

AKN Hydro Control-LT



СОДЕРЖАНИЕ

1. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	5
1.1. Общие сведения	5
1.2. Значение символов и надписей	5
1.3. Квалификация и обучение обслуживающего персонала	5
1.4. Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	5
1.5. Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	5
1.6. Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	5
1.7. Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа	5
1.8. Самостоятельное переоборудование и замена узлов и деталей	5
1.9. Упаковка и транспортировка	5
2. НАЗНАЧЕНИЕ РУКОВОДСТВА	5
3. ОПИСАНИЕ	6
3.1. Назначение	6
3.2. Оснащение	6
3.3. Подключаемые насосы	6
3.4. Способ управления насосами	6
4. ФИРМЕННАЯ ТАБЛИЧКА	6
5. УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	6
6. МОНТАЖ	7
6.1. Монтаж	7
6.2. Подключение электрооборудования	8
6.3. Подключаемые датчики	10
7. ШТАТНЫЙ И НЕШТАТНЫЙ РЕЖИМЫ РАБОТЫ	11
8. КОНСТРУКЦИЯ ШКАФА	11
8.1. Органы управления и индикации	11
8.2. Внутреннее оснащение шкафа	12
9. ПАНЕЛЬ ОПЕРАТОРА	13
10. ГРАФИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС	13
10.1. Значение символов	13
10.2. Активные и пассивные зоны дисплея	13
10.3. Индикатор положения. Перемещение индикатора положения	13
10.4. Окна главного меню. Перемещение между окнами.	13
10.5. Меню. Переход в меню	14
10.6. Основное меню. Возврат в основное меню. Возврат в предыдущее меню	14
10.7. Функция прокрутки	14
10.8. Выбор и изменение параметров	14
11. СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ	15
12. ОКНО СОСТОЯНИЕ	16
12.1. Система	16
12.2. Установленное значение	16
12.3. Измеренные значения	16
12.4. Насос 1	16
12.5. Насос 2	16
12.6. Насос 3	16
13. ОКНО РАБОТА	17
13.1. Управление системой	17
13.1.1. Замкнутый контур	17
13.1.2. Разомкнутый контур	17

13.1.3.	Перевод системы в автоматический режим.....	17
13.1.4.	Перевод системы в ручной режим.....	17
13.1.5.	Перевод системы в режим ожидания	18
13.2.	Управление насосами.....	18
14.	ОКНО АВАРИИ.....	19
14.1.	Текущие аварии	19
14.2.	Журнал аварий.....	19
14.3.	Список возможных аварийных и предупреждающих сигналов	20
15.	ОКНО НАСТРОЙКИ.....	21
15.1.	Меню «Регулирование».....	21
15.1.1.	Меню «ПИ-Контроллер»	21
15.1.2.	Меню «Основной датчик».....	21
15.1.3.	Меню «Тактовая программа»	21
15.2.	Меню «Каскадное управление насосами»	22
15.2.1.	Вид пуска вспомогательных насосов.....	22
15.2.2.	Макс. количество пусков в час	22
15.2.3.	Резервные насосы	22
15.2.4.	Принудительная смена насосов	23
15.2.5.	Частота включения и отключения насосов	23
15.3.	Меню «Дополнительные функции»	23
15.3.1.	Функция останова.....	23
15.3.2.	Цифровые входы	24
15.3.3.	Аналоговые входы	24
15.3.4.	Параметры ЧП.....	25
15.4.	Меню «Функции контроля»	25
15.4.1.	Защита от сухого хода	25
15.4.1.1.	Метод контроля	25
15.4.1.2.	Реле.....	25
15.4.1.3.	Датчик (4-20мА)	25
15.4.2.	Минимальное давление.....	26
15.4.3.	Максимальное давление	26
15.5.	Функции CPU	26
15.5.1.	Меню «Версия ПО»	26
15.5.2.	Меню «Дата и время»	26
15.5.3.	Меню «Пароли».....	27
15.5.4.	Меню «Настройки порта RS-485»	27
16.	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	27

1. Указания по технике безопасности

1.1. Общие сведения

Паспорт, руководство по монтажу и эксплуатации, далее по тексту - руководство, содержит принципиальные указания, которые должны выполняться при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании. Поэтому перед монтажом и вводом в эксплуатацию они обязательно должны быть изучены обслуживающим персоналом или потребителем. Руководство должно постоянно находиться на месте эксплуатации оборудования. Необходимо соблюдать не только общие требования по технике безопасности, приведенные в разделе "Указания по технике безопасности", но и специальные указания по технике безопасности, приводимые в других разделах.

1.2. Значение символов и надписей



Внимание

Невыполнение указаний по технике безопасности, содержащихся в данном руководстве по обслуживанию и монтажу, может повлечь опасные для жизни и здоровья людей последствия.

Этот символ вы найдете рядом с указаниями по технике безопасности, невыполнение которых может вызвать отказ оборудования, а также его повреждение.



Рядом с этим символом находятся рекомендации или указания, облегчающие работу и обеспечивающие надежную эксплуатацию оборудования. Данный символ указывает на то, что выделенную информацию следует прочитать с особым вниманием.

1.3. Квалификация и обучение обслуживающего персонала

Персонал, выполняющий эксплуатацию, техническое обслуживание и контрольные осмотры, а также монтаж оборудования должен иметь соответствующую выполняемой работе квалификацию. Лица с ограниченными физическими, умственными возможностями, а также лица с ограниченным зрением или слухом не должны допускаться к эксплуатации данного оборудования.

1.4. Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности

Несоблюдение указаний по технике безопасности может повлечь за собой как опасные последствия для здоровья и жизни человека, так и создать опасность для окружающей среды и оборудования. Несоблюдение указаний по технике безопасности может также привести к аннулированию всех гарантийных обязательств. В частности, несоблюдение требований техники безопасности может, например, вызвать:

- отказ важнейших функций оборудования;
- опасную ситуацию для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических или механических факторов.

1.5. Выполнение работ с соблюдением техники безопасности

При выполнении работ должны соблюдаться приведенные в данном руководстве по монтажу и эксплуатации указания по технике безопасности, а также указания, приведенные в: ПУЭ, ПТЭ и ПТБ, «Правила техники безопасности при электромонтажных работах», а также любые внутренние предписания по выполнению работ, эксплуатации

оборудования и техники безопасности, действующие у потребителя.

1.6. Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала

Запрещено открывать двери шкафа, если оборудование находится в эксплуатации.

Необходимо исключить возможность возникновения опасности, связанной с электроэнергией.

1.7. Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа

Потребитель должен обеспечить выполнение всех работ по техническому обслуживанию, контрольным осмотрам и монтажу квалифицированными специалистами, допущенными к выполнению этих работ и в достаточной мере ознакомленными с ними в ходе подробного изучения руководства по монтажу и эксплуатации. Все работы обязательно должны проводиться при выключенном оборудовании. Должен безусловно соблюдаться порядок действий при остановке оборудования, описанный в руководстве по монтажу и эксплуатации. Сразу же по окончании работ должны быть снова установлены или включены все демонтированные защитные и предохранительные устройства.

1.8. Самостоятельное переоборудование и замена узлов и деталей

Переоборудование или модифицирование шкафа разрешается выполнять только по письменному согласованию с изготовителем. Запасные узлы и детали, а также разрешенные к использованию фирмой-изготовителем комплектующие призваны обеспечить надежность эксплуатации. Применение узлов и деталей других производителей может вызвать отказ изготовителя нести ответственность за возникшие в результате этого последствия.

1.9. Упаковка и транспортировка

Все шкафы AKN Hydro Control-LT поставляются в картонной упаковке, с защитой органов управления на передней панели.

При получении оборудования проверьте упаковку и само оборудование на наличие повреждений, которые могли быть получены при транспортировке. Перед тем как выкинуть упаковку, тщательно проверьте, не остались ли в ней документы и мелкие детали.

Транспортировка шкафа

AKN Hydro Control-LT должна осуществляться на задней стенке в горизонтальном положении или на нижней стенке в вертикальном положении. Запрещается транспортировать металлоконструкцию фасадом вниз, а также ставить любые предметы на фасад при транспортировке на задней стенке.

Указание

2. Назначение руководства

Настоящее руководство по монтажу и эксплуатации применимо к шкафу управления AKN Hydro Control-LT.



В данном руководстве по монтажу и эксплуатации описывается работа шкафа AKN Hydro Control-LT версии 1.06. Примеры (изображения), приведенные в данном руководстве, могут отличаться от вашего случая.

3. Описание



Рис. 1 AKN HYDRO CONTROL-LT

3.1. Назначение

Шкаф AKN Hydro Control-LT предназначен для автоматического управления насосными установками в системах повышения давления и циркуляции с частотным регулированием производительности. Шкаф регулирует заданное давление на выходе насосной установки либо перепад давления при переменном расходе, а также обеспечивает комплексную защиту насосов от аварийных режимов.

3.2. Оснащение

AKN Hydro Control-LT включает в себя шкаф управления с панелью оператора AKN KP-80. Шкаф управления оснащен всеми необходимыми компонентами, такими как выключатели, контакторы, преобразователь частоты, модули ввода-вывода и система кабелей.

3.3. Подключаемые насосы

К шкафу AKN Hydro Control-LT может быть подключено до 3 насосов с напряжением питания 3/380 В, 50 Гц мощностью до 22 кВт, допускающих работу от преобразователей частоты.

В зависимости от мощности подключаемых насосов шкаф AKN Hydro Control-LT имеет следующие модификации

Мощность Р, кВт	Максимальный номинальный ток двигателя подключаемого насоса, А
0,75	2,2
1,5	3,7
2,2	5,3
3,0	7,1
4,0	9,0
5,5	12,0
7,5	15,5
11,0	23,0
15,0	31,0
18,5	37,0
22,0	43,0

3.4. Способ управления насосами

Способы управления насосами шкафом AKN Hydro Control-LT приведены в таблице

Способ управления	Описание
-F	Частотный преобразователь (ЧП) регулирует один насос, следующий насос включается прямым пуском от сети либо от ЧП (первый насос при этом переключается на работу от сети). Предусмотрена смена регулируемого насоса.
-FE	Все насосы регулируются отдельными преобразователями частоты, установленными в шкафу.

4. Фирменная табличка



Рис. 2 Фирменная табличка

Обозначение

Поз.	Описание
1	Условное обозначение
2	Напряжение питания и частота питающей сети
3	Заводской номер
4	Артикул производителя
5	Число и месяц изготовления
6	Год изготовления

5. Условное обозначение

Пример: AKN Hydro Control-LT	-3	- 2.2	- F
Условное обозначение			
Количество подключаемых насосов:	3		
Мощность подключаемых насосов (кВт)	2.2		
Способ управления:	F		

6. Монтаж

6.1. Монтаж

Шкаф AKN Hydro Control-LT монтируется на стену, как показано на рисунке 3, либо на раму насосной установки.

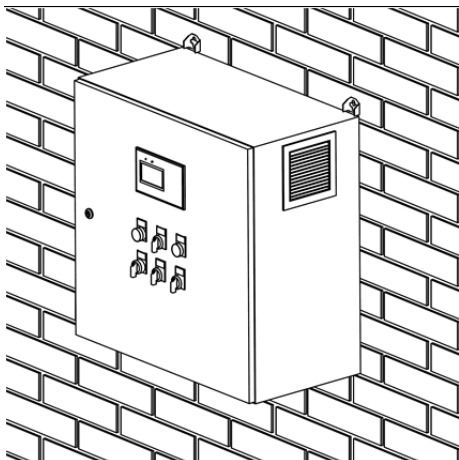


Рис. 3 Крепление шкафа к стене

Габаритные размеры шкафа в зависимости от мощности, количества и способа управления подключаемых насосов приведены в таблице 1.

Модификация шкафа	Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более:
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -0,75 - F	600×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -1,5 - F	600×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -2,2 - F	600×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -3,0 - F	600×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -4,0 - F	600×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -5,5 - F	600×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -7,5 - F	600×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -11,0 - F	1000×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -15,0 - F	1000×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -18,5 - F	1000×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -22,0 - F	1000×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -1,5 - FE	800×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -2,2 - FE	800×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -3,0 - FE	800×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -4,0 - FE	800×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -5,5 - FE	800×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -X -7,5 - FE	800×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -2 -11,0 - FE	1200×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -2 -15,0 - FE	1200×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -2 -18,5 - FE	1200×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -2 -22,0 - FE	1200×600×300
AKN HYDRO CONTROL-LT -3 -11,0 - FE	1800×600×400*
AKN HYDRO CONTROL-LT -3 -15,0 - FE	1800×600×400*
AKN HYDRO CONTROL-LT -3 -18,5 - FE	1800×600×400*
AKN HYDRO CONTROL-LT -3 -22,0 - FE	1800×600×400*

*Шкафы AKN HYDRO CONTROL-LT данных модификаций поставляются в напольной металлоконструкции. Для получения габаритных и монтажных чертежей обратитесь в компанию AKN.



Рис. 4 Габаритные и монтажные размеры шкафа 600×600×300

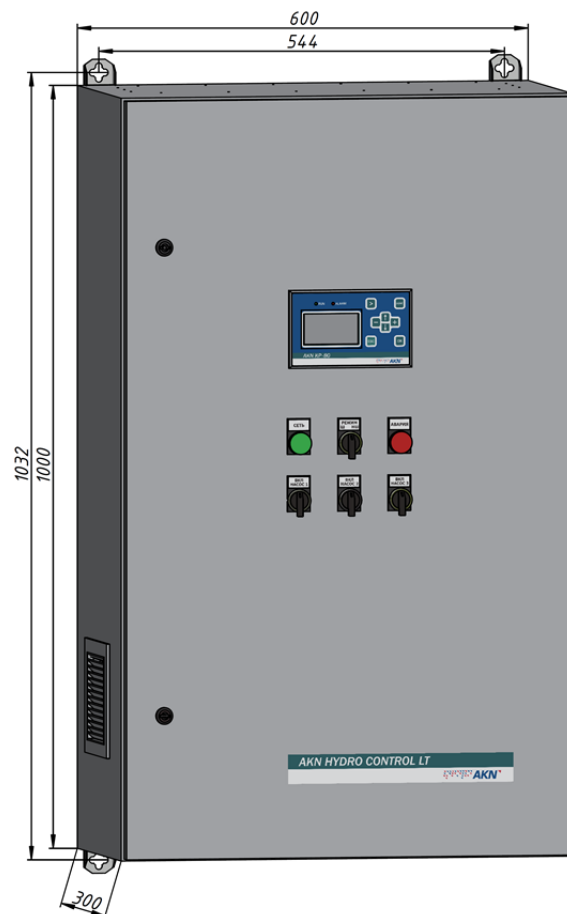


Рис. 5 Габаритные и монтажные размеры шкафа 1000×600×300

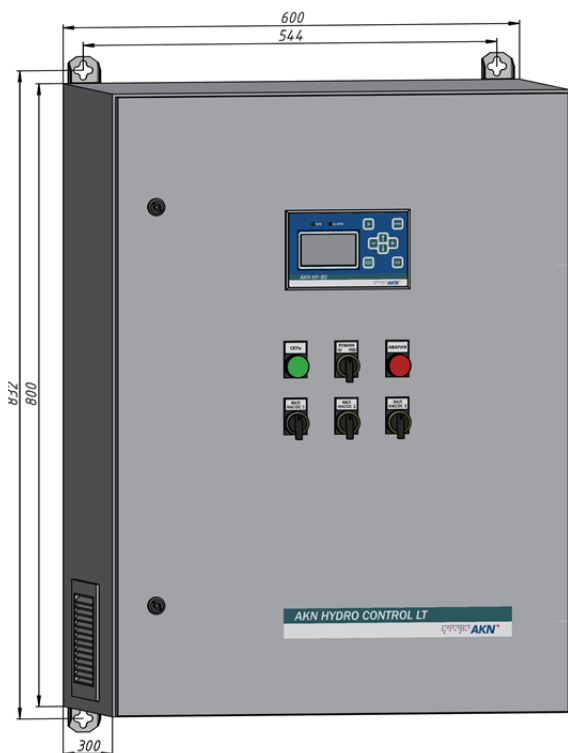


Рис. 6 Габаритные и монтажные размеры шкафа 800×600×300

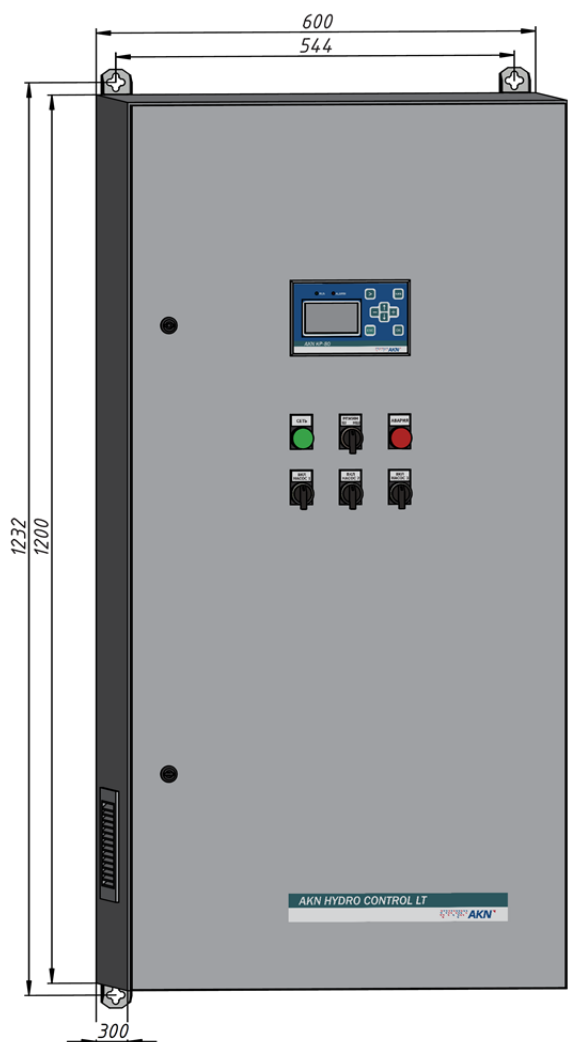


Рис. 7 Габаритные и монтажные размеры шкафа 1200×600×300

В шкафу установлены кронштейны для монтажа на стену.

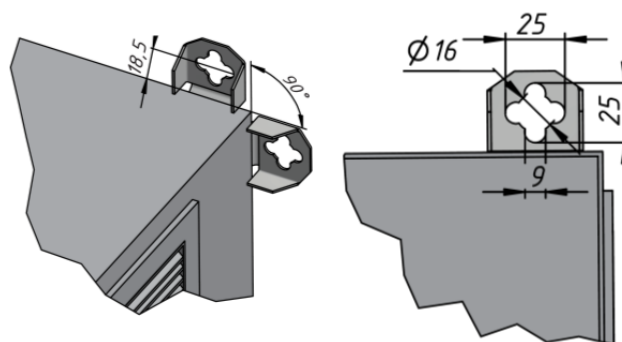


Рис. 8 Кронштейны для монтажа на стену

Шкаф предназначен для эксплуатации внутри сухого, вентилируемого помещения с температурой воздуха от 0 до + 45 °С. Попадание на шкаф прямых солнечных лучей не допускается.

При монтаже необходимо соблюдать минимальное расстояние между боковыми стенками шкафа и другими объектами в 300 мм. Это необходимо для эффективной работы системы вентиляции в шкафу.

Указание

AKN Hydro Control-LT не предназначен для наружной установки и не должен попадать под прямые солнечные лучи.

Указание

6.2. Подключение электрооборудования

Внимание

Монтаж электрооборудования должен выполняться уполномоченным квалифицированным лицом в соответствии с общими и местными нормами техники безопасности и схемой электрических соединений.



Внимание

Перед тем как проводить любые подключения, необходимо убедиться в том, что электропитание выключено и не может быть включено по случайности или по неосторожности.



Подключение шкафа AKN Hydro Control-LT выполняется в соответствии со схемой подключений (см. рис. 9).

Указание

Длина линии от шкафа до насоса не должна превышать 50 м.

Убедитесь, что характеристики насосной установки соответствуют параметрам источника питания.

Внимание

Перед проведением любых подключений необходимо при помощи специальной клеммы соединить корпус шкафа с контуром заземления.



Внимание

Эксплуатация шкафа с открытой дверью строго запрещена. Запрещается проведение любых работ в корпусе шкафа находящегося под напряжением.



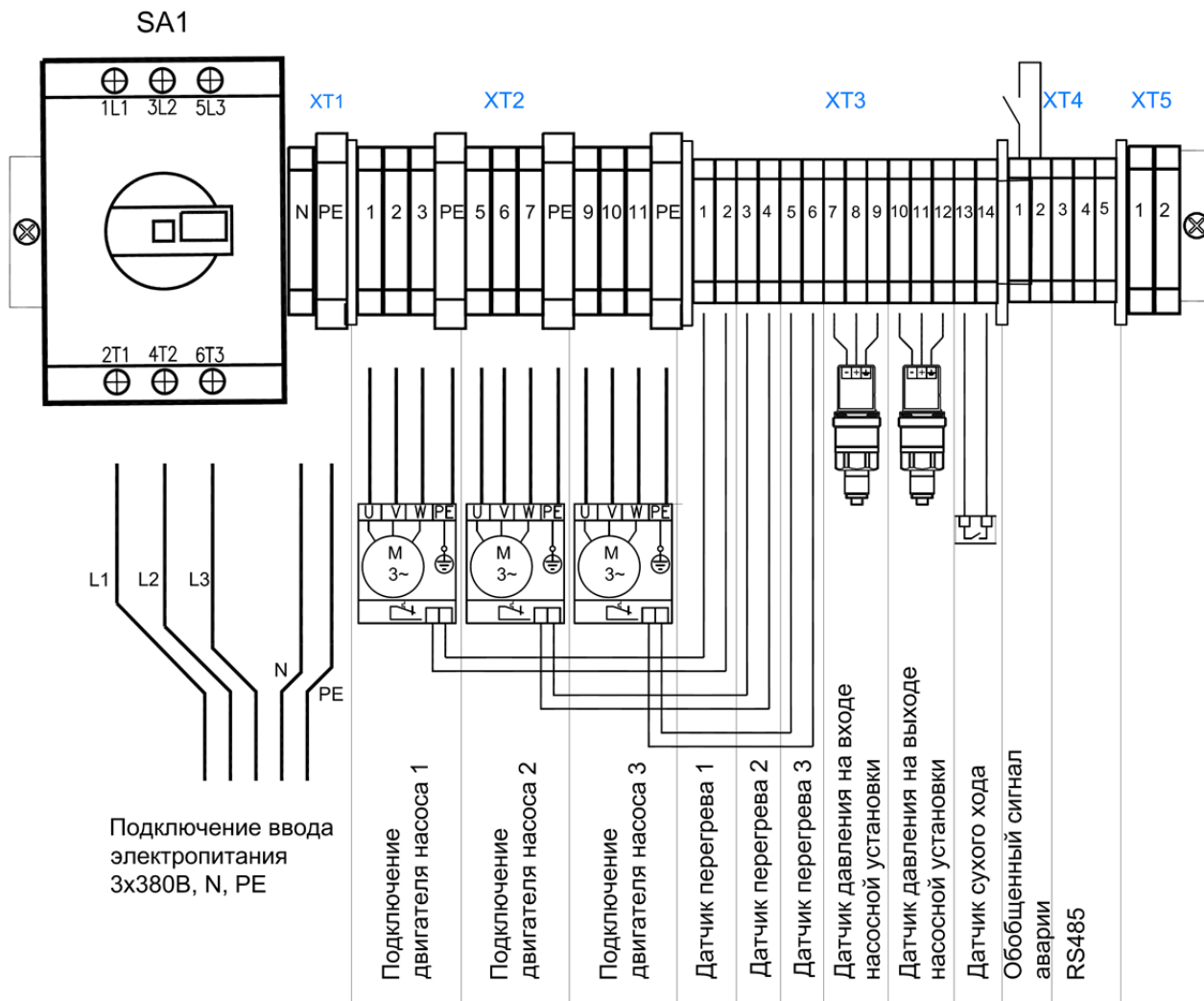


Рис. 9 Схема подключений к шкафу

Таблица 1 Назначение клемм

SA1: 2T1, 4T2, 6T3	Подключение электропитания, 3 фазы L1, L2, L3
XT1: N, PE	Подключение электропитания, нулевой рабочий провод (N), к контуру защитного заземления
XT2: 1, 2, 3	Подключение двигателя насоса 1
XT2: 5, 6, 7	Подключение двигателя насоса 2
XT2: 9, 10, 11	Подключение двигателя насоса 3
XT2: PE	Подключение корпуса электродвигателя насоса
XT3: 1, 2	Подключение датчика перегрева двигателя насоса 1
XT3: 3, 4	Подключение датчика перегрева двигателя насоса 2
XT3: 5, 6	Подключение датчика перегрева двигателя насоса 3
XT3: 7, 8, 9	Подключение аналогового датчика давления на входе насосной установки (датчик AI1) XT3: 7 – подключение «минуса» датчика; XT3: 8 – подключение «плюса» датчика; XT3: 9 – подключение корпуса датчика.
XT3: 10, 11, 12	Подключение аналогового датчика давления на выходе насосной установки (датчик AI2) XT3: 10 – подключение «минуса» датчика; XT3: 11 – подключение «плюса» датчика; XT3: 12 – подключение корпуса датчика.
XT3: 13, 14	Подключение дискретного (релейного) датчика «сухого хода»
XT4: 1, 2	Сигнал обобщенной аварии (беспотенциальный, сухой контакт) замыкается в случае аварии
XT4: 3, 4, 5	Интерфейс RS485 для подключения в систему диспетчеризации XT4: 3 – А, неинвертирующая линия; XT4: 4 – В, инвертирующая линия; XT4: 5 – С, общая линия (ноль).

*Приведена схема для шкафа AKN Hydro Control – 3 –X–X.

Для шкафов AKN Hydro Control – 1(2) –X–X будут отсутствовать соответствующие клеммы разъема XT2.

6.3. Подключаемые датчики

Для измерения и регулирования давления в системе к шкафу AKN Hydro Control-LT подключаются аналоговые датчики давления с нормированным выходом 4...20 мА и датчики давления с выходом «сухой контакт» (реле давления).

Датчик давления на выходе насосной установки

Для контроля давления на выходе насосной установки к шкафу подключаются аналоговые датчики давления с нормированным выходом 4...20 мА.

Датчик давления состоит из первичного преобразователя и электронного устройства. Среда под давлением подается в камеру первичного преобразователя и деформирует его мембрану, что приводит к изменению электрического сопротивления расположенных на ней полупроводниковых тензорезисторов. Электронное устройство преобразует сигнал первичного преобразователя в нормированный токовый выходной сигнал.

Датчик давления монтируется на посадочное место в положении, удобном для эксплуатации и обслуживания. При выборе места установки необходимо учитывать следующее:

- место установки должно обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- температура, относительная влажность окружающего воздуха, параметры вибрации не должны превышать значений, указанных в технических характеристиках датчика.

Датчик давления на выходе насосной установки необходимо устанавливать там, где должно контролироваться давление. Не стоит устанавливать датчик вблизи насосов и изгибов трубопровода. Рекомендуется перед датчиком установить устройство сброса воздуха. Необходимо принять меры против случайного отключения датчика давления запорной арматурой.

Электрические подключения датчика выполняются согласно технической документации на датчик. Для аналоговых датчиков давления с нормированным выходом 4...20 мА важно соблюдать полярность подключения. Для обеспечения надежной работы давления в условиях жесткой и крайне жесткой электромагнитной обстановки электрические соединения рекомендуется вести витыми парами или витыми парами в экране (экран при этом необходимо заземлить).

Указание

Подключение заземления датчика давления к контуру заземления шкафа обязательно!



Рис. 10 Аналоговый датчик давления

Датчик давления на входе насосной установки

Для контроля давления на входе насосной установки к шкафу подключаются датчики давления с выходом «сухой контакт» (реле давления, поплавковый выключатель) либо аналоговый датчик давления с нормированным выходом 4...20 мА. Контроль давления на входе насосной установки необходим для избегания работы насосов без воды («сухой ход»).

Реле давления представляет собой гибкую мембрану, которая изгибается под действием давления измеряемой среды. Мембрана в свою очередь переключает контакты электрической цепи.

Реле давления монтируется на посадочное место в положении, удобном для эксплуатации и обслуживания. При выборе места установки необходимо учитывать следующее:

- место установки должно обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- температура, относительная влажность окружающего воздуха, параметры вибрации не должны превышать значений, указанных в технических характеристиках датчика.

Датчик давления на входе насосной установки необходимо устанавливать на входном коллекторе насосной установки. Не стоит устанавливать датчик вблизи насосов и изгибов трубопровода. Рекомендуется перед датчиком установить устройство сброса воздуха. Необходимо принять меры против случайного отключения датчика давления запорной арматурой.

В случае если насосная установка подает жидкость из резервуара, в качестве датчика «сухого хода» может использоваться поплавковый выключатель, установленный в резервуаре.

Электрические подключения датчика выполняются согласно технической документации на датчик.



Рис. 11 Реле давления и поплавковый выключатель

7. Штатный и нештатный режимы работы

В шкафу AKN Hydro Control-LT предусмотрен штатный и нештатный режимы работы.

Выбор режима работы осуществляется соответствующим переключателем, размещенным на двери шкафа.

Основным режимом является штатный режим. В данном режиме управление насосами осуществляется через панель оператора КР-80. При помощи панели оператора пользователь может управлять всеми насосами в ручном либо автоматическом режимах.

Для управления насосами без контроллера предусмотрен нештатный режим. Управление в данном режиме осуществляется при помощи соответствующих переключателей, размещенных на двери шкафа.

Указание

Нештатный режим предназначен для экстренного включения насосов в случае аварии контроллера. Данный режим может быть задействован только на время ликвидации аварии. Контроль работы насосов в нештатном режиме ложится на оператора.

8. Конструкция шкафа

8.1. Органы управления и индикации

Состав и размещение органов управления и индикации приведены на рис.12.

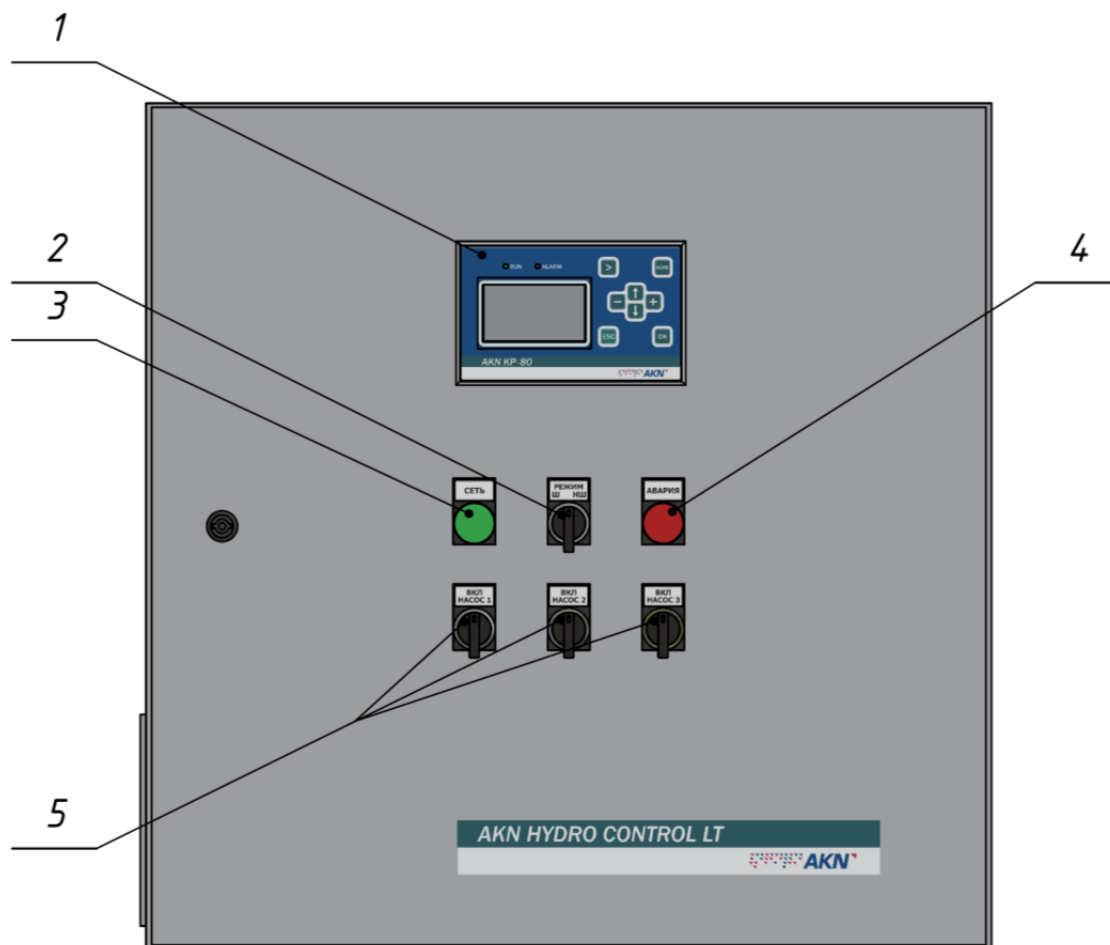


Рис. 12 Органы управления и индикации

Назначение органов управления и индикации приведены в таблице 2.

Таблица 2

Позиционное обозначение	Наименование органа управления или индикации	Функциональное назначение	Примечание
1	Панель оператора КР-80	Отображение информации и управление системой	
2	Переключатель «РЕЖИМ»	Переключатель режимов работы «Штатный/Нештатный»	
3	Индикатор «СЕТЬ»	Индикация подачи питающего напряжения на шкаф	зеленого цвета
4	Индикатор «АВАРИЯ»	Индикация сигнала обобщенной аварии	красного цвета
5	Переключатель «ВКЛ НАСОС 1 (2,3)»	Включение и отключение насосов в нештатном режиме	

8.2. Внутреннее оснащение шкафа

Состав и размещение внутренних элементов шкафа приведено на рис. 13

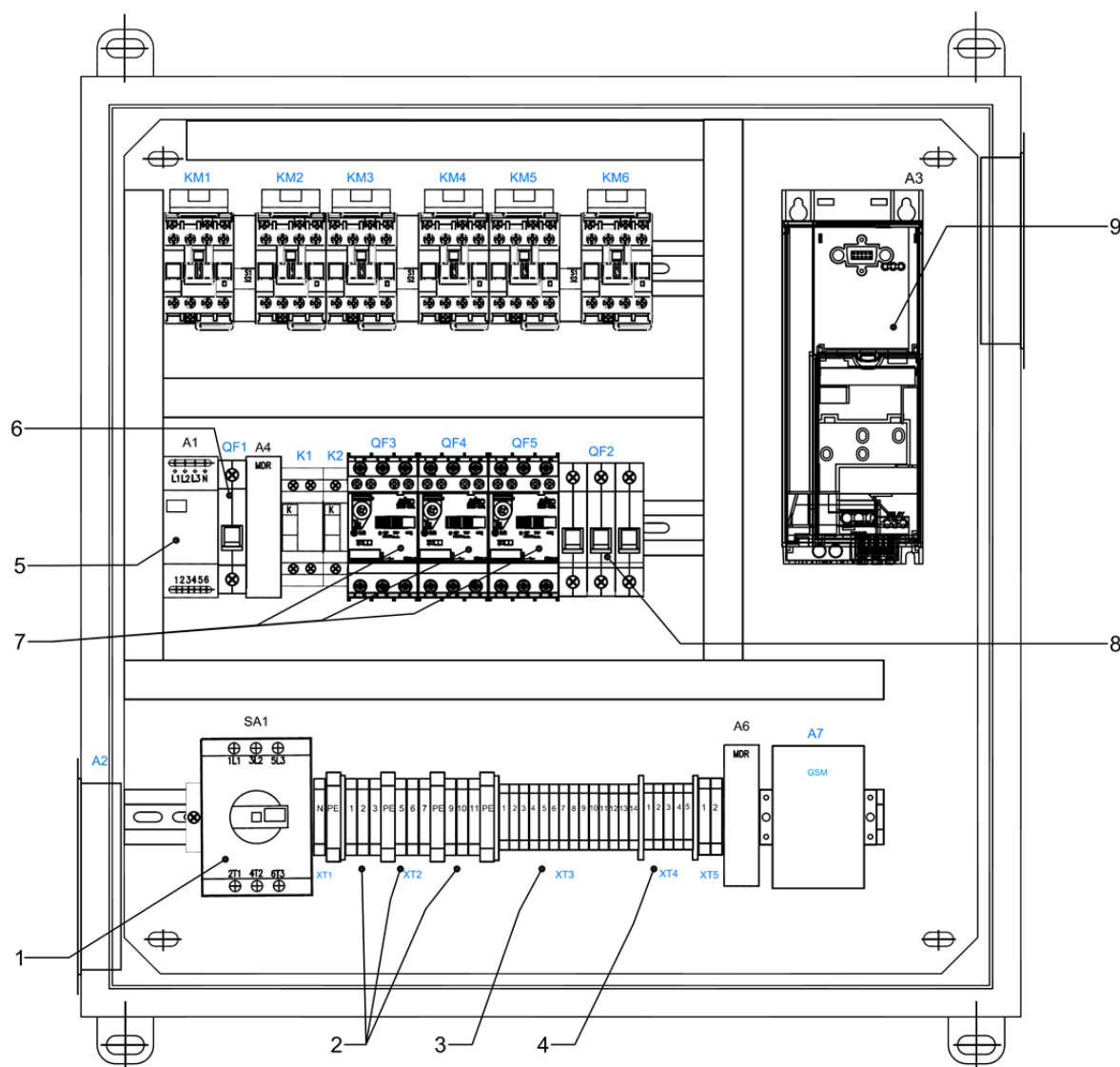


Рис. 13 Внутреннее оснащение шкафа

Назначение внутренних элементов шкафа приведено в таблице 3.

Таблица 3

Позиционное обозначение	Название
1	Главный выключатель
2	Клеммы для подключения электродвигателей насосов
3	Клеммы для подключения датчиков
4	Клеммы для подключения устройств сигнализации и сбора информации
5	Реле напряжения
6	Автоматический выключатель цепей управления
7	Автоматические выключатели защиты двигателя
8	Автоматический выключатель преобразователя частоты
9	Преобразователь частоты

*Приведен рисунок для шкафа AKN Hydro Control – 3 –X–X.

Для шкафов AKN Hydro Control – 1(2) –X–X будут отсутствовать соответствующие клеммы разъема XT2 и автоматические выключатели защиты двигателя (QF4, QF5).

9. Панель оператора

Панель оператора на передней двери шкафа управления включает в себя дисплей, набор кнопок и два световых индикатора. Панель управления позволяет отображать информацию о работе установки, а также осуществлять программирование параметров и управление насосами в ручном режиме.

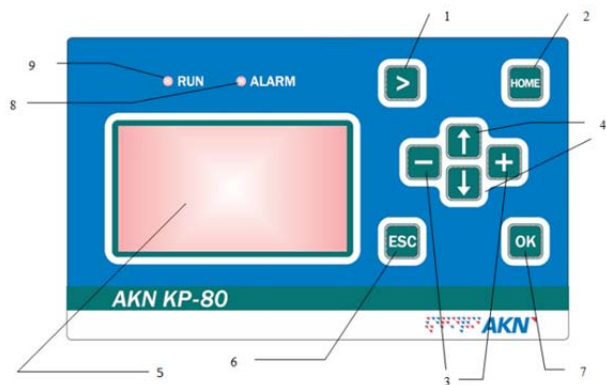


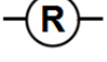
Рис. 14 Панель управления оператора

Обозначение

Поз.	Описание
1	Кнопка переключения экранов
2	Кнопка возврата на главный экран
3	Кнопки изменения параметров
4	Кнопки управления индикатора положения
5	Монохромный дисплей
6	Кнопка "отмена/вернуться на предыдущий экран"
7	Кнопка "активировать/запомнить"
8	Световой индикатор неисправности, красный
9	Световой индикатор работы, зеленый

10. Графический интерфейс

10.1. Значение символов

Обозначение	Описание
	Насос включен
	Насос остановлен
	Насос в резерве
	Насос остановлен по аварии
	Сигнал о неисправности
	Индикатор работы тактовой программы
	Индикатор блокировки установки

10.2. Активные и пассивные зоны дисплея

Дисплей условно можно разбить на две зоны: пассивную и активную. В пассивной зоне дисплея оператор может видеть только одну информацию. При помощи активной зоны дисплея оператор может получать и вносить много разной информации. Различные окна меню могут иметь одну либо несколько активных зон. Для выделения конкретной активной зоны применяется индикатор положения.

10.3. Индикатор положения. Перемещение индикатора положения

Для выбора и перемещения между активными зонами на экране дисплея предусмотрен индикатор положения (инверсионная область, выделенная по периметру черным цветом). Перемещение индикатора положения осуществляется кнопками:  . Для подтверждения выбора необходимо нажать кнопку .

10.4. Окна главного меню. Перемещение между окнами.

Главное меню состоит из четырех окон:

- Состояние;
- Работа;
- Аварии;
- Настройки.

Название окна главного меню (далее по тексту окна) отображается в верхнем правом углу дисплея. Переход между окнами осуществляется кнопкой . Для смены окон необходимо нажимать кнопку  до тех пор, пока не загрузится необходимое окно.

Каждое из четырех окон включает в себя несколько меню. Название меню отображается в верхнем левом углу дисплея.

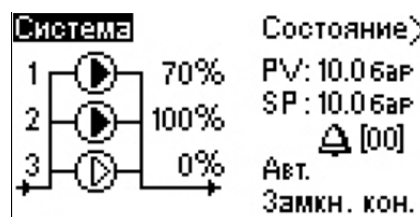


Рис. 15 Окно «Состояние»

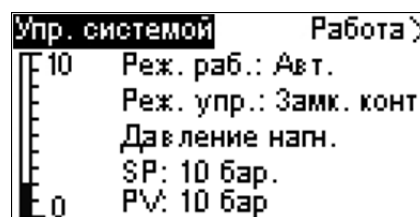


Рис. 16 Окно «Работа»

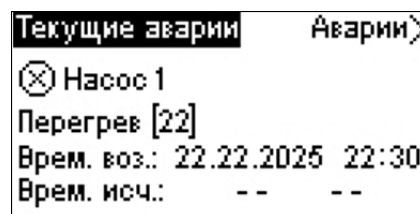


Рис. 17 Окно «Авария»

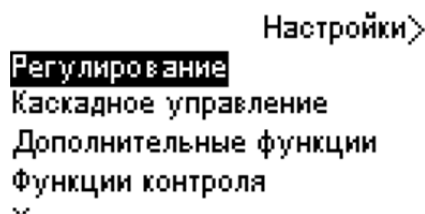


Рис. 18 Окно «Настройки»

10.5. Меню. Переход в меню.

Название меню является активной зоной дисплея. Если навести на название меню индикатор положения, то кнопками **+** и **-** можно выбрать нужное меню. В таблице 2 показан список меню, которые можно открыть в соответствующих окнах. По умолчанию, после загрузки любого из четырех окон, индикатор положения находится на названии меню. Для перехода в меню или подменю в окне «Настройки» необходимо клавишами **↑** или **↓** навести индикатор положения на название необходимого меню или подменю и подтвердить выбор клавишей «**OK**».

Таблица 2

Окно	Название меню	Название подменю
Состояние	Система	
	Установленное значение	
	Измеренные значения	
	Насос 1	
	Насос 2	
	Насос 3	
Работа	Управление системой	
	Управление насосами	
Аварии	Текущие аварии	
	Журнал аварий	
Настройки	Регулирование	ПИ контроллер
		Основной датчик
		Тактовая программа
	Каскадное управление	Вид пуска вспомогательных насосов
		Максимальное число пусков в час
		Резервные насосы
		Принудительная смена насосов
		Частота вкл/откл. насосов
	Дополнительные функции	Функция останова
		Цифровые входы
		Аналоговые входы
		Параметры ЧП
	Функции контроля	Защита от сухого хода
		Минимальное давление
		Максимальное давление
	Функции CPU	Версия ПО
		Дата и время
		Пароли
		Настройки порта RS-485

10.6. Основное меню. Возврат в основное меню. Возврат в предыдущее меню

При включении питания, на дисплее, по умолчанию, всегда отображается окно «Состояние» меню «Система». Данное меню является основным. Если пользователь зашел в другое меню и не вышел из него, то по истечении 10 минут на дисплее автоматически будет отображаться основное меню. Для быстрого перехода в основное меню предусмотрена кнопка **HOME**. Для перехода в предыдущее меню или подменю* необходимо нажать кнопку **ESC**.

*Возможно только в окне «Настройки»

10.7. Функция прокрутки

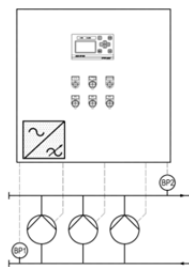
В некоторых меню размеров дисплея может не хватать для отображения всей информации одновременно. Для возможности просмотра всей информации предусмотрена функция прокрутки. В случае если на дисплее отображается не вся информация, в нижнем левом углу дисплея появится символ в виде стрелочки (v). Для просмотра недостающей информации необходимо переместить индикатор положения в направлении стрелки до полного отображения информации.

10.8. Выбор и изменение параметров

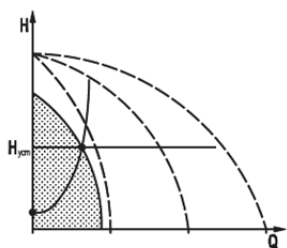
Для выбора и изменения параметров необходимо клавишами **↑** или **↓** навести индикатор положения на значение необходимого параметра и клавишами **+** или **-** установить необходимое значение и подтвердить выбор клавишей «**OK**».

11. Способы управления

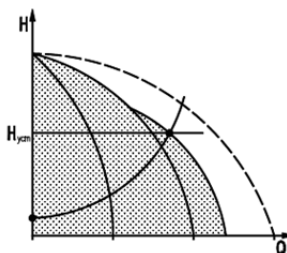
Hydro Control-LT –F



Система с тремя насосами. Насосы подключаются к преобразователю частоты либо напрямую к сети. Функция частотного регулирования чередуется между всеми насосами.



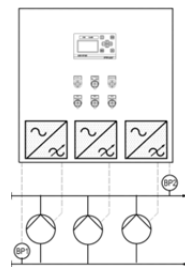
Задействован один частотно-регулируемый насос



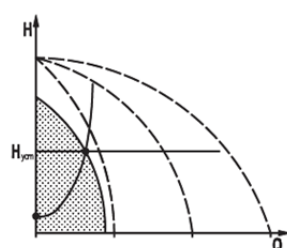
Задействован один частотно-регулируемый насос и два насоса без частотных преобразователей

Hydro Control-LT –F поддерживает постоянное давление путем непрерывной регулировки частоты вращения насоса, подключенного к преобразователю частоты. Первым всегда запускается насос, подключенный к преобразователю частоты. Если насос не может поддерживать заданное давление, поочередно включаются следующие насосы напрямую от сети либо с переключением функции частотного регулирования на следующий насос (функция настраивается пользователем). Раз в сутки система сверяет наработку насосов и производит смену на насос с наименьшей наработкой, что позволяет равномерно распределять наработку насосов.

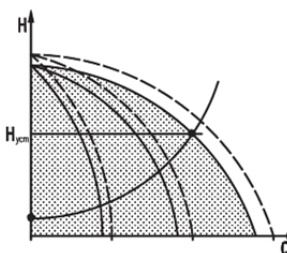
Hydro Control-LT –FE



Система с тремя насосами. Каждый насос подключается к отдельному преобразователю частоты.



Задействован один частотно-регулируемый насос



Задействовано три частотно-регулируемых насоса

Hydro Control-LT –FE поддерживает постоянное давление путем непрерывной регулировки частоты вращения насосов. Производительность установки меняется в соответствии с потреблением. Все насосы работают от частотных преобразователей. Необходимое количество параллельно включенных насосов определяется контроллером по ряду показателей (техническому состоянию насосов, потребляемой насосами электроэнергии и др.). Раз в сутки система сверяет наработку насосов и производит смену на насос с наименьшей наработкой, что позволяет равномерно распределять наработку насосов.

12. Окно СОСТОЯНИЕ

Окно «Состояние» предназначено для получения оператором исчерпывающей информации о работе насосной установки. В данном окне не осуществляются никакие настройки. В данном окне можно открыть следующие меню:

- Система;
- Установленное значение;
- Измеренные значения;
- Насос 1;
- Насос 2;
- Насос 3.

12.1. Система

В меню «Система» не выполняются никакие настройки. В этом меню можно посмотреть информацию о работе насосной установки.

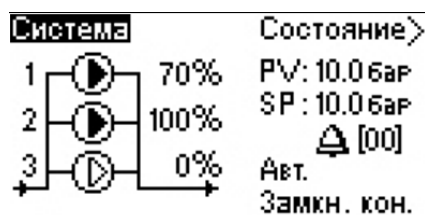


Рис. 19 Меню «Система»

В меню «Система» отображаются:

- Название меню (**Система**);
- Мнемосхема насосной установки;
- Текущее состояние насосов: в работе / остановлен / остановлен по аварии / насос в резерве (●/○/⊗/Ⓡ);
- Текущая производительность насосов, в % (**70%, 100%, 0%**);
- Текущее значение и единицы измерения регулируемого параметра (**PV: 10.0 бар**);
- Установленное значение и единицы измерения регулируемого параметра (**SP: 10.0 бар**);
- Режим работы системы (**Авт.**);
- Режим управления системой (**Замкн. кон.**);
- Индикатор работы по тактовой программе (горит когда функция включена, мигает когда функция активна);
- Обозначение и количество неисправности (если есть авария) (⚠ [00]).



При появлении неисправности появляется символ ⚠ с количеством неисправностей. Зона, в которой появляется символ, является активной. Через данную зону можно осуществить быстрый переход в меню "Текущие аварии" окна "Аварии" для получения детальной информации о неисправностях.

12.2. Установленное значение

В меню "Установленное значение" можно посмотреть значение регулируемого параметра. Значения регулируемого параметра устанавливаются отдельно для разомкнутого и замкнутого контуров.

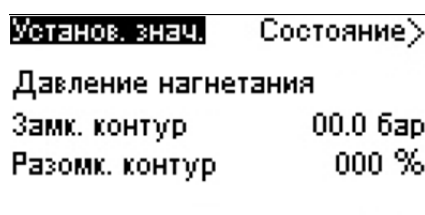


Рис. 20 Меню «Установленное значение»

В меню "Установленное значение" отображаются:

- Название меню (**Установ. знач.**);
- Название регулируемого параметра (**Давление нагнетания**);
- Установленное значение и единицы измерения регулируемого параметра для замкнутого контура (**00.0 бар**);
- Установленное значение и единицы измерения регулируемого параметра для разомкнутого контура (**00 %**).

12.3. Измеренные значения

Данное меню предназначено для просмотра текущих значений подключенных к шкафу датчиков давления. Шкаф имеет два аналоговых входа для подключения датчиков давления.

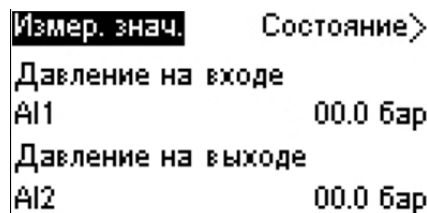


Рис. 21 Меню «Измеренные значения»

В меню "Измеренные значения" отображаются:

- Название меню (**Измер. знач.**);
- Название параметра измеряемого аналоговым входом AI1 (**Давление на входе**);
- Значение измеренного входом AI1 параметра (**00.0 бар**);
- Название параметра измеряемого аналоговым входом AI2 (**Давление на выходе**);
- Значение измеренного входом AI2 параметра (**00.0 бар**);

12.4. Насос 1

Данное меню предназначено для отображения основной информации о работе насоса.

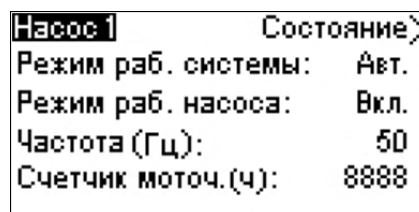


Рис. 22 Меню «Измеренные значения»

В меню "Измеренные значения" отображаются:

- Название меню (**Насос 1**);
- Режим работы системы (**Авт.**);
- Режим работы насоса (**Вкл.**);
- Значение частоты, на которой работает насос (**50**);
- Значение счетчика моточасов насоса (**8888**);
- Количество пусков насоса (за все время эксплуатации).

12.5. Насос 2

Аналогично меню «Насос 1». См 12.4.

12.6. Насос 3

Аналогично меню «Насос 1». См 12.4.

13. Окно РАБОТА

Окно «Работа» предназначено для управления насосной установкой и задания основных рабочих параметров. В данном окне можно открыть два меню:

- «Управление системой»
- «Управление насосами»

13.1. Управление системой

В данном меню можно изменять режим работы и режим управления насосной установки, а также задание для замкнутого и разомкнутого контуров.

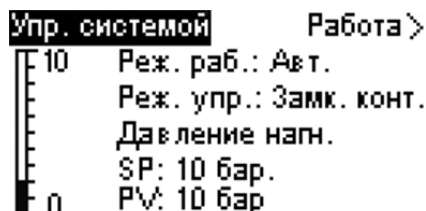


Рис. 23 Меню «Управление системой»

В данном меню отображаются:

- Название меню (**Упр. системой**);
- Режим работы системы (**Авт.**);
- Режим управления (**Замк. конт.**)*;
- Обозначение регулируемого параметра (**Давление наг.**);
- Заданное значение регулируемого параметра (**SP: 10 бар.**);
- Текущее значение регулируемого параметра (**PV: 10 бар.**);
- Графическое значение регулируемого параметра.

Возможные режимы работы:

- Автоматический;
- Ручной;
- Останов.

Возможные режимы управления:

- Разомкнутый контур;
- Замкнутый контур.

*Если выбран режим управления «Разомкнутый контур» меню «Управление системой» контура имеет следующий вид:

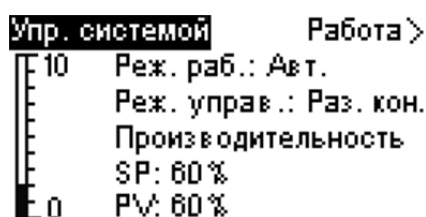


Рис. 24 Меню «Управление системой»



Ручное управление насосами возможно, только если система переведена в ручной режим работы.

13.1.1. Замкнутый контур

Типичный режим управления – это работа в замкнутом контуре, при котором ПИ-контроллер гарантирует, что система достигнет выбранного установленного значения и будет его поддерживать. Производительность основывается на установленном значении, заданном для замкнутого контура (см. рис. 19).

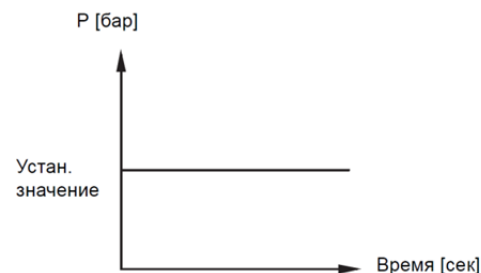


Рис. 25 Регулировочная характеристика для замкнутого контура

13.1.2. Разомкнутый контур

При управлении в разомкнутом контуре насосы работают с фиксированной частотой вращения. Частота вращения рассчитывается из производительности, установленной пользователем (0-100 %). Производительность насоса в процентах пропорциональна расходу (см. рис.20).

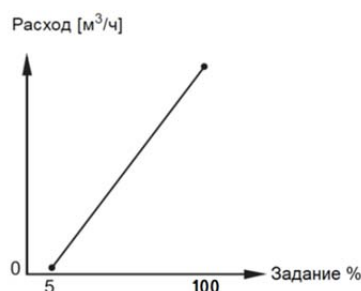


Рис. 26 Регулировочная характеристика для разомкнутого контура

13.1.3. Перевод системы в автоматический режим

В автоматическом режиме управление насосами происходит автоматически согласно заданной программе. Автоматический режим является основным режимом работы.

Для перевода системы в автоматический режим необходимо:

- клавишами **↑** или **↓** навести индикатор положения на изображение режима работы (**Руч.** / **Ожид.** / **Авт.**);
- клавишам **+** или **-** выбрать необходимый режим работы (**Авт.**) и подтвердить выбор клавишей «ОК».



При переводе системы в автоматический режим насосы начнут работать согласно заданной программе. Перед переводом в автоматический режим необходимо принять меры для исключения возникновения опасных ситуаций связанных с пуском насосов.

13.1.4. Перевод системы в ручной режим

В ручном режиме управление насосами осуществляется с панели оператора. Ручной режим предназначен для проведения пуска наладочных работ.

Для перевода системы в ручной режим необходимо:

- клавишами **↑** или **↓** навести индикатор положения на изображение режима работы (**Авт.** / **Ожид.** / **Руч.**);
- клавишам **+** или **-** выбрать необходимый режим работы (**Руч.**) и подтвердить выбор клавишей «ОК».



При переводе системы в ручной режим все ранее включенные насосы останавливаются.

13.1.5. Перевод системы в режим ожидания

В режиме ожидания все насосы останавливаются. Система ожидает перевода в другой режим.

Для перевода системы в режим ожидания необходимо:

- клавишами **↑** или **↓** навести индикатор положения на изображение режима работы контура (**Авт.** / **Руч.** / **Ожид.**);
- клавишам **+** или **-** выбрать необходимый режим работы (**Ожид.**) и подтвердить выбор клавишей **«ОК»**.



При переводе системы в режим ожидания все ранее включенные насосы останавливаются.

13.2. Управление насосами

В данном меню отображаются:

- Название меню (**Упр. насосами**);
- Режим работы системы (**Авт.**);
- Состояние насосов (**Вкл. от сети** / **Вкл. от ПЧ** / **Останов** / **Резерв**);
- Текущая производительность насосов (**50%**).

Упр. насосами.		Работа >
Реж. раб. сист.: Авт.		
Реж. раб. насосов:		
Насос 1	Вкл.	50 %
Насос 2	Останов	0 %
Насос 3	Резерв	0 %

Рис. 27 Меню «Управление насосами»

Также данное меню предназначено для ручного управления каждым насосом в отдельности.



Управлять насосами можно, только если система переведена в ручной режим.

Для управления насосами в отдельности необходимо:

- клавишами **↑** или **↓** перевести индикатор положения на режим работы насоса;
- клавишами **+** или **-** выбрать необходимый режим работы насоса и подтвердить выбор клавишей **«ОК»**.

При выборе режима работы от сети насос работает с максимальной производительностью (100%).

При выборе режима работы от ПЧ насос может работать с заданной пользователем производительностью, для этого необходимо:

- клавишами **↑** или **↓** перевести индикатор положения на режим работы насоса;
- клавишами **+** или **-** выбрать режим работы насоса **«От ПЧ»** и подтвердить выбор клавишей **«ОК»**.
- клавишами **↑** или **↓** перевести индикатор положения на значение производительности насоса;
- клавишами **+** или **-** задать необходимую производительность в % и подтвердить выбор клавишей **«ОК»**.

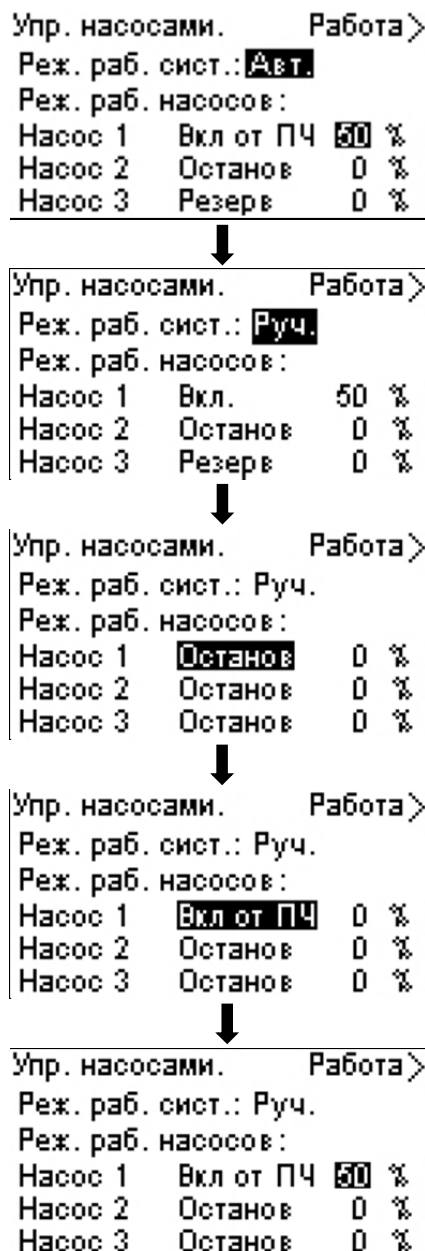


Рис. 28 Пример управления насосом в ручном режиме

14. Окно АВАРИИ

Окно «Аварии» предназначено для обзора аварий и предупреждений. В этом окне можно сбросить аварийные сигналы и просмотреть журнал аварий.

В данном окне можно открыть следующие меню:

- Текущие аварии;
- Журнал аварий.

14.1. Текущие аварии

В ходе работы могут возникать ошибки и неисправности, отрицательно влияющие на работу системы. В зависимости от вида ошибок и неисправностей система может выдавать сигнал предупреждения (без изменения режима работы) либо сигнал аварии, приводящий к остановке отдельных насосов либо всей установки.

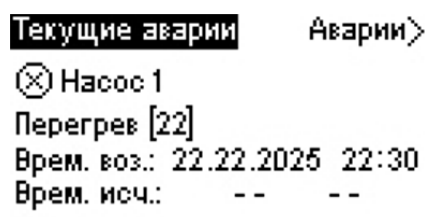


Рис. 29 Меню «Текущие аварии»

В меню «Текущие аварии» отображаются:

- Название меню (**Текущие аварии**);
- Тип сигнала: авария / предупреждение (⊗/△);
- Место возникновения аварии / предупреждения (**Насос 1, Насос 2, ЧП, Датчик ...**);
- Название аварии / предупреждения (**Перегрев**);
- Код аварии / предупреждения (**[22]**);
- Время возникновения аварии/предупреждения.
- Индикатор прокрутки (v). Указывает, что на данный момент присутствует больше одной аварии либо предупреждения. Для просмотра других аварий/предупреждений необходимо переместить индикатор положения в направлении стрелки.

Из меню «Текущие аварии» можно произвести ручной сброс аварийного сигнала. Для ручного сброса аварийного сигнала необходимо:

- клавишами **↑** или **↓** перевести индикатор положения на название аварийного сигнала;
- клавишей **«OK»** произвести сброс.



Перед ручным сбросом необходимо убедиться, что причина, вызвавшая аварийный сигнал, устранена.

Ручной сброс возможен только для некоторых аварийных сигналов. Если аварийный сигнал не удастся сбросить, это может объясняться тем, что не устранена его причина.

Предупреждения и аварийные сигналы с автоматическим сбросом удаляются из меню сразу после устранения их причины.

14.2. Журнал аварий

Меню «Журнал аварий» предназначен для просмотра уже сброшенных аварийных сигналов и предупреждений.

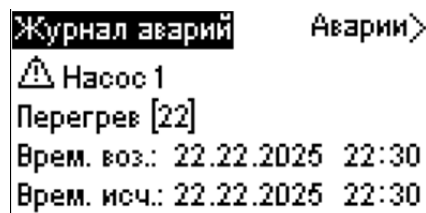


Рис. 30 Меню «Журнал аварий»

В меню «Журнал аварий» отображаются:

- Название меню (**Журнал аварий**);
- Тип сигнала: авария / предупреждение (⊗/△);
- Место возникновения аварии / предупреждения (**Насос 1**);
- Название аварии / предупреждения (**Перегрев**);
- Код аварии / предупреждения (**[22]**);
- Время возникновения аварии/предупреждения;
- Время исчезновения (сброса) аварии/предупреждения.
- Индикатор прокрутки (v). Указывает, что в журнале аварий больше одной аварии либо предупреждения. Для просмотра других аварий/предупреждений необходимо переместить индикатор положения в направлении стрелки.

14.3. Список возможных аварийных и предупреждающих сигналов

В таблице показаны возможные аварии и предупреждения, которые могут возникнуть в ходе работы шкафа AKN HydroControl-LT.

Неисправность 	Обозначение неисправности на дисплее	Предупреждение	Авария	Изменение режима работы на	Сброс сигнала Перезапуск	Задается в окне Настройки	Код аварийного сигнала
Сухой ход (отсутствие воды на входе насосов, недопустимо низкое давление на входе)	Сухой ход	!	x	Остановка системы	Руч./Авт.	да	5
Недопустимо низкое давление на выходе насосов (порыв трубопровода)	Минимальное давление		x	Остановка системы	Руч	да	6
Недопустимо высокое давление на выходе насосов	Максимальное давление		x	Остановка системы	Руч./Авт.	да	7
Превышено максимальное количество пусков в час	Макс. пуск/час	!		Остановка насоса	Авт.		215
Неисправность датчика (вход AI1)	Обрыв сигнала		x	*	Авт	нет	10
	Превышен лимит		x	*	Авт	нет	11
Неисправность датчика (вход AI2)	Обрыв сигнала		x	Остановка системы	Авт	нет	10
	Превышен лимит		x	Остановка системы	Авт	нет	11
Обрыв связи с ПЧ	Нет связи с ПЧ		x	Остановка системы	Авт	нет	8
Шкаф переведен в режим «НШ» (нештатный)	Нештатный режим		x	Остановка системы	Авт	нет	2
Работа насосов блокирована внешним сигналом	Блокировка	!		Остановка системы	Авт	нет	3
Перегрузка/перегрев насоса 1	Перегрузка / перегрев насоса 1		x	Остановка насоса	Авт	нет	204
Перегрузка/перегрев насоса 2	Перегрузка / перегрев насоса 2		x	Остановка насоса	Авт	нет	204
Перегрузка/перегрев насоса 3	Перегрузка / перегрев насоса 3		x	Остановка насоса	Авт	нет	204
Неисправность ЧП	Авария ПЧ		x	Остановка системы	Руч	нет	228

*Зависит от регулируемого параметра (Давление нагнетания / разница давлений)

15. Окно НАСТРОЙКИ

Окно настройки предназначено для настройки параметров системы AKN Hydro Control-LT.

Окно настройки включает в себя 5 меню:

- Регулирование;
- Каскадное управление;
- Дополнительные функции;
- Функции контроля;
- Функции CPU.

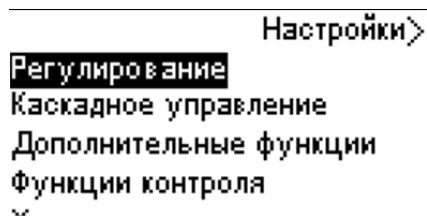


Рис. 31 Окно «Настройки»

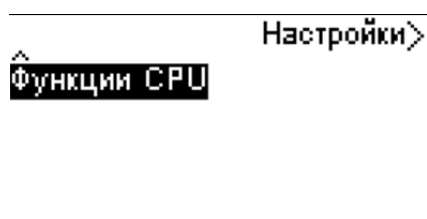


Рис. 32 Продолжение окна «Настройки»

 Для перехода в меню или подменю необходимо клавишами **↑** или **↓** навести индикатор положения на название необходимого меню и подтвердить выбор клавишей **OK**. Для возврата в предыдущее меню необходимо нажать клавишу **ESC**.

 Для изменения параметров необходимо клавишами **↑** или **↓** навести индикатор положения на значение необходимого параметра (напротив названия параметра) и клавишами **+** или **-** установить необходимое значение и подтвердить выбор клавишей **OK**.

15.1. Меню «Регулирование»

Меню Регулирование показано на рис. 26. и состоит из 3-х подменю:

- ПИ контроллер;
- Основной датчик;
- Тактовая программа;

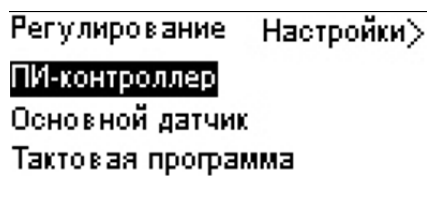


Рис. 33 Меню «Регулирование»

15.1.1. Меню «ПИ-Контроллер»

AKN Hydro Control-LT включает в себя стандартный ПИ-контроллер, обеспечивающий стабильное поддержание регулируемого параметра на заданном пользователем уровне. Меню «ПИ контроллер» показано на рис. 27.

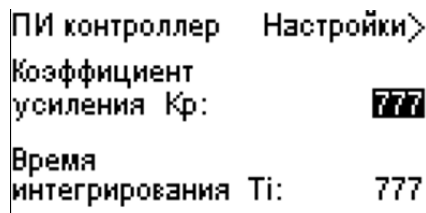


Рис. 34 Меню «ПИ-Контроллер»

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Козф. Кр	0,01...10,00	2
Козф. Ti	0,1...999,9	5



Производитель не рекомендует без крайней необходимости изменять заводские установки данных параметров.

15.1.2. Меню «Основной датчик»

При помощи данного меню пользователь может выбрать регулируемый параметр. В качестве регулируемого параметра пользователь может выбрать:

- Давление нагнетания;
- Разница давлений.

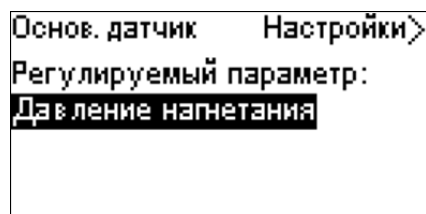


Рис. 35 Меню «Основной датчик»

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Рег. парам.	Давл. нагнетания; Разница давлений.	Давление нагнетания



Назначение датчиков определяется в меню «Аналоговые входы» (см. 15.3.3).

15.1.3. Меню «Тактовая программа»

В данном меню пользователь может задавать установленные значения, а также день недели и время, когда они будут активированы. Можно также задать день и время останова системы. Каждые сутки можно разбить на 4 периода.

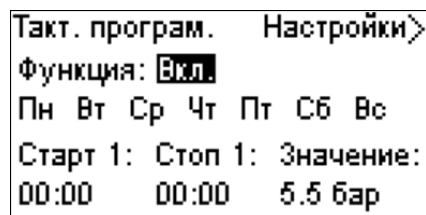


Рис. 36 Меню «Тактовая программа»

Для программирования периода необходимо задать время начала и конца периода, а также значение регулируемого параметра в течение данного периода:

- клавишами **↑** и **↓** переместить индикатор положения на необходимый день* недели и подтвердить выбор клавишей «ОК»;
- клавишами **↑** и **↓** переместить индикатор положения на время начала/конца периода (часы : минуты), либо на значение задания;
- клавишами **+** и **-** задать необходимое задание, после чего подтвердить изменения клавишей «ОК».

*Если необходимо задать периоды сразу на несколько дней, то необходимо выбрать дни, для которых будут заданы периоды, и произвести установку времени как описано выше.

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Функция	Откл / Вкл	Откл.
Старт#	00:00 – 23:30	00:00
Стоп#	00:00 – 23:30	00:00
Значение	0,1...20 Бар	5,5 Бар

15.2. Меню «Каскадное управление насосами»

В данном меню можно задать функции, которые относятся к каскадному управлению насосами.

Из меню «Каскадное управление насосами» (рис. 30) можно открыть следующие подменю:

- Вид пуска вспомогательных насосов;
- Макс. число пусков в час;
- Резервные насосы;
- Принудительная смена насосов;
- Частота вкл/откл насосов.

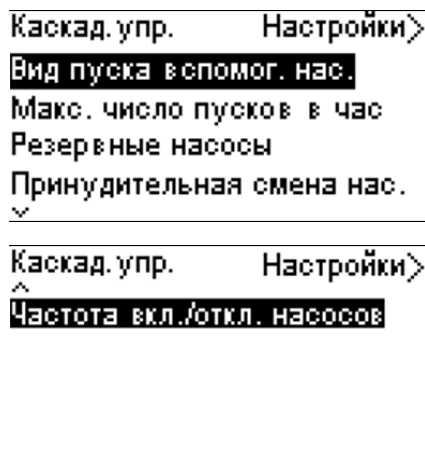


Рис. 37 Меню «Вид пуска вспомогательных насосов»

15.2.1. Вид пуска вспомогательных насосов

Данная функция позволяет выбрать вид включения вспомогательных насосов. В системе AKN Hydro Control-LT предусмотрено два вида включения вспомогательных насосов: от ПЧ и от сети. Необходимо помнить, что вид включения вспомогательных насосов связан со способом управления насосами.

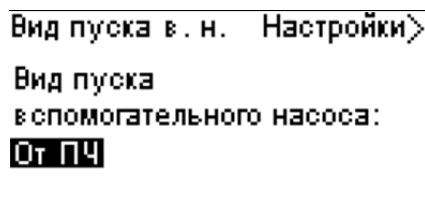


Рис. 38 Меню «Вид пуска вспомогательных насосов»

Способ управления	К-во подключаемых насосов	Вид пуска вспомогательного насоса
F	до 3	От ПЧ/От сети
F/S (SS)	до 3	От сети
FE	до 3	От ПЧ

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Вид пуска в. н. Настройки	От ПЧ От сети	От сети

15.2.2. Макс. количество пусков в час

Данная функция ограничивает количество пусков и остановов в час для каждого насоса системы. Значение одинаково для всех насосов. Каждый раз при включении и остановке насосов контроллер вычисляет, когда следующий насос может включиться либо остановиться, чтобы не превысить допустимое количество пусков в час.

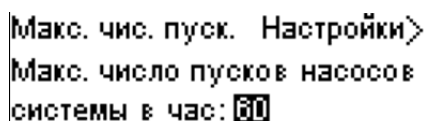


Рис. 39 Меню «Макс. количество пусков в час»

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Макс. чис. пусков	1..3600	20

15.2.3. Резервные насосы

Данная функция позволяет выбрать один или несколько насосов в качестве резервных. При выходе из строя основных насосов вместо них будут включаться резервные. Предусмотрено два режима резервирования: «Авт.» и «Руч.». В режиме «Авт.» пользователь может задать количество резервных насосов (по формуле $n-1$, где n - количество насосов в установке). При включении функции система ставит в резерв насосы с наибольшей наработкой. Раз в сутки происходит переназначение резервных насосов. В режиме «Руч.» пользователь может назначить резервным любой насос самостоятельно. Резервным насосам можно запретить участие в алгоритме, при этом насосы будут всегда остановлены даже в случае выхода из строя основных насосов. Если резервирование насосов не предусмотрено, пользователь может отключить данную функцию.

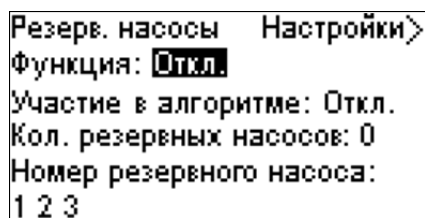


Рис. 40 Меню «Вид пуска вспомогательных насосов»

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Функция	Вкл./Откл.	Откл.
Участие в алгоритме	Вкл./Откл.	Откл.
Кол. резервных насосов	0...n-1	0
Номер резервного насоса	1..3	-

15.2.4. Принудительная смена насосов

Данная функция обеспечивает одинаковое количество наработанных часов насосов. В некоторых случаях на протяжении длительного времени не требуется включения всех насосов. В таких случаях может возникнуть необходимость в принудительной смене насосов. Раз в сутки контроллер проверяет, не превышает ли количество отработанных часов какого-либо эксплуатируемого насоса, количества отработанных часов остановленных насосов. Если было определено такое превышение, насос останавливается и заменяется насосом с меньшим количеством отработанных часов.

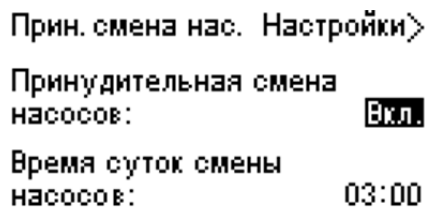


Рис. 41 Меню «Принудительная смена насосов»

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Принудительная смена насосов	Вкл./Откл.	Откл.
Время суток смены насосов	00:00...23:59	03:00

15.2.5. Частота включения и отключения насосов

Данная функция используется в системах с частотным регулированием насосов и позволяет задать частоту, при достижении которой включается (или останавливается) следующий насос и выдержку времени, по истечении которого включается (отключается) насос.

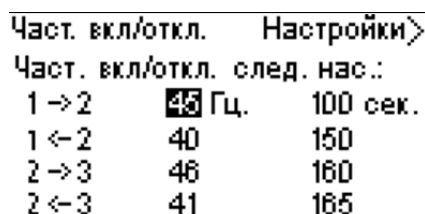


Рис. 42 Меню «Частота включения и отключения насосов»

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Частота вкл / откл. след. нас.	1...50 Гц	45
Время выдержки	1...3600 сек.	10

15.3. Меню «Дополнительные функции»

В данном разделе меню можно настроить функции, расширяющие работу системы:
Из меню «Дополнительные функции» (рис. 36) можно открыть следующие подменю:

- Функция останова;
- Цифровые входы;
- Аналоговые входы;
- Параметры ЧП.

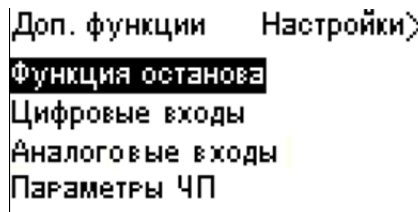


Рис. 43 Меню «Дополнительные функции»

15.3.1. Функция останова

Данная функция обычно используется для установок повышения давления, она позволяет остановить последний работающий насос, если потребление очень низкое или отсутствует.

Данная функция служит для:

- реализации энергосбережения;
- предотвращения нагревания рабочих поверхностей уплотнения вала, при увеличении механического трения в результате недостаточного охлаждения рабочей жидкостью;
- предотвращения нагревания рабочей жидкости.

Когда функция останова активирована, контроллер непрерывно контролирует расход. Если контроллер обнаруживает, что расхода нет или он очень низкий ($Q < Q_{\min}$), происходит переход в режим останова. При этом система переходит от управления с непрерывным поддержанием значения напора на управление включением/выключением последнего работающего насоса.

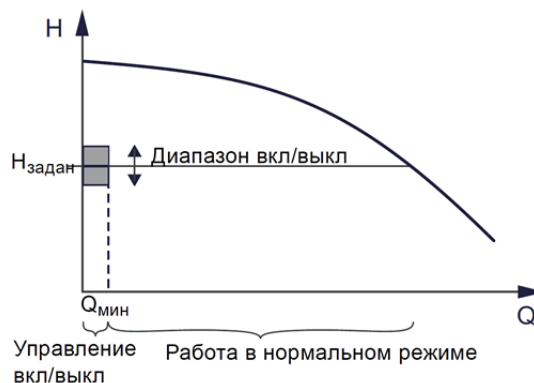


Рис. 44 Управление при низком расходе

Перед тем как остановиться, насос увеличивает напор до значения: $H = H_{\text{задан}} + \text{диапазон включения/выключения насоса}$. Насос включается снова, когда расход равен: $H = H_{\text{задан}} - \text{диапазон включения/выключения насоса}$. (см. рис. 38).

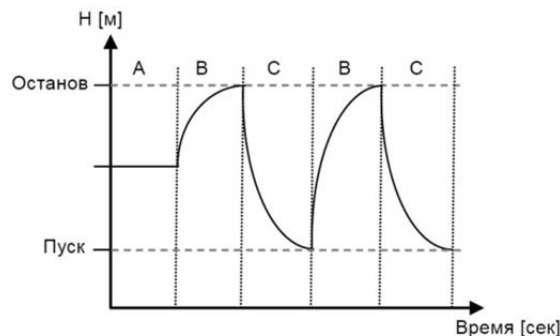


Рис. 45 Работа в режиме включения/выключения

A - непрерывное поддержание давления;
B - повышение давления;
C - остановка.

При этом система продолжает контролировать расход. Система определяет расход. Пока расход ниже $Q_{\min}$, насос работает в режиме вкл/выкл. Если расход увеличивается до значения выше $Q_{\min}$, система выходит из режима останов и насос возвращается в нормальный режим работы (с непрерывным поддержанием заданного напора).

Обнаружение низкого расхода

Низкий расход определяется методом косвенной оценки. Если частота последнего работающего насоса снизится до частоты «**f** останова» и будет находиться на этом уровне и ниже более времени «**T** останова» система перейдет в режим останова. Диапазон между пуском и остановом насоса задается параметром «**Гистерезис уставки**». Если цикл остановки (С на рисунке) станет больше времени «**T** анализа» система перейдет к непрерывному поддержанию давления на выходе насосной установки.

```

Функц. останов  Настройки>
Функция остановки: Вкл.
f останова: 25 Гц
T останова: 60 с
Гистерезис уставки: 10 %
T анализа 60 с
  
```

Рис. 46 Меню «Функция остановки»

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Функция остановки	Вкл./Откл.	Откл.
f останова	1...50 Гц	25 Гц
T останова	0...3600 с	60 с
Гистерезис уставки	1...50%	10%-
T анализа	0...3600 с	120 с



Для корректной работы функции остановки необходимо использовать мембранный бак определенной емкости.

Производительность насоса, м ³ /час	Рекомендованная емкость мембранного бака, л
3	8
5	12
10	18
15	80
20	80
32	80
45	120
64	120
90	180
120	180
150	180

15.3.2. Цифровые входы

В системе AKN HYDRO CONTROL LT предусмотрены 5 цифровых входов: DI1; DI2; DI3; DI4; DI5 Входы DI2- DI5 жестко привязаны к обработке следующих сигналов:

- DI2-обрабатывает сигнал от переключателя выбора режима работы: «ШТАТНЫЙ-НЕШТАТНЫЙ»;
- DI3-обрабатывает сигнал аварии насоса 1 (автомат защиты двигателя; датчик WSK);
- DI4-обрабатывает сигнал аварии насоса 2 (автомат защиты двигателя; датчик WSK);
- DI5-обрабатывает сигнал аварии насоса 3 (автомат защиты двигателя; датчик WSK).

Цифровой вход DI1 является программируемым. Цифровой вход DI1 может быть настроен из подменю «Цифровые входы»

```

Цифр. входы  Настройки>
Вход DI1: Вкл.
Функц.: Сухой ход
Контакт: НО
  
```

Рис. 47 Меню «Цифровые входы»

При помощи данного подменю пользователь может:

- Включить либо отключить цифровой вход DI1, назначить цифровому входу функцию: «Сухой ход» либо «Блокировка»
- Установить состояние контакта, на которое срабатывает цифровой вход: «НЗ» либо «НО»



Функция «Блокировка» предусматривает остановку работы насосной установки внешним сигналом. При срабатывании функции «Блокировка» все насосы отключаются, а в меню «Текущие аварии» появляется предупреждение «**Блокировка**»

Указание

Если выбрана функция «Блокировка» защита «Сухой ход» должна быть настроена по аналоговому датчику AI1

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Вход DI1	Вкл./Откл.	Вкл.
Функция	Сухой ход / Блокировка	Сухой ход
Контакт	НО / НЗ	НО

15.3.3. Аналоговые входы

В данном подменю можно настроить аналоговые входы контроллера. AKN Hydro Control LT имеет 2 программируемых аналоговых входа. Каждый вход можно активировать и связать с измерением определенного параметра. Для работы аналогового входа необходимо установить: параметр, верхний и нижний диапазон измерения.

```

Аналог. входы  Настройки>
Вход AI1 (4-20 мА): Вкл.
Давление нагнетания
Диапазон: Мин.: 0 бар
             Мах.: 10 бар
  
```

```

Аналог. входы  Настройки>
Вход AI2 (4-20 мА): Вкл.
Давление на входе
Диапазон: Мин.: 0 бар
             Мах.: 10 бар
  
```

Рис. 48 Меню «Аналоговые входы»

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Вход AI#	Вкл./Откл.	Вкл.
Мин.	0...20 Бар	0 Бар
Макс.	0...20 Бар	6 Бар

15.3.4. Параметры ЧП

В данном меню задаются основные параметры двигателей насосов.

Параметры ЧП	Настройки>
Ном. ток:	5.00 А
Ном. скорость:	2800
Мин. частота:	30 Гц
Время разгона:	3.00 с
Время тормож.:	3.00 с

Рис. 49 Меню «Параметры ЧП»

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Номинальный ток	0,01...100 А	1 А
Номин. скорость	250...3000	2800
Минимальная частота	1...50 Гц	30 Гц
Время разгона	0,10...10,00 с	3 с
Время тормож.	0,10...10,00 с	3 с

15.4. Меню «Функции контроля»

AKN Hydro Control LT имеет набор функции контроля, которые постоянно контролируют работу насосной установки. Основная задача функций контроля - не допустить повреждения насосов или других элементов системы.

В данном меню можно настроить следующие функции:

- Защита от сухого хода;
- Мин. давление;
- Макс. давление.

Функц. контр.	Настройки>
Защита от сухого хода	
Мин. давление	
Макс. давление	

Рис. 50 Меню «Функции контроля»

15.4.1. Защита от сухого хода

Данная функция предназначена для предотвращения работы насосов без воды. Данное меню включает в себя следующие подменю:

- Метод контроля;
- Реле;
- Датчик (4-20мА).

Защ. сух. ход	Настройки>
Метод контроля	
Реле	
Датчик (4-20 мА)	

Рис. 51 Меню «Защита от сухого хода»

В случае сигнала сухого хода, система выдаст сигнал предупреждения либо остановит насосную установку с заданной задержкой. Сброс аварии может быть ручным либо автоматическим.

15.4.1.1. Метод контроля

Отслеживание сухого хода происходит с помощью реле давления на всасывающем коллекторе или с помощью реле уровня (поплашкового выключателя) в резервуаре на стороне всасывания или аналогового датчика для измерения давления либо уровня на входе насосной установки.

В данном подменю выбирается тип датчика для контроля сухого хода.

Защ. сух. ход	Настройки>
Метод контроля:	
Реле	

Рис. 52 Меню «Метод контроля»

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Метод контроля	Реле / Датчик (4-20мА)	Реле

15.4.1.2. Реле

В данном подменю можно выбрать:

- время анализа аварии (задержка срабатывания);
- алгоритм сброса аварии (автоматический / ручной);
- время сброса (задержка сброса аварии после ее исчезновения);
- реакция системы в случае возникновения аварии.

Реле	Настройки>
Время анализа:	30 сек.
Сброс:	Руч.
Время сброса:	20 сек.
Реакция:	Авар. откл.

Рис. 53 Меню «Реле»

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Время анализа	1...300 сек	5 сек
Сброс	Авт/Руч	Руч
Время сброса	1...300 сек	20 сек
Реакция	Предупреждение / Авар. откл.	Авар. откл

15.4.1.3. Датчик (4-20мА)

В данном подменю можно выбрать:

- время анализа аварии (задержка срабатывания);
- алгоритм сброса аварии (автоматический / ручной);
- время сброса (задержка сброса аварии после ее исчезновения);
- значение давления при котором возникает сигнал предупреждения;
- значение давления при котором происходит отключение насосов.

Датчик (4-20 мА)	Настройки>
Время анализа:	30 сек.
Сброс:	Руч.
Время сброса:	20 сек.
Предупреждение:	1.2 бар
Авар. откл.	1.0 бар

Рис. 54 Меню «Защита от сухого хода (реле давления)»



Для использования датчиков давления с нормированным выходом 4-20 мА необходимо настроить аналоговый вход AI1 на измерение давления на входе.

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Время анализа	1...300 сек	5 сек
Сброс	Авт/Руч	Руч
Время сброса	1...300 сек	20 сек
Предупреждение	0,1...20 Бар	1,2 Бар
Авар. откл.	0,1...20 Бар	1 Бар

15.4.2. Минимальное давление

```

Мин. давление  Настройки>
Функция: Вкл.
Мин. давление : 0.5 Бар
Задерж. при пуске : 15 сек.
Задерж. при работе : 15 сек.
  
```

Рис. 55 Меню «Минимальное давление»

В случае разрыва трубопровода в системе будет очень низкое давление нагнетания и, как следствие, чрезвычайно высокий расход. В таких случаях желательно, чтобы система останавливалась, и появлялся аварийный сигнал. Для отслеживания таких ситуаций предусмотрена функция защиты от низкого давления. При помощи данного подменю можно активировать функцию, установить значение минимального давления, установить задержку на отключение установки при пуске и при работе.

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Функция	Вкл./Откл.	Откл.
Мин. давление	0,1...20 Бар	0,5 Бар
Задержка при пуске	1...300 сек	20 сек
Задержка во время работы	1...300 сек	15 сек

15.4.3. Максимальное давление

```

Макс. давление  Настройки>
Функция: Вкл.
Макс. давление : 25.5 Бар.
Сброс: Руч.
  
```

Рис. 56 Меню «Максимальное давление»

Данная функция предназначена для предотвращения возникновения недопустимо высокого давления на выходе насосной установки. При помощи данного меню можно активировать функцию, установить значение максимального давления и алгоритм сброса аварии (можно установить автоматический перезапуск системы после того, как давление упадет ниже макс. значения, или ручной возврат системы в исходное состояние).

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Функция	Вкл./Откл.	Откл.
Макс. давление	0,1...20 Бар	5,5 Бар
Сброс	Руч/Авт	Руч

15.5. Функции CPU

Данный раздел предназначен для отображения и настройки, служебных параметров контроллера. Раздел имеет пять меню:

- Версия ПО;
- Дата и время;
- Пароли;
- Настройки порта RS-485.

```

Функции CPU  Настройки>
Версия ПО
Дата и время
RS-485
Пароли
  
```

Рис. 57 Раздел «Функции CPU»

15.5.1. Меню «Версия ПО»

В данном меню можно получить информацию об установленной версии программного обеспечения и модификации системы AKN HydroControl-LT.

```

Версия ПО  Настройки>
  
```

Рис. 58 Меню «Версия ПО»

15.5.2. Меню «Дата и время»

Данное меню предназначено для настройки часов реального времени.

```

Дата и время  Настройки>
День: 30
Месяц: 12
Год: 2015
Часы: 01
Минуты: 22
  
```

Рис. 59 Меню «Дата и время»

Параметр	Диапазон настройки
Год	2000 ... 2999
Месяц	1 ... 12
Дата	1 ... 31
Часы	00 ... 23
Минуты	00 ... 59

15.5.3. Меню «Пароли»

В данном меню можно задать пароль для окон «Работа» и «Настройки».

Пароли Настройки>
 Пароль "Работа": **Отключен**
 Введите пароль: 1 2 3 4
 Пар."Настройки": Активирован
 Введите пароль: 1 2 3 4

Рис. 60 Меню «Пароли»

15.5.4. Меню «Настройки порта RS-485»

В данном меню осуществляется конфигурирование интерфейса RS-485.

Система AKN HydroControl-LT может быть связана с внешними устройствами через интерфейс RS-485 по протоколу Modbus RTU. Через интерфейс можно установить рабочие параметры и режим работы, считать состояние основных параметров, а также журнал аварий и информацию о текущих авариях.

RS 485 Настройки>
 Адрес: **1**
 Скорость (бод): 9600
 Четность: Контр. на нечет.
 Стоповый бит: 1

Рис. 61 Меню «Настройки порта RS-485»

Параметр	Диапазон настройки	Заводские установки
Адрес в сети.	1 ... 255	Откл.
Скорость	9600 / 19200 / 3840 / 57600 / 115200	115200
Контроль четности	Нет / Четн. / Нечетн.	Нет.
Стоп бит	1 / 2	1



Для получения описания регистров для работы со шкафом обратитесь в техническую службу компании AKN.

16. Подготовка к работе и ввод в эксплуатацию

1.1. Закрепить шкаф через крепежные кронштейны либо отверстия в шкафу к вертикальному основанию (стена, рама).

Рабочее положение – вертикальное, гермовводами вниз.

1.2. Установить гермовводы (уплотнительные сальники) в рабочее положение.

1.3. Подключить устройство к контуру защитного заземления в соответствии с требованиями ПУЭ.

Запрещается включать шкаф в сеть без заземления!

1.4. Электрические подключения к устройству выполнить в соответствии со схемой, изображенной на рисунке 9, либо по схеме подключения поставляемой в комплекте со шкафом. Убедиться в том, что напряжение питания соответствует значению, указанному на заводской табличке шкафа и насосов.

Убедиться в том, что параметры линии электропитания (материал и сечение проводов) соответствуют номинальной нагрузке и длине линии от распределительного устройства до шкафа. При выполнении электрических подключений необходимо обеспечить их надежный контакт с клеммами в шкафу, для чего зачищенные концы проводов рекомендуется залудить или оконцевать с помощью соответствующих кабельных наконечников.

Не допускается совместная прокладка сигнальных линий (датчики, линии передачи данных) с силовыми проводами.

1.5. Подключение и подготовку к работе насосов выполнить в соответствии с инструкциями и руководствами на насосы.

1.6. Подключение и настройку датчиков выполнить в соответствии с инструкциями на датчики.

1.7. Для защиты насосов от аварий в сети электропитания в шкафу установлено реле напряжения (A1). Реле напряжения отключит цепи управления шкафа от сети при недопустимом снижении (повышении) напряжения в любой из фаз, амплитудной асимметрии фазных напряжений («перекосе фаз»), обрыве одной либо двух фаз, нарушении последовательности чередования фаз. Выполнить настройку уставки срабатывания по максимальному и минимальному напряжению при помощи потенциометра «ΔU(%)», размещенного на лицевой панели реле.

1.8. Установить автоматический выключатель цепей управления QF1 в положение «0».

1.9. Установить автоматический выключатель преобразователя частоты QF2 в положение «0».

1.10. Установить автоматические выключатели защиты насосов QF3, QF4, QF5 в положение «0».

1.11. Подать напряжение электропитания на устройство, установив главный выключатель SA1 в положение «I». В случае неполадок в сети электропитания либо несовпадения последовательности чередования фаз сети на реле напряжения A1 загорается светодиод «Авария». Для дальнейшей работы устраните неисправность. Необходимо убедиться в правильности

подключения ввода электропитания (подключение нулевого рабочего провода обязательно), убедиться, что напряжение питания находится в диапазоне уставки реле напряжения. Для изменения фазировки поменять два любых фазных провода на вводе электропитания.

1.12. Включить автоматический выключатель QF1 подав питание на цепи управления устройства. При этом на двери шкафа засветится индикатор «СЕТЬ», на панели оператора засветится индикатор «RUN», на дисплее высветится окно «СОСТОЯНИЕ».

1.13. Произвести пробный пуск насосов в ручном (нештатном) режиме.

Внимание! Перед пуском насосов необходимо убедиться в том, что:

- 1) насосы исправны и готовы к работе;
- 2) насосы подключены и проверены в соответствии с инструкцией на насосы;
- 3) корпуса насосов подключены к контуру заземления в соответствии с требованиями ПУЭ;
- 4) инженерная система подготовлена для работы насосов;
- 5) персонал оповещен о включении насосов.



Игнорирование перечисленных требований может привести к травмам персонала и выходу из строя насосов.

Включить автоматические выключатели QF3, QF4, QF5. Перевести переключатель выбора режима работы в положение «НШ». Произвести поочередное включение насосов с помощью соответствующих переключателей на двери шкафа (см. раздел 8 данного руководства).

Внимание! Обязательно проверьте:

- 1) соответствие направления вращения вала указанному на корпусе насоса;
- 2) соответствие реального тока электродвигателей насосов их паспортным данным;

В случае выявления несоответствия устранить. Невыполнение данных указаний может привести к выходу из строя насосов.

1.14. Перевести переключатели включения насосов в положение 0.

1.15. Перевести переключатель выбора режима работы в положение «Ш». Произвести программирование контроллера в соответствии с разделом 15 данного руководства.

1.16. Установить автоматический выключатель преобразователя частоты QF2 в положение «I».

1.17. Выбрать на контроллере необходимый режим работы.

1.18. Устройство готово к работе.



Компания «AKN»
Украина, г. Киев – 03067
ул. Полковника Шутова, 16
<http://akn.com.ua>
e-mail: sale@akn.com.ua
service@akn.com.ua
тел. (044) 353-24-71
(044) 353-24-73