параметра	Значение, установленное при изготовлении СУН (ед.изм.).
1	Минимальная скорость перехода в спящий режим (Частота перехода)	30 (Гц)
2	Время анализа параметра минимальной скорости при отсутствии потока (Время перехода)	60 (Сек)
3	Увеличение значения уставки давления при бусте (Радиус PE1)	0,5 (Бар)
4	Время работы на повышенной уставке	7 (Сек)
5	Время анализа системы после буста	30 (Сек)
6	Разность задания/обратной связи для выхода из режима ожидания. (Радиус PE1)	0,2 (бар)

Меню “Дополнительные настройки”.

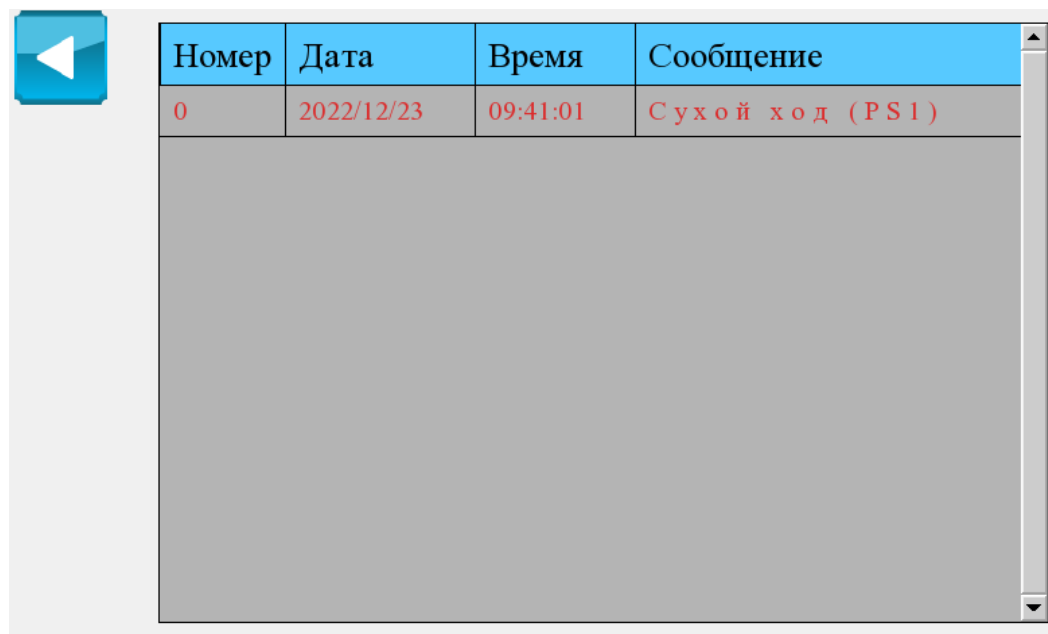


Задержка вкл. доп. насоса	0 Сек
Задержка откл. доп. насоса	0 Сек
Частота откл. доп. насоса	0 Гц
Минимальная частота работы	0 Гц
Верхний предел измерения PE1	0 Бар
Kp (ПИД регулятор)	0
Ki (ПИД регулятор)	0 Сек

Рисунок 9 – Меню “Дополнительные настройки”.

- Задержка вкл. доп. насоса: задержка на подключение доп. насоса. (Заводское знач. – 3)
- Задержка откл. доп. насоса: задержка на отключение первого доп. насоса. (Заводское знач. – 60)
- Частота откл. доп. насоса: частота отключения дополнительного насоса. (Заводское знач. – 35)
- Минимальная частота работы: минимальная скорость вращения насоса. (Заводское знач. – 25)
- Верхний предел измерения PE1: верх. граница диапазона датчика давления. (Заводское знач. – 16)
- Kp: пропорциональный коэффициент регулирования. (Заводское знач. – 150)
- Ki: интегральный коэффициент регулирования. (Заводское знач. – 1)

Меню “Журнал аварий”.



Номер	Дата	Время	Сообщение
0	2022/12/23	09:41:01	Сухой ход (PS1)

Рисунок 10 – Меню “Журнал аварий”.

В данном меню отображается история аварийных событий.

6.3 Принцип работы

Поддержание заданного давления в напорном трубопроводе насосной станции обеспечивается за счет регулирования производительности станции в соответствии с текущим потреблением перекачиваемой жидкости и давлением во всасывающем трубопроводе.

При каскадно–частотном принципе управления регулирование производительности станции осуществляется посредством изменения скорости одного насоса при помощи преобразователя частоты (ПЧ) и дополнительным включением необходимого числа насосов на полную производительность.

При частотном принципе управления регулирование производительности станции осуществляется посредством изменения скорости одного насоса при помощи преобразователя частоты (ПЧ) и, при необходимости, дополнительным включением нужного числа насосов, каждый от своего частотного преобразователя. В установившемся режиме работа всех включенных насосов происходит на одной частоте.

ПЧ может изменять частоту и напряжение питания электродвигателя одного насоса от нуля до номинальных значений, при этом изменяется скорость вращения рабочего колеса и производительность насоса. Регулировка производительности насоса выполняется на основе сигнала от датчика технологического параметра с аналоговым выходом, установленного в напорном трубопроводе. Выход датчика подключен к измерительному входу ПЧ, которым управляет программируемый логический контроллер (ПЛК) согласно заложенной в нём программы. ПЛК считывает информацию о состоянии ПЧ, параметрах его работы и подаёт управляющие команды через цифровой интерфейс RS485. На входы контроллера подаются сигналы о положении переключателей на дверце СУН, о состоянии тепловых реле перегрузки двигателей, сигналы внешних систем автоматики. Эти сигналы обрабатываются программой контроллера, которая управляет устройствами СУН через выходные реле ПЛК.

Основные функции СУН в автоматическом режиме:

- автоматическое поддержание заданного давления;
- автоматическое подключение дополнительных насосов при недостаточной производительности работающих, с использованием усовершенствованного алгоритма, снижающего колебания выходного давления;
- частичная остановка насосов при достижении входным давлением требуемого выходного;
- автоматическая смена насосов через заданный интервал времени непрерывной работы для выравнивания износа насосного оборудования;
- автоматическая смена насоса при аварийном отключении одного из работающих насосов.

Защитные функции:

- защита от КЗ в СУН;
- защита от КЗ в двигателе насоса;
- защита от перегрузки двигателя по току;
- защита от КЗ в преобразователе частоты;
- защита насосов от работы всухую.

Станция управления имеет возможность строго зафиксировать алгоритм работы каждого насоса в режиме «Автоматический» или «Ручной».

6.4 Режимы работы

Шкаф управления обеспечивает работу каждого насоса в двух режимах – «Ручной» и «Автоматический».

В режиме работы «Автоматический» насос работает в полностью автоматическом режиме: управляется от ПЛК. Контроллер, в зависимости от параметров системы, выбирает необходимое количество подключенных насосов. Режим работы «Ручной» служит для пробного запуска насоса с целью определить правильность направления вращения, а также для тестового пуска системы. Этот режим используется при первом пуске и для диагностики частотного преобразователя обслуживающим персоналом. Если переключатель находится в режиме «0», то пуск насоса невозможен. В зависимости от модификации, в СУН предусмотрен либо один ПЧ на все насосы, либо на каждый электродвигатель насоса предусмотрен свой ПЧ.

6.4.1 Автоматический режим

Модификация СУН с преобразователем частоты на каждый электродвигатель насосов (частотный принцип регулирования)

Основные функции обеспечиваются СУН при работе в автоматическом режиме.

Автоматический режим включается при выполнении следующих условий:

- включены автоматический выключатель защиты как минимум одного ПЧ и автоматический выключатель защиты цепей управления;
- как минимум один ПЧ готов к работе (есть индикация и отсутствуют сообщения об ошибках);
- есть насосы (хотя бы один), готовые к работе в автоматическом режиме, то есть, переключатели режимов работы этих насосов переведены в положение «АВТ.» и не светятся соответствующие индикаторы аварий;
- не светится индикатор «СУХОЙ ХОД» (наличие воды в подающем трубопроводе).

После включения автоматического режима ПЛК выдерживает паузу, длительность которой определяется значением параметра 1 настройки ПЛК (таблица 4). Эта задержка необходима для предотвращения запуска насосов при ошибочных действиях оператора.

Далее ПЛК запускает один из ПЧ. Для включения всегда выбирается насос, с наименьшим временем наработки. ПЧ анализирует сигнал датчика выходного давления станции и регулирует скорость вращения насоса для поддержания требуемого давления, параметр 6 (таблица 4).

Если в процессе регулирования выходная частота ПЧ и отклонение давления уставка/обратная связь достигает значения, заданного параметром 2 (таблица 4), то ПЛК считает, что подключенный к ПЧ насос работает с максимальной производительностью и необходимо подключить дополнительный насос для увеличения производительности станции. ПЛК выполняет выдержку времени перед подключением дополнительного насоса. Длительность этой выдержки определяется параметром 3 (таблица 4) настройки ПЛК. Если при отсчете выдержки выходная частота ПЧ снизилась, то отсчитанное время обнуляется. Иначе ПЛК подает сигнал на запуск ПЧ следующего насоса. При достижении требуемого значения давления все работающие насосы совместно выходят на частоту (равную для всех насосов), необходимую для поддержания заданного давления.

Таким образом, производительность станции равна сумме производительностей двух насосов регулируемых частотными преобразователями.

Аналогичным образом подключаются следующие насосы в случае превышения текущим расходом жидкости суммарной максимальной производительности работающих насосов. Это происходит до тех пор, пока все готовые к работе в автоматическом режиме насосы не будут включены или производительность насосной станции не достигнет уровня текущего потребления.

Если в процессе работы величина давления превысит уставку, контроллер снижает частоту питающего напряжения одновременно для всех работающих насосов. Если частота насосов снижается до значения параметром 7 (таблица 4) или ниже, то ПЛК запускает выдержку времени определенную

параметром 4 (таблица 4), по истечению которой повышает уставку поддерживаемого давления на значение параметра 2 (таблица 4). При достижении нового значения уставки, ступенчато отключается один из дополнительных насосов. После останова дополнительного насоса, значение уставки поддерживаемого давления возвращается к значению параметра 6 (таблица 4). Таким образом, поочередно отключаются все насосы за исключением одного, с наименьшей наработкой.

При срабатывании (отключении) автомата защиты ПЧ электродвигателя, либо появлении аварийного сигнала ПЧ соответствующий насос отключается и исключается из автоматического режима, а на дверце СУН включается сигнальный индикатор аварии этого насоса. Также соответствующая авария отображается в меню «АВАРИИ» на дисплее ПЛК.

При выводе насоса из режима автоматического регулирования соответствующим переключателем на дверце СУН, выполняются действия, аналогичные отключению насоса в случае выявления его аварии.

Алгоритм программы ПЛК обеспечивает смену насосов при переключениях для выравнивания их износа. ПЛК отсчитывает время непрерывной работы каждого насоса. Если оно превышает время, заданное в параметре 5 (таблица б), то насос считается долго работающим непрерывно и подлежит смене. Для смены этого насоса выбирается насос из числа готовых для работы в автоматическом режиме, с наименьшей наработкой. Если таких насосов нет, то работающий долго насос продолжает работу до их появления.

Таблица 4 – Параметры настройки автоматического режима ПЛК

Номер параметра	Название параметра	Значение, установленное при изготовлении СУН (ед.изм.)
1	Выдержка времени перед началом работы станции	2 (сек.)
2	Частота подключения дополнительного насоса. Отклонение от уставки.	50 (Гц.) 0,2 (Бар)
3	Выдержка времени перед подключением дополнительного насоса.	3 (Сек.)
4	Выдержка времени перед отключением дополнительного насоса	60 (Сек.)
5	Максимальное время непрерывной работы одного насоса.	24 (час.)
6	Уставка поддерживаемого давления.	5 (бар)
7	Частота отключения дополнительного насоса	35 (Гц)

6.4.2 Ручной режим работы

Модификация СУН с одним преобразователем частоты (каскадно-частотный принцип регулирования)

Основное назначение ручного режима работа насосной станции в данной модификации – это фазировка двигателей насосов на стадии ввода в эксплуатацию. Этот режим подразумевает непосредственное включение насосов от сети.

Ручной режим включается при выполнении следующих условий:

- есть насосы (хотя бы один), готовые к работе в ручном режиме, то есть, переключатели режимов работы этих насосов переведены в положение «РУЧ.» и не светятся соответствующие индикаторы аварий;

- не светится индикатор «СУХОЙ ХОД» (наличие воды в подающем трубопроводе);

- параметры питающего напряжения в допустимых пределах;

После включения ручного режима управления, без выдержки времени включаются насосы от сети, переключатели режима, работы которых переведены в положение «РУЧ.».

Модификация СУН с преобразователем частоты на каждый электродвигатель насосов (частотный принцип регулирования)

Включение ручного режимам и выбор частоты работы каждого преобразователя осуществляется с панели соответствующего преобразователя частоты.

6.4.3 Модификация СУН серии ЧС.

ПЧ, установленные на станции связаны в сеть по стандарту RS-485, со структурой «Мастер-Слейв» (Ведущий-Ведомые), где мастером всегда, за исключением аварийных ситуаций, является ПЧ №1.

Преобразователь частоты проходит предварительную настройку на предприятии изготовителе насосной станции. Перед запуском насосной станции в работу необходимо задать только уставку давления на основном ПЧ. Более тонкую настройку преобразователя частоты рекомендуется производить только квалифицированному персоналу!

Управление насосной станцией осуществляется с панели мастера: ПЧ1. Остальные ПЧ управляются мастером по сети.



MENU: используется для переключения между различными уровнями меню.

P.SP/ENT: используется для быстрого доступа к установкам давления, подтверждения и установки параметров.

SHIFT: используется для навигации по дисплею и перемещения курсора при изменении параметров

Клавиши ▲ и ▼: используются для изменения параметров.

RUN/STOP: применяется для пуска/останова насосов, а также сброса ошибок

ЗАДАНИЕ УСТАВКИ ДАВЛЕНИЯ.

Удерживать P.SP/ENT 2 секунды

Стрелками изменить значение (кнопка SHIFT меняет разряд)

Нажать P.SP/ENT для подтверждения

ПУСК/СТОП:

Нажатие RUN/STOP запускает или останавливает станцию.

ИНДИКАЦИЯ:

SHIFT – меняет отображаемый параметр P – текущее давление (бар)

H – текущая частота (Гц)

d – уставка давления (бар) A – ток двигателя (А)

(без буквы при остановленной станции) - напряжение на шине постоянного тока

RUN: (Горит постоянно) Работа; (Мерцание) Спящий режим или остановка. STOP: Остановка или режим ожидания.

ALM1: (Alarm 1) Неисправность ПЧ.

ALM2: (Alarm 2) Сигнал об отклонении давления в трубопроводе от заданного.

Перед запуском насосной станции в работу необходимо задать требуемую для поддержания уставку давления на основном ПЧ, а также отрегулировать реле давления, на всасывающем коллекторе, которое выполняет роль защиты насосов от «сухого хода».

ВНИМАНИЕ! Авария сухого хода будет отображаться на ПЧ как E015.

ФУНКЦИЯ «СПЯЩИЙ РЕЖИМ»

Насосная станция имеет функцию спящего режима: при отсутствии водоразбора давление в напорном трубопроводе статично. ПЧ снижает частоту вращения насосов и, если при этом не происходит снижение давления в напорном трубопроводе, насосы останавливаются. Повторный запуск происходит при снижении давления, когда начинается во- доразбор.

ОПИСАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ НАСТРОЙКИ

На предприятии-изготовителе насосной станции производится предварительная настройка преобразователей частоты согласно таблице 5.

Таблица 5. Параметры, задаваемые при предварительной настройке:

Код	Параметр	Диапазон настройки	Значение	Примечание
НАСОС 1 (мастер)				
F0.20	Макрофункция. изменяет параметры:		2 насоса = 2 3 насоса = 3	
	F0.06	0 - 1	1	Автозапуск: 1-вкл, 0-выкл (Только когда F0.05=0)
	F1.02	0 - 2	1	Выбор режима последовательного порта: 0 – RS1, RS2 находятся в режиме Modbus слейва 1 – RS1 в режиме мастера для многонасосного применения, RS2 в режиме слейва 2 – RS2 в режиме мастера для многонасосного применения, RS1 в режиме слейва
	F1.03	0 - 5	2 насоса = 1 3 насоса = 2	Количество дополнительных насосов: 0 – Функция управления дополнительными насосами отключена. Этот параметр является указанием источника обратной связи ПИД и устанавливается только в мастере.
	F2.07	0,1,2,3, 5,8,9	8	Выбор источника задания частоты: 0 – Цифровая регулировка 1 – Зарезервировано 2 – AI1 3 – AI2 5 – Аварийная подача воды 8 – ПИД (выбрать для мастера) 9 – Задается последовательным портом (выбрать для слейва)
	F8.00	0 - 7	6	Скорость последовательного порта: 0 – 1200, 1 – 2400, 2 – 4800, 3 – 9600, 4 – 19200, 5 – 38400, 6 – 57600, 7 – 115200
F0.02		0,1	По направлению	Направление вращения двигателя 0 – прямое 1 - обратное
F0.08		0-200	16	Диапазон датчика давления, бар (согласно датчика)
F1.04			0101	Вкл. уравнивание скоростей
F4.00		0-3	0	Защита по СХ расчетная: 0-откл
F5.00				Мощность двигателя, кВт
F5.02				Частота вращения двигателя, об/мин
F5.03				Напряжение двигателя, В
F5.04				Ток двигателя, А

НАСОС 2 (слейв)				
F0.20=11	Макрофункция. изменяет параметры:			
	F0.05=2	0 - 3		Выбор режима пуска/останова: 0 – пуск/стоп с клавиатуры 1 – пуск/стоп с клемм 2 – пуск/стоп управляется последовательным портом 3 – Пуск/стоп в зависимости от давления во всасывающей патрубке (для многонасосного применения: 2)
	F0.06=1	0 - 1	0	То же, что у насоса 1
	F1.00=1	1 - 247	1	Адрес устройства в сети. 1- 5 для слейвов, для мастера – любой другой.
	F1.04		0001	Параметры резервирования мастера + уравнивание скорости
	F2.07=9			То же, что у насоса 1
	F8.00=6	0 - 7	3	То же, что у насоса 1
F0.02		0,1	По направлению	Направление вращения двигателя 0 – прямое 1 - обратное
F0.08		0-200	16	Диапазон датчика давления, бар (согласно датчика)
F1.04			0101	Вкл. уравнивание скоростей
F4.00		0-3	0	Защита по СХ расчетная: 0-откл
F5.00				Мощность двигателя, кВт
F5.02				Частота вращения двигателя, об/мин
F5.03				Напряжение двигателя, В
F5.04				Ток двигателя, А

Для трёх насосов:

НАСОС 3 (слейв)				
F0.20=12	Макрофункция. изменяет параметры:			
	F0.05=2	0 - 3		То же, что у насоса 2
	F0.06=1	0 - 1	0	То же, что у насоса 1
	F1.00=2	1 - 247	1	Адрес устройства в сети. 1- 5 для слейвов, для мастера – любой другой.
	F1.04		0001	Параметры резервирования мастера + уравнивание скорости
	F2.07=9			То же, что у насоса 1
	F8.00=6	0 - 7	3	То же, что у насоса 1
F0.02		0,1	По направлению	Направление вращения двигателя 0 – прямое 1 - обратное
F1.04			0100	Вкл. уравнивание скоростей + выкл. резервирование мастера
F4.00		0-3	0	Защита по СХ расчетная: 0-откл
F5.00				Мощность двигателя, кВт
F5.02				Частота вращения двигателя, об/мин
F5.03				Напряжение двигателя, В
F5.04				Ток двигателя, А

КОДЫ НЕИСПРАВНОСТИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

Код	Тип	Причины	Решение
E001	Сбой ячейки инвертора	1. Слишком быстрый разгон.	1. Увеличьте время разгона.
		2. Внутренняя поломка IGBT.	2. Обратитесь в сервис.
		3. Нарушение работы вызванное внешним воздействием.	3. Проверьте периферийное оборудование, не является ли оно источником.
		4. Пропадает заземление.	4. Проверьте линию заземления.
E002	Повышенный ток при разгоне	1. Слишком быстрый разгон.	1. Увеличьте время разгона.
		2. Низкое напряжение сети.	2. Проверьте источник питания.
		3. Не хватает мощности блока управления.	3. Замените на более мощный.
E003	Повышенный ток при торможении	1. Слишком быстрый разгон.	1. Увеличьте время торможения.
		2. Слишком большой момент инерции.	2. Добавьте соответствующее устройство торможения.
		3. Не хватает мощности блока управления.	3. Замените на более мощный.
E004	Повышенный ток при постоянной скорости	1. Пульсирующая или повышенная нагрузка.	1. Проверьте нагрузку или уменьшите её пульсацию.
		2. Низкое напряжение сети.	2. Проверьте источник питания.
		3. Не хватает мощности блока управления.	3. Замените на более мощный.
E005	Повышенное напряжение при разгоне	1. Не правильное входное напряжение.	1. Проверьте источник питания.
		2. Перезапуск работающего двигателя из-за кратковременных остановок.	2. Исключите перезапуск после остановки.
E006	Повышенное напряжение при торможении.	1. Слишком быстрое торможение.	1. Увеличьте время торможения.
		2. Слишком большая инерция нагрузки.	2. Усиьте устройства торможения.
		3. Не нормальное входное напряжение.	3. Проверьте источник питания.
E007	Повышенное напряжение при постоянной скорости.	1. Скачки входного напряжения.	1. Установите входное сопротивление.
		2. Слишком большая инерция нагрузки.	2. Установите соответствующее устройство динамического торможения.
E008	Повышенное напряжение в оборудовании.	1. Не нормальное входное напряжение.	1. Проверьте источник питания.
		2. Слишком быстрое торможение.	2. Увеличьте время торможения.
		3. Слишком большая инерция нагрузки.	3. Усиьте устройство динамического торможения.
E009	Пониженное напряжение шины.	1. Низкое напряжение сети.	1. Проверьте входной источник питания.

E010	Перегрузка контроллера.	1. Слишком быстрый разгон.	1. Увеличьте время разгона.
		2. Перезапуск работающего двигателя.	2. Исключите перезапуск после остановки.
		3. Низкое напряжение сети.	3. Проверьте источник входного питания.
		4. Перегрузка.	4. Используйте более мощный преобразователь частоты.
E011	Перегрузка двигателя.	1. Низкое напряжение питающей сети.	1. Увеличьте время разгона.
		2. Не правильно задан номинальный ток двигателя.	2. Исключите перезапуск после остановки.
		3. Пробуксовки двигателя или перепады нагрузки.	3. Проверьте нагрузку и отрегулируйте крутящий момент.
		4. Двигатель слишком мал.	4. Используйте подходящий двигатель.
E012	Потеря фазы входного питания.	Потеря фазы на выводах R,S,T.	1. Проверьте входное питание. 2. Проверьте подключение проводов
E013	Потеря фазы на выходе.	Потеря фазы на выводах U,V,W (или несимметричная трёхфазная нагрузка).	1. Проверьте подключение проводов на выходе. 2. Проверьте двигатель и кабель.
E014	Перегрев модуля	1. Постоянная перегрузка контроллера по току.	1. См. устранение перегрузки по току.
		2. Трёхфазный выход имеет короткое замыкание между фазами или заземлением.	2. Перемонтируйте проводку.
		3. Засорение вентиляции или поломка вентилятора.	2. Прочистите вентиляцию или замените вентилятор.
		4. Слишком высокая температура окружения.	4. Уменьшите температуру окружения.
		5. Потеряно подключение блоку управления или доп. модулей.	5. Проверьте и переподключите.
		6. Неисправность силовой цепи	6. Обратитесь в сервис.
		7. Ошибка платы управления	
E015	Внешний сбой	Ошибка на внешнем выводе	Проверьте внешнее оборудование

E016	Ошибка связи	1. Не правильно установлена скорость обмена.	1. Установите правильную скорость обмена.
		2. Сбой при передаче данных.	2. Нажмите STOP/RESET; обратитесь в сервис.
		3. Связь на долго прервалась.	3. Проверьте подключение сетевого интерфейса.
E017	Зарезервировано		
E018	Сбой цепи измерения тока	1. Нарушение контакта в разъёме на плате управления.	1. Проверьте разъём и переподключите.
		2. Неисправность цепи питания.	2. Обратитесь в сервис.
		3. Повреждение датчика Холла.	
		4. Ошибка цепи усиления.	
E022	Ошибка чтения/записи EEPROM	1. Сбой при чтении или записи управляющего параметра.	1. Нажмите STOP/RESET для сброса.
		2. Поломка EEPROM.	2. Обратитесь в сервис.
E023	Большой крутящий момент	1. Слишком быстрый разгон.	1. Увеличьте время разгона.
		2. Перезапуск вращающегося двигателя.	2. Исключите перезапуск работы двигателя.
		3. Низкое напряжение сети.	3. Проверьте напряжение сети.
		4. Слишком большая нагрузка.	4. Используйте более мощный контроллер.
E024	Ошибка линии обратной связи PID	1. Обрыв линии датчика или нарушение контакта.	1. Проверьте и восстановите подключение.
		2. Слишком короткое время определения обрыва линии.	2. Увеличьте время определения обрыва линии.
		3. Поломка датчика или система не получает сигнал измерения.	3. Замените датчик.
E025	Время работы превышает установленное	Время работы превысило установленное	Обратитесь в сервис.
E026	Зарезервировано		

E027	Срабатывание защиты от нехватки воды	1. Не допустимое давление или уровень воды	1. Проверьте нормальное ли давление воды на входе.
		2. Обрыв линии или нарушение контакта датчика. Система не получает сигнал измерения.	2. Проверьте установку и подключение датчика.
		3. Слишком маленькое время определения нехватки воды (F4.08).	3. Проверьте соответствующий параметр.
		4. Слишком низкая частота защиты от нехватки воды (F4.02)	
		5. Слишком маленький ток защиты от нехватки воды (F4.03)	
E028	Срабатывание сигнала о слишком высоком давлении.	1. Ошибка сигнала датчика.	1. Проверьте подключение датчика.
		2. Установлен слишком низкий верхний предел допустимого давления (F0.10)	2. Проверьте соответствующий параметр.
		3. Слишком короткое время определения ошибки.	
E029	Срабатывание сигнала о слишком низком давлении.	1. Слишком большая нижняя граница допустимого давления (F0.11)	1. Измените параметр.
		2. Обрыв линии или нарушение контакта датчика. Система не получает сигнал измерения.	2. Проверьте датчик.
		3. Тип датчика не соответствует текущим условиям.	
E030	Аварийный сигнал о разрыве патрубка	Слишком короткое время обнаружения разрыва патрубка	Обнаружение трубопровода (Примечания: эта ошибка предназначена только для ручного сброса)
E050	Ошибка коммуникации многоприводной станции	Неправильное подключение многоприводной станции	1. Выключите и включите заново питание. 2. Проверьте подключение управляющих цепей (см. 4.6). 3. Обратитесь в сервисную службу

6.5 Ввод в эксплуатацию

Установку шкафа управления и электрические подключения должен выполнять только персонал, удовлетворяющий требованиям, указанным в пункте 1.2 «Допуск к работе и меры безопасности».

Убедитесь, что электропитание соответствует данным паспорта.

Шкаф управления должен монтироваться вертикально на плоской поверхности. Если шкаф управления оборудован принудительной системой вентиляции, при монтаже необходимо оставить расстояние от других приборов для обеспечения свободного доступа обслуживающего персонала к вентиляционным решеткам.

Шкаф управления оборудован преобразователем частоты, при подключении электродвигателей удалите все конденсаторы для компенсации реактивной мощности с двигателями и их входных клемм.

По окончании пуска-наладки дверь шкафа управления должна быть закрыта на замок ключом. Ключ должен находиться только у допущенного к управлению персонала.

6.5.1 Первый пуск (для модификация СУН с одним преобразователем частоты)

Перевести переключатели выбора режима работы каждого насоса на двери шкафа в положение «0».

Подключить кабель питания СУН (клеммная колодка X1).

Подключить электродвигатели (клеммная колодка X2).

Подключить цепи управления и сигнализации (клеммная колодка X3).

Настройка преобразователя частоты

QF01. Подать питание на шкаф управления с помощью вводного автоматического выключателя

QF1. Подать питание на преобразователь частоты с помощью автоматического выключателя

Включить автоматический выключатель защиты цепей управления SF1 и автоматы защиты двигателей QF2, QF3, QF4.

Ввести данные с шильдика двигателя в параметры настроек преобразователя частоты согласно Приложению 1.

Настройка устройств плавного пуска (при наличии)

QF01. Подать питание на шкаф управления с помощью вводного автоматического выключателя

Включить автоматические выключатели QF2, QF3, QF4 для подачи питания на УПП.

Ввести данные с шильдика двигателя в параметры настроек УПП.

Дверца шкафа открыта, переключатели режимов работы насосов в положении «0».

Установить номинальные токи электродвигателей в уставках тепловых реле автоматов защиты двигателей.

Включить автоматы защиты двигателей в положение «ON» (QF2, QF3, QF4).

Подать питание на цепи управления (с помощью автоматического выключателя SF1 внутри шкафа).

Поочередно установить переключатель выбор режима работы каждого насоса на двери шкафа в положение «Руч.», проверяя направление вращения крыльчатки вентилятора охлаждения соответствующего двигателя.

При необходимости поменять последовательность подключения фаз силовых проводов электродвигателей.

Поочередно установить переключатель выбора режима работы каждого насоса на двери шкафа в положение «Авт.», проверяя направление вращения крыльчатки вентилятора охлаждения соответствующего двигателя.

При необходимости поменять последовательность подключения фаз силовых проводов на выходе ПЧ.

Повернуть переключатели «Выбор режима» каждого насоса на двери шкафа в положение «0».

Закрыть дверцу шкафа.

Шкаф управления готов к работе.

6.5.2 Первый пуск (для модификации СУН с преобразователями частоты на каждый электродвигатель насосов)

Перевести переключатель выбора режима работы каждого насоса на двери шкафа в положение «0».

Подключить кабель питания СУН (клеммная колодка X1).

Подключить электродвигатели (клеммная колодка X2).

Подключить цепи управления и сигнализации (клеммная колодка X3).

Настройка преобразователя частоты

Подать питание на шкаф управления с помощью вводного автоматического выключателя QF01.

Подать питание на преобразователи частоты с помощью автоматических выключателей QF1, QF2, QF3.

Включить автоматический выключатель защиты цепей управления SF1.

Ввести данные с шильдика двигателя в параметры настроек всех преобразователей частоты согласно Приложению 1.

Дверца шкафа открыта, переключатель выбора режима работы каждого насоса «0».

Подать питание на цепи управления (с помощью автоматического выключателя SF1 внутри шкафа).

Поочередно установить переключатель выбора режима каждого насоса на двери шкафа в положение «Авт.», проверяя направление вращения крыльчатки вентилятора охлаждения соответствующего двигателя.

При необходимости поменять последовательность подключения фаз силовых проводов электродвигателей.

Повернуть переключатель выбора режима работы каждого насоса на двери шкафа в положение «0».

Закрыть дверцу шкафа.

Шкаф управления готов к работе.

6.6 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание шкафа управления и электрические подключения должен выполнять только персонал, удовлетворяющий требованиям, указанным в разделе 4 «Допуск к работе и меры безопасности».

Осмотр, чистка и ремонт должны проводиться только после отключения шкафа управления от питающей сети.

Проверяйте состояние подключений и при необходимости подтягивайте крепежные винты.

Если конструкция станции управления предусматривает наличие принудительной вентиляции, то приточный воздух будет проходить через сменные фильтры. В зависимости от запыленности воздуха периодически проверяйте чистоту воздушных фильтров, при необходимости меняйте, а также периодически очищайте вентиляторы и радиаторы преобразователя частоты (при наличии).

6.7 Возможные неисправности СУН

Таблица 6 – Возможные неисправности СУН

Признак аварии	Описание аварии	Действия
Горит лампа «Сухой ход»	Отсутствие воды во всасывающем трубопроводе	Заполнить всасывающий трубопровод водой
Горит лампа «Авария Н1, Н2»	Срабатывание тепловой защиты соответствующего насоса	Устранить причину перегруза двигателя. Нажать кнопку возврата теплового реле. Перезапустить установку
Горит лампа «Авария общая»	Заклинивание пускателя. Сгорела катушка пускателя.	Заменить неисправный пускатель. Заменить датчик

	Авария датчика давления. Нет связи с ПЧ. Аварийный сигнал ПЧ.	давления. Перезапустить установку. Включить автомат защиты ПЧ
Ошибка частотного преобразователя	Описание в инструкции на преобразователь	Если позволяет ошибка то перезапустить установку. В противном случае отключить установку
Отключается автомат управления	Замыкание в цепях управления	Отключить установку
Отключается главный автомат преобразователя частоты	Замыкание в силовых цепях преобразователя частоты	Отключить установку
Отключается главный сетевой автомат насоса	Неисправен двигатель насоса	Неисправный насос вывести в ремонт ключом управления данного насоса, перезапустить установку

Сброс сообщения об ошибке осуществляется переводом ключа «Пуск/Стоп» в положение «Стоп», кнопкой «СБРОС» частотного преобразователя.

Сообщения ПЛК «Отказ КМх» и «Авария Нх» не являются критическими.

Причиной может быть временный перегруз двигателя или отказ механизма пускателя. Возможен разовый сброс этих сообщений и повторное включение установки. При очередном срабатывании защиты неисправный насос вывести в ремонт.

При возникновении неисправностей, не указанных в разделе 6.7 «Возможные неисправности СУН», свяжитесь с Заводом–Изготовителем.

6.8 Гарантийные обязательства

Гарантийный срок на станцию управления насосами (СУН) составляет 12 месяцев. Гарантийный срок исчисляется от даты продажи оборудования, которая подтверждается соответствующей записью, заверенной печатью Продавца в Гарантийном талоне, но не позднее 3-х месяцев со дня отгрузки со склада Завода–Изготовителя.

После гарантийного ремонта СУН замененные части в составе СУН имеют гарантийный срок и гарантийные условия как на всё оборудование в целом. Гарантийный срок на запасные части, замененные вне гарантийного срока на СУН, составляет шесть месяцев с даты их замены.

Гарантийное обслуживание не производится:

1. При нарушении положений, изложенных в Руководстве по эксплуатации СУН.
2. При отсутствии паспорта изделия или несоответствия сведений в паспорте учетным параметрам изделия (наименование, серийный номер, дата и место продажи), при невозможности однозначной идентификации изделия, при наличии в паспорте незаверенных исправлений, по истечении гарантийного срока.
3. При отсутствии документов, подтверждающих покупку СУН.
4. При повреждении, перенесении, отсутствии, нечитаемости серийных номеров на заводской табличке СУН.
5. Если неисправность не может быть продемонстрирована.

6. Если нормальная работа СУН может быть восстановлена его надлежащей настройкой и регулировкой, восстановлением исходной информации в доступных меню, очисткой СУН от пыли и грязи, проведением технического обслуживания СУН.

7. Если неисправность возникла вследствие попадания посторонних предметов, веществ, жидкостей, под влиянием бытовых факторов (влажность, низкая или высокая температура, пыль, насекомые и т.д.), невыполнения требований ГОСТ 13109-97 к сети электропитания, стихийных бедствий, неправильного монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

8. При обнаружении на СУН или внутри него следов ударов, небрежного обращения, постороннего вмешательства (вскрытия), механических, коррозионных и электрических повреждений, самостоятельного изменения конструкции или внешнего вида.

9. Если неисправность СУН возникла в результате использования изделия не по назначению.

10. При использовании СУН с насосным оборудованием не отвечающих требованиям, изложенным в технической документации на СУН, при повреждении в результате неисправности или конструктивных недостатков систем, в составе которых эксплуатируется СУН.

Во всех перечисленных случаях компания, осуществляющая гарантийное обслуживание, оставляет за собой право требовать возмещения расходов, понесенных при диагностике, ремонте и обслуживании оборудования, исходя из действующего у нее прейскуранта.

Все поставляемые изделия являются работоспособными, комплектными и не имеют механических повреждений.

Завод–Изготовитель не несет ответственности за возможные расходы, связанные с монтажом и демонтажем оборудования. Настоящая гарантия, ни при каких условиях не дает право на возмещение убытков, связанных с использованием или невозможностью использования купленного оборудования.

При соблюдении всех правил руководства по эксплуатации, и при выполнении всех планово-предупредительных ремонтов срок службы оборудования – 10 лет.

Приложение 1. Адреса регистров в систему диспетчеризации.

Настройки порта:

Protocol: Modbus TCP/IP.

IP, Mask, Gateway – смотри в меню “Настройки Ethernet”.

Таблица 7 – Адреса регистров.

Адрес регистра	Тип переменной	Описание
12973	Signed 16-bit (чтение)	*0.1 А. Значение выходного тока преобразователя частоты UZ1.
8974	Signed 16-bit (чтение)	*0.1 А. Значение выходного тока преобразователя частоты UZ2.
8997	Signed 16-bit (чтение)	*0.1 А. Значение выходного тока преобразователя частоты UZ3.
9009	Signed 16-bit (чтение)	*0.1 Гц. Значение выходной частоты преобразователя частоты UZ1.
9010	Signed 16-bit (чтение)	*0.1 Гц. Значение выходной частоты преобразователя частоты UZ2.
9011	Signed 16-bit (чтение)	*0.1 Гц. Значение выходной частоты преобразователя частоты UZ3.
16392	Signed 16-bit (чтение)	Час. Значение наработки двигателя Н1.
16394	Signed 16-bit (чтение)	Час. Значение наработки двигателя Н2.
16401	Signed 16-bit (чтение)	Час. Значение наработки двигателя Н3.
16428	Boolean (чтение и запись)	1 – Насос Н1 в автоматическом режиме. 0 – Насос Н1 отключен.
16429	Boolean (чтение и запись)	1 – Насос Н2 в автоматическом режиме. 0 – Насос Н2 отключен.
16430	Boolean (чтение и запись)	1 – Насос Н3 в автоматическом режиме. 0 – Насос Н3 отключен.
8981	Boolean (чтение)	1 – Аварийный сигнал UZ1. 0 – Нет аварийных сигналов от UZ1.
8982	Boolean (чтение)	1 – Аварийный сигнал UZ2. 0 – Нет аварийных сигналов от UZ2.
8989	Boolean (чтение)	1 – Аварийный сигнал UZ3. 0 – Нет аварийных сигналов от UZ3.
8983	Boolean (чтение)	1 – Неисправность датчика давления. 0 – Датчик давления исправен.
8197	Boolean (чтение)	1 – Давление на всасывающем коллекторе в норме. 0 – Давление на всасывающем коллекторе низкое (Сухой ход).
8195	Boolean (чтение)	1 – Внешнее разрешение работы. 0 – Внешний запрет работы.
16384	Signed 16-bit (чтение)	*0.1 Бар. Уставка задания давления.
8972	Signed 16-bit (чтение)	*0.1 Бар. Давление в напорном коллекторе.
8961	Unsigned 16-bit (чтение)	Слово аварийной сигнализации UZ1.
8967	Unsigned 16-bit (чтение)	Слово аварийной сигнализации UZ2.
8993	Unsigned 16-bit (чтение)	Слово аварийной сигнализации UZ3.