

ООО «ЭТК-Прибор»



КОНТРОЛЛЕР ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТРАНСФОРМЕР-М500

Руководство по эксплуатации
РЭ 4218-016-11361385-2016

Часть 3

Трансформер-М500-060400-10000000-010000

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) содержит сведения о назначении, составе, конструкции и принципе действия контроллера промышленного Трансформер-М500 (далее – контроллер, прибор) производства ООО «ЭТК-Прибор», выпускаемого в соответствии с ТУ 4218-016-11361385-2016, его технические характеристики, а также иные сведения, необходимые для правильной эксплуатации оборудования.

Руководство предназначено для инженеров АСУ ТП, монтажников и наладчиков КИПиА.

Руководство состоит из следующих частей:

Часть 1 – для модификаций:

Модификация контроллера	Сокращённое наименование
Трансформер-М500-070300-05020100-111200	М500А
Трансформер-М500-051500-00000000-111210	М500Д-1
Трансформер-М500-051500-00000000-111110	М500Д-2
Трансформер-М500-020300-05020000-010000	М500ИТП-1
Трансформер-М500-040300-05020000-000001	М500ИТП-2

Часть 2 – для модификаций:

Модификация контроллера	Сокращённое наименование
Трансформер-М500-060400-10000200-010000	М500УЧП-1
Трансформер-М500-060400-10000200-010001	М500УЧП-2
Трансформер-М500-060400-10000200-010101	М500УЧП-3

Часть 3 – для модификаций:

Модификация контроллера	Сокращённое наименование
Трансформер-М500-060400-10000000-010000	М500АСПД-01

Изготовитель: Общество с ограниченной ответственностью
«Электротехническая компания – Приборы Автоматики»

Официальный сайт: eltecom.ru

Коммерческий отдел: тел. +7 (495) 663 60 50
e-mail: eltecom@eltecom.ru

Сервисная служба: тел. +7 (495) 663 60 49

Содержание

Перечень принятых сокращений и обозначений	5
Меры безопасности.....	6
1 Общие сведения.....	7
1.1 Назначение и область применения	7
1.2 Основные функции	7
1.3 Описание конструкции.....	8
1.3.1 Индикация состояния контроллера	8
1.4 Маркировка и опломбирование.....	8
1.5 Комплектность	9
1.6 Общее описание программных конфигураций.....	9
1.7 Основные технические и метрологические характеристики.....	9
1.8 Условия хранения и транспортирования.....	10
1.9 Условия эксплуатации.....	11
1.10 Гарантии изготовителя.....	11
2 Описание пользовательского интерфейса	12
2.1 Структура меню	12
2.2 Навигация по меню контроллера	13
2.3 Редактирование значений параметров (уставок).....	14
2.3.1 Индикация ошибок ввода	15
3 Описание техпроцессов	16
3.1 Описание техпроцесса «АСПДн»	16
3.1.1 Настроечные параметры техпроцесса «АСПДн»	17
3.1.2 Управление техпроцессом «АСПДн»	19
3.2 Описание техпроцесса «АСПДкл».....	19
3.2.1 Настроечные параметры техпроцесса «АСПДкл».....	19
3.2.2 Управление техпроцессом «АСПДкл»	20
3.3 Описание техпроцесса «АСПДпо»	20
3.3.1 Настроечные параметры техпроцесса «АСПДпо»	20
3.3.2 Управление техпроцессом «АСПДпо»	21
3.4 Описание техпроцесса «Деаэрация».....	21
3.4.1 Индикация техпроцесса «Деаэрация».....	21
3.4.2 Настроечные параметры техпроцесса «Деаэрация».....	22
3.5 Описание техпроцесса «Телеметрия».....	22
3.5.1 Телеметрия. Дискретные датчики	22
3.5.2 Телеметрия. Аналоговые датчики	23
4 Описание индикации раздела «Общие настройки»	24
4.1 Коррекция текущего времени и даты	24
4.2 Настройка календаря (выходные/будние дни).....	24
4.3 Число перезапусков	25
4.4 Выбор конфигурации контроллера.....	25
4.5 Сброс настроек.....	25
5 Описание индикации раздела «Диспетчеризация»	26
6 Описание индикации раздела «Проверка»	27
7 Принципы работы контроллера	28
7.1 Режимы управления АСПД	28
7.1.1 Ручной режим управления	28
7.1.2 Автоматический режим управления	29
7.2 Статусы насосов в группе	31
7.3 Режимы управления насосами.....	31
7.4 Наименование сигналов контроллера.....	32
8 Подготовка к работе с контроллером.....	33
8.1 Правила монтажа и проверка работы оборудования перед использованием.....	33

8.2	Рекомендации по проверке монтажа	33
Приложение А (справочное)	Функциональные схемы систем поддержания давления	35
Приложение Б (справочное)	Подключения к клеммнику контроллера	41

Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем руководстве приняты следующие сокращения:

АВТ	Автоматический режим управления
АСПД	Автоматическая система поддержания давления
Вкл.	Включение
Выкл.	Выключение
Вых.	Статус дня «выходной»
ДРД	Датчик-реле давления
ЖКИ	Жидкокристаллический индикатор
КД	Конструкторская документация
КЗРП	Клапан запорно-регулирующий подпитки
Макс.	Максимальное значение
Мин.	Минимальное значение
ПЛК	Программируемый логический контроллер
ПО	Программное обеспечение
Раб.	Статус дня «рабочий» («будний»)
РЕД	Режим редактирования уставки
РУЧ	Ручной режим управления
РЭ	Руководство по эксплуатации
сх	«сухой ход»
ТП	Технологический процесс (техпроцесс)
Уст.	Установленное значение (уставка)

«ВНИМАНИЕ!»

Этот знак указывает на то, что пользователь должен обратиться к объяснениям, представленным в эксплуатационной документации, и строго следовать инструкциям во избежание летального исхода, серьёзной травмы для обслуживающего персонала или повреждения оборудования.

«ИНФОРМАЦИЯ»

Этот знак указывает на важную информацию в руководстве по эксплуатации, на которую рекомендуется обратить особое внимание.

Меры безопасности

Перед началом эксплуатации оборудования, необходимо внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации!



К работам по монтажу, наладке и эксплуатации прибора должны допускаться лица, ознакомленные с настоящим РЭ, имеющие необходимую квалификацию и обученные правилам техники безопасности и правилам эксплуатации электроустановок!

Соблюдайте правила подключения и отключения устройств от сети. Не подключайте и не отключайте разъёмы модулей прибора, когда они подключены к источнику питания.

Используйте защитное заземление. Требуется заземлить DIN-рейку. Проверьте наличие защитного заземления, прежде чем выполнять подключение к входам и выходам прибора.

Не используйте прибор с открытым корпусом. Эксплуатация прибора с открытым корпусом и/или снятыми защитными панелями запрещается.

Избегайте прикосновения к оголённым участкам цепи. Не прикасайтесь к открытым соединениям и компонентам, находящимся под напряжением.

Не пользуйтесь неисправным прибором. Не рекомендуется пользоваться прибором при наличии признаков повреждений и/или неисправности прибора. В этом случае прибор должен быть проверен квалифицированным специалистом по обслуживанию.

Не используйте прибор в условиях, отличных от допустимых условий эксплуатации.

Не пользуйтесь прибором во взрывоопасных средах.

Не допускайте попадания влаги и загрязнений на поверхность и внутрь прибора.

Запрещено в процессе работ по монтажу, пуско-наладке и/или ремонту прибора:

- производить замену электрорадиокомпонентов на включённом приборе;
- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты, а также работать без подключения их корпусов к шине защитного заземления.



Вскрывать прибор и производить ремонтные работы лицам, не уполномоченным для данных работ, строго запрещено!

1 Общие сведения

1.1 Назначение и область применения

Контроллер промышленный Трансформер-М500 (далее – контроллер, прибор) предназначен для управления автоматическими системами поддержания давления (далее – АСПД) с насосным блоком в системах отопления и холодоснабжения. Поддерживаются системы поддержания давления как без возможности первоначального заполнения системы теплоносителем, так и с функцией заполнения.

Контроллер встраивается в систему, состоящую (в общем случае) из следующих элементов (для конкретной конфигурации состав системы может отличаться, см. Приложение А):

- шкаф управления, в который устанавливается контроллер, а также входит:
 - пускозащитная аппаратура;
 - автоматы защиты электродвигателей насосов;
 - светодиодные индикаторы;
- насосная группа, состоящая от 1-го до 2-х насосов;
- аналоговый датчик давления воды в обратном трубопроводе системы (4-20 мА);
- аналоговый датчик веса (тензодатчик), с помощью которого определяется уровень воды в расширительном баке (4-20 мА);
- система перепускных клапанов (соленоидных или запорно-регулирующих), обеспечивающих сброс излишков теплоносителя в расширительный бак при увеличении давления в системе;
- соленоидный клапан подпитки расширительного бака, предназначенный для компенсации потерь объёма теплоносителя;
- система из 2-х запорно-регулирующих клапанов или трёхходовой клапан, обеспечивающие работу установки в зависимости от выполняемой функции – поддержание давления или заполнение (для установок с функцией заполнения);
- расходомер с импульсным входом, осуществляющий учёт воды на подпитку бака (при наличии);
- дискретный датчик разрыва мембраны (при наличии).

1.2 Основные функции

Прибор обеспечивает выполнение следующих функций:

- работа оборудования АСПД (насосов, клапанов) в автоматическом и в ручном режимах;
- контроль работоспособности насосов по сигналам от магнитных пускателей и от автоматов защиты электродвигателей;
- автоматическое взаимное резервирование электродвигателей насосов;
- подключение дополнительного насоса при недостаточной производительности работающего насоса;
- работа насосов в статическом и динамическом режимах для обеспечения равномерной наработки насосов;
- регулирование давления в обратном трубопроводе системы в узком диапазоне ($\pm 0,2$ бар) относительно заданного при нахождении установки в режиме поддержания давления;
- удаление воздуха из системы (деаэрация теплоносителя);
- контроль уровня воды в расширительном баке;
- отключение насосов по защите от «сухого хода» при минимальном уровне воды в расширительном баке;
- автоматическая подпитка расширительного бака для компенсации потерь из-за утечек и деаэрации;
- первоначальное заполнение системы теплоносителя (для АСПД с функцией заполнения);
- учёт объёма воды на подпитку;
- визуальное отображение на панели индикации оперативной информации о функционировании АСПД;

- ввод и редактирование параметров на панели индикации при нахождении АСПД в режиме настройки;
- индикация аварийных событий и ошибок при работе установки;
- ручной сброс аварийных ситуаций и состояний оборудования с клавиатуры прибора.

1.3 Описание конструкции

Контроллер Трансформер-М500 (АСПД) (см. рисунок 1.1) выполнен в пластиковом корпусе, предназначенном для монтажа на DIN-рейку.

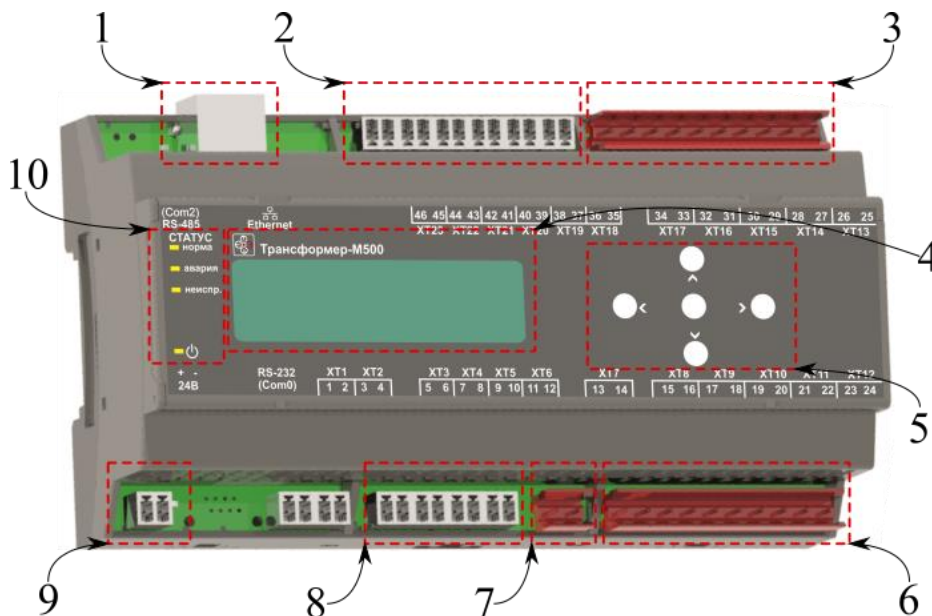


Рисунок 1.1 – Внешний вид контроллера

Контроллера имеет следующие конструктивные элементы (см. рисунок 1.1):

- 1) Разъём X2 – интерфейс Ethernet;
- 2) Разъёмы XT18-XT23 – дискретные входы;
- 3) Разъём XT13-XT17 – дискретные выходы;
- 4) жидкокристаллический индикатор (2 строки по 16 символьных разрядов);
- 5) 5 кнопок управления;
- 6) Разъём XT8-XT12 – дискретные выходы;
- 7) Разъём XT7 – подключение «Ноль фазы»;
- 8) Разъёмы XT3-XT6 – аналоговые входы 4-20 мА;
- 9) Разъём X1 – питание контроллера 24 В;
- 10) светодиодные индикаторы состояния оборудования (см. п. 1.3.1).

1.3.1 Индикация состояния контроллера

Состояние оборудования отображается на передней панели контроллера с использованием следующих светодиодных индикаторов и ЖКИ:

- норма (зелёный) – оборудование работает в штатном режиме;
- авария (жёлтый) – общий сигнал аварии при неисправности в каком-либо техпроцессе;
- неисправность (красный) – контроллер неисправен, необходимо обратиться в сервисную службу;
- 24 В (зелёный) – индикатор наличия питания контроллера.

1.4 Маркировка и опломбирование

Содержание маркировки контроллера, место и способ её нанесения соответствуют требованиям КД и ГОСТ 26828-86.

Маркировка содержит следующую информацию:

- наименование и условное обозначение контроллера;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- напряжение и частота источника питания контроллера;

- степень защиты по ГОСТ 14254;
- серийный номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения.

Корпус контроллера пломбируется саморазрушающейся пломбировочной лентой с целью предотвращения несанкционированного доступа внутрь прибора. Нарушение целостности пломбы на корпусе прибора, а также следы вскрытия прибора ведёт к прекращению действия гарантийных обязательств предприятия-изготовителя.

1.5 Комплектность

Комплект поставки контроллера включает в себя:

Контроллер «Трансформер-М500 АСПД»	1 шт.
Паспорт ПС 4218-016-11361385-2016	1 экз.
Комплект разъёмов:	
– X1, XT1-XT6, XT18-XT23	13 шт.
– XT7-XT17	11 шт.

1.6 Общее описание программных конфигураций

Программная модификация АСПД1 включает в себя 16 программных конфигураций, соответствующих 16-ти схемам подключения, выбор которых осуществляется с помощью клавиатуры (см. п.п. 2, 4.4) или через web-интерфейс прибора.

Описание состава системы каждой из 16-ти конфигураций приведено в таблице 1.1.

Функциональные схемы систем поддержания давления приведены в Приложении А.

Таблица 1.1 – Сводная таблица встроенных конфигураций контроллера

Схема	Заполнение	Водосчётчик	Количество насосов	Количество перепускных клапанов	Название конфигурации на ЖКИ
1	нет	нет	1	1	АСПД1 схема 01
2	нет	нет	1	2	АСПД1 схема 02
3	нет	нет	2	1	АСПД1 схема 03
4	нет	нет	2	2	АСПД1 схема 04
5	нет	есть	1	1	АСПД1 схема 05
6	нет	есть	1	2	АСПД1 схема 06
7	нет	есть	2	1	АСПД1 схема 07
8	нет	есть	2	2	АСПД1 схема 08
9	есть	нет	1	1	АСПД1 схема 09
10	есть	нет	1	2	АСПД1 схема 10
11	есть	нет	2	1	АСПД1 схема 11
12	есть	нет	2	2	АСПД1 схема 12
13	есть	есть	1	1	АСПД1 схема 13
14	есть	есть	1	2	АСПД1 схема 14
15	есть	есть	2	1	АСПД1 схема 15
16	есть	есть	2	2	АСПД1 схема 16

1.7 Основные технические и метрологические характеристики

Основные технические характеристики контроллера приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
Общие характеристики	
Напряжение питания постоянным током, В	от 22 до 26
Ток потребления от сети 24 В, мА, не более	400
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	162×93×66
Масса, кг, не более	0,35
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015, не менее	IP20

Продолжение таблицы 1.2

Характеристика		Значение
Средняя наработка на отказ, часов, не менее		40 000
Входы		
Дискретные		
Тип дискретного входа	замкнутый контакт	не более 30 Ом, при токе опроса 6-12 мА
	разомкнутый контакт	не менее 30 кОм, при напряжении не более 14 В
Количество дискретных (контактных) входов		6
Аналоговые		
Тип аналогового входа		Токовый, 4-20 мА R _{вх} = 600 Ом
Количество аналоговых (токовых) входов		4
Пределы допускаемой приведённой погрешности измерения постоянного тока 4-20мА по аналоговому входу		±0,1 %
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерения силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды		± 0,05 % /10 °С
Выходы		
Нагрузочная способность дискретных (релейных) выходов для управления магнитными пускателями	напряжение сети 50 Гц, В, не более:	250
	ток нагрузки, А, не более:	1
Количество выходов для управления магнитными пускателями: Релейные (сухой контакт)		10
Интерфейсы		
Ethernet		1

1.8 Условия хранения и транспортирования

Транспортирование контроллера должно производиться в упаковке изготовителя в соответствии с ГОСТ Р 52931 в закрытом транспорте.

Транспортирование допускается в условиях воздействия климатических факторов:

- температура воздуха от минус 50 до +50 °С;
- относительная влажность воздуха 90 ± 3 % при температуре до 35 °С.

Прибор не должен подвергаться прямому воздействию влаги.

Срок пребывания приборов при минусовых температурах, соответствующих условиям транспортирования, не должен превышать один месяц.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования должны строго выполняться требования предупредительных надписей на упаковке, не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности изделия.

Хранение прибора в упаковке изготовителя должно соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150:

- температура воздуха от +5 до +40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 25°С.

Распаковку изделия после его пребывания при температуре ниже 5 °С необходимо проводить только в отапливаемых помещениях, предварительно выдержав его не распакованным в течение двух часов в условиях положительных температур.



Запрещается подключение питающего напряжения при наличии видимых признаков влаги или конденсата на приборе.

1.9 Условия эксплуатации

Атмосфера, в которой допускается эксплуатация изделия, должна соответствовать атмосфере типа II по ГОСТ 15150-69.

Прибор должен эксплуатироваться в не взрывоопасной среде, не содержащей токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

Эксплуатация прибора разрешена при условиях окружающей среды, приведённых в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Условия эксплуатации прибора

Параметр	Допустимые значения
Температура окружающего воздуха, °С	от +1 до +60
Относительная влажность воздуха при температуре +35°С без конденсации влаги, %, не более	От +5 до +95
Атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.)	от 84 до 106,7 (от 630 до 800)

1.10 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие контроллера требованиям технических условий ТУ-4218-016-11361385-2016 в течение 2-х (двух) лет от даты изготовления прибора.

В течение гарантийного срока изготовитель устраняет неисправности контроллера или заменяет дефектный контроллер (по своему усмотрению) в течение не более 2-х (двух) месяцев после получения письменного уведомления об обнаружении дефекта при условии получения дефектного контроллера.

На ту часть контроллера, которая будет отремонтирована или заменена, срок гарантии будет отсчитываться заново.

Данная гарантия предусматривает, что потребитель самостоятельно и за свой счёт демонтирует дефектный контроллер, а также обеспечивает его доставку на предприятие-изготовитель и обратно.

Гарантии утрачивают силу в случае:

- неправильных монтажа и/или наладки, выполненных потребителем или третьей стороной;
- модификации контроллера потребителем;
- отсутствия заполненного паспорта на контроллер;
- истечения гарантийного срока эксплуатации;
- нарушения покрытий и/или целостности пломб;
- нарушения правил эксплуатации контроллера.

2 Описание пользовательского интерфейса

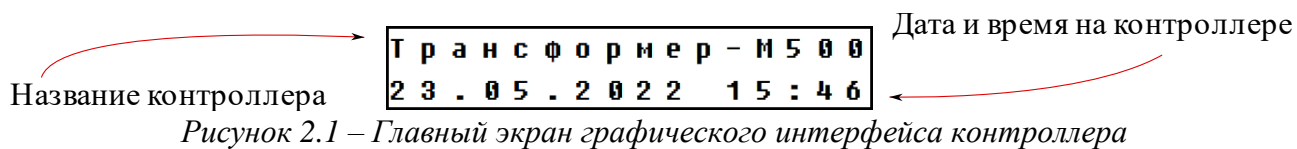
2.1 Структура меню

Интерфейс пользователя представляет собой иерархическую структуру многоуровневого меню, т.е. организован по принципу подчинённого вхождения низших (частных уровней) в верхние (более общие уровни). Уровни меню пользовательского интерфейса описаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Уровни меню графического интерфейса пользователя

Уровень меню	Структура и назначение
1	Главный экран контроллера: – индикация текущей даты и времени, а также информационного сообщения «Авария» (при наличии аварийного события); – выбор разделов: <ul style="list-style-type: none"> • «Техпроцессы»; • «Общие настройки»; • «Диспетчеризация»; • «Поверка».
2	Раздел «Техпроцессы» содержит список техпроцессов и индикацию их состояния. Раздел «Общие настройки» содержит следующие параметры: – дата и время (с возможностью настройки); – календарь; – версия программного обеспечения; – серийный номер контроллера; – число перезапусков контроллера (возможно обнуление); – конфигурация контроллера (выбор используемой конфигурации); – сброс настроек. В разделе «Диспетчеризация» содержатся настройки соединений контроллера. В разделе «Поверка» отображаются измеренные значения тока по аналоговым входам.
3	В разделе «Техпроцессы» предусмотрены разделы: – «Индикация»; – «Параметры»; – «Управление»; – «Журнал событий». В разделе «Диспетчеризация» содержатся разделы: – «Настройки» – «Текущее состояние».
4	В разделе «Техпроцессы» → «Индикация» отображаются текущие значения параметров. В разделе «Техпроцессы» → «Параметры» содержится набор настроек. В разделе «Техпроцессы» → «Управление» отображаются исполнительные устройства. В разделе «Техпроцессы» → «Журнал событий» содержатся отчёты состояний техпроцесса. В разделе «Диспетчеризация» → «Настройки» содержатся настройки соответствующего интерфейса или устройства. В разделе «Диспетчеризация» → «Текущее состояние» отображается текущее состояние соответствующего интерфейса или устройства.
5	В разделе «Журнал событий» → «Параметры журнала» доступна настройка границ допуска (только для регуляторов).

Внутри одного уровня разделы расположены замкнутым списком – при последовательном пролистывании списка за последним наименованием следует вновь первое.



После загрузки и через минуту бездействия контроллера (не использования кнопок управления) на индикации отображается главный экран (см. рисунок 2.1). В случае аварийного состояния одного или нескольких техпроцессов вместо названия контроллера отображается «Авария» (см. рисунок 2.2).

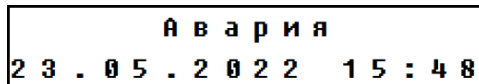


Рисунок 2.2 – Индикация аварии на главном экране контроллера

2.2 Навигация по меню контроллера

Навигация по меню контроллера осуществляется с помощью кнопок управления, располагающихся на лицевой панели прибора, назначение которых описано в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Назначение кнопок управления по меню контроллера

Кнопка	Назначение	
	В режиме РУЧ или АВТ (на любом уровне меню)	В режиме РЕД (доступны только на 4 уровне меню)
▲	Переход на один уровень вверх	Увеличение значения выбранного разряда на единицу или выбор нужного значения из списка.
▶	Перемещение по списку любого уровня слева-направо	Перемещение курсора по разрядам ЖКИ слева направо.
◀	Перемещение по списку любого уровня справа-налево	Перемещение курсора по разрядам ЖКИ справа налево
▼	Переход на один уровень вниз	Уменьшение значения выбранного разряда на единицу или выбора нужного значения из списка.
●	На 2-3 уровнях: – переключение режимов РУЧ/АВТ На 4 уровне: – в АВТ – не используется; – в РУЧ – переключение в режим РЕД.	Сохранение изменённого значения

Пример навигации по 1-му и 2-му уровням пользовательского интерфейса представлен на рисунке 2.3.

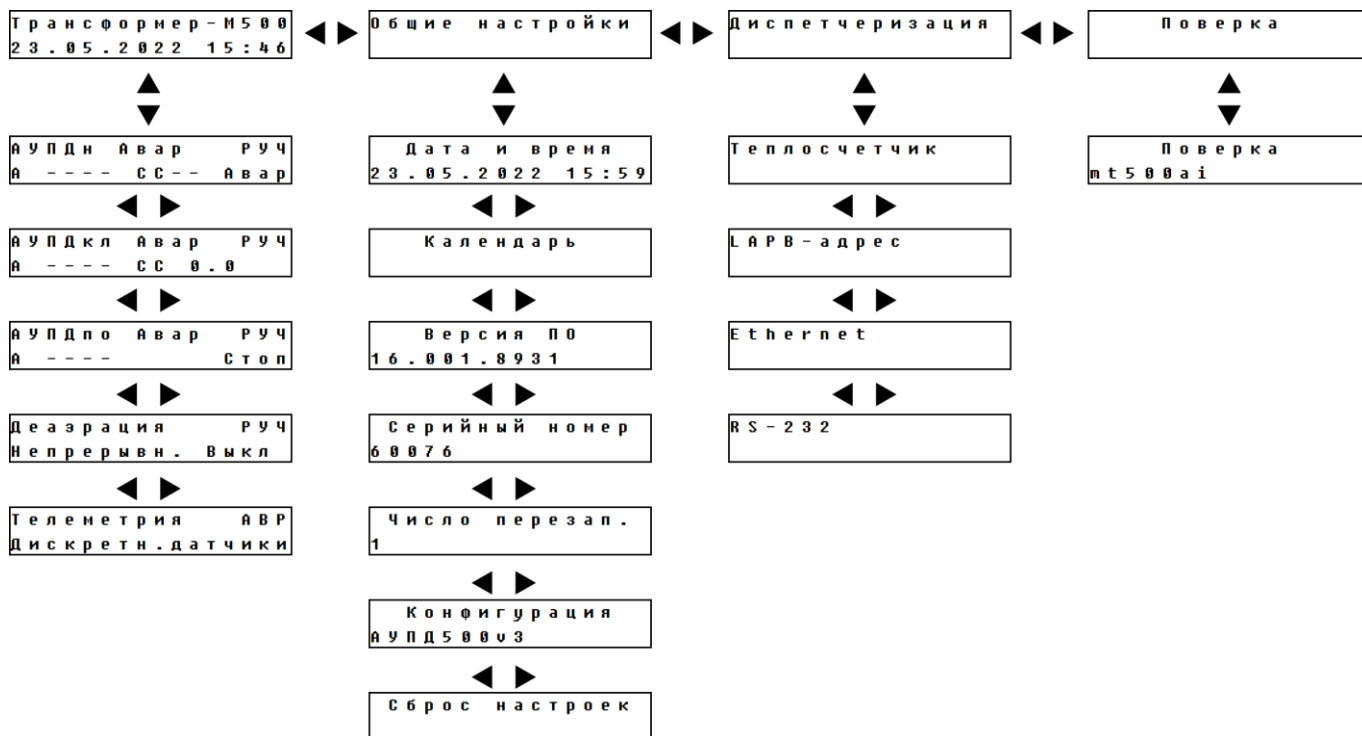



Рисунок 2.3 – Содержание 1 и 2 уровней меню пользовательского интерфейса

2.3 Редактирование значений параметров (уставок)

Для редактирования параметра техпроцесса необходимо выбрать соответствующий техпроцесс.



Изменение текущих значений параметров техпроцессов доступно только в ручном режиме работы техпроцесса, поэтому необходимо, чтобы процесс находился в ручном режиме. Если техпроцесс находится в автоматическом режиме (АВТ), необходимо при выбранном экране требуемого техпроцесса (уровень 3) нажать кнопку «●», что приведёт к переключению режима работы на РУЧ.

После выбора техпроцесса и перевода его в ручной режим (РУЧ) нажмите кнопку «▼» для входа в меню техпроцесса (уровень 3). С помощью кнопок «◀» и «▶» выберите раздел «Параметры, нажмите кнопку «▼» для входа данный раздел меню, затем с помощью кнопок «◀» и «▶» пролистывайте список параметров до получения искомого.

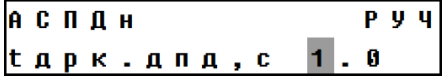
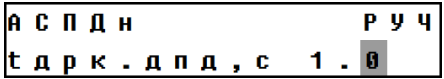
Вышеописанные действия отображены на рисунке 2.4.



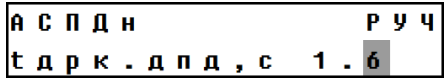
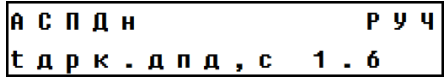
Рисунок 2.4 – Переключение ТП в РУЧ и выбор параметра для редактирования

После отыскания требуемого параметра редактирование его значения, в том числе установленного по умолчанию, осуществляется последовательностью действий, приведённой в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Редактирование значения параметра

Шаг	Снимок экрана	Описание
1		Переключите в режим редактирования параметра (РЕД) нажатием кнопки «●».
2		С помощью кнопок «◀» и «▶» установите курсор в разряд, который необходимо изменить. *

Продолжение таблицы 2.3

Шаг	Снимок экрана	Описание
3		С помощью кнопок «▼» и «▲» установите требуемое значение.
4		После редактирования значения параметра нажмите кнопку «●» для перехода к диалогу сохранения значения. Для сохранения нового значения нажмите кнопку «◀». Для выхода из режима редактирования параметра без сохранения внесённых изменений нажмите кнопку «▶».
5		В результате выполненных действий значение параметра будет изменено.

* Для параметров, значения которых выбираются из списка, а не задаются в числовом виде, данный шаг (2) отсутствует.

2.3.1 Индикация ошибок ввода

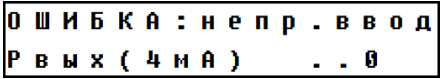
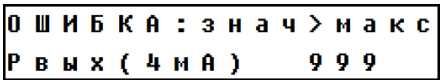
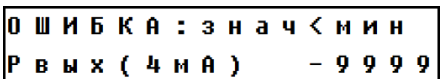
При сохранении нового значения (см. таблицу 2.3, шаг 4) осуществляется проверка принадлежности нового значения области допустимых значений и корректности ввода.

В случае, если новое значение не принадлежит области допустимых значений или задано в недопустимом формате, то оно не будет сохранено для редактируемого параметра, а в верхней строке экрана появится сообщение об ошибке.

Сообщение об ошибке отображается до тех пор, пока не будет нажата любая кнопка на клавиатуре прибора, после чего вновь отобразится прежнее значение параметра.

Возможные варианты ошибок ввода приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Ошибки ввода

Ошибка ввода	Описание
	Введённое значение имеет недопустимый формат.
	Введённое значение больше максимального допустимого.
	Введённое значение меньше минимального допустимого.

3 Описание техпроцессов

В разделе техпроцессов предусмотрены следующие разделы меню:

- 1) АСПДн – см. п.3.1 (настройка и управление оборудованием насосной группы);
- 2) АСПДкл – см. п.3.2 (настройка и управление перепускными клапанами системы);
- 3) АСПДпо – см. п.3.3 (настройка и управление соленоидным клапаном подпитки расширительного бака);
- 4) Деаэрация – см. п.3.4 (удаление воздуха из теплоносителя);
- 5) Телеметрия – см. п.3.5 (отображение состояния дискретных и аналоговых сигналов системы).

Для техпроцессов предусмотрены следующие разделы меню:

- Индикация – содержит показания датчиков и сигналов, относящихся к техпроцессу;
- Параметры – содержит все настроечные параметры техпроцесса;
- Управление – дистанционное управление оборудованием техпроцесса (насосы, перепускные клапаны, подпитка);
- Журнал событий – содержит журнал изменения состояний техпроцесса.



Некоторые настроечные параметры техпроцессов общие! При изменении значения параметра в одном техпроцессе его значение изменится для всей системы!
Список связанных (общих) параметров приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Общие параметры техпроцессов

№	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
		Мин.	Макс.	Уст.	
1	РзДн,атм	0	20	6.0	Задание на поддержание рабочего давления воды в системе
2	РзДн+dP,атм	0	20	6.2	Задание давления воды в системе для открытия перепускного клапана (избыточное)
3	РзДн-dP,атм	0	20	5.8	Задание давления воды в системе на включение насоса для перекачки теплоносителя из расширительного бака в систему (недостаточное)
4	1ое включ.	Нет/Да		Да	Защита от запуска установки с неоткалиброванным датчиком уровня воды в расширительном баке (тензодатчиком)
5	Рвых(4мА)	0	21	0.0	Нижний предел измерения датчика Рвых при значении тока 4 мА
6	Рвых(20мА)	0	21	16.0	Верхний предел измерения датчика Рвых при значении тока 20 мА
7	Рвых%	0	2	0.5	Параметр, определяющий границы интервала достоверности показаний датчика (в процентах)
8	Ур.Н(4мА)	0	100	0.0	Нижний предел измерения датчика Ур.Н,% при значении тока 4 мА
9	Ур.Н(20мА)	0	1000	1000.0	Верхний предел измерения датчика Ур.Н.% при значении тока 20 мА По умолчанию уставка завышена (не выполнена настройка датчика уровня воды в расширительном баке (тензодатчика)).

3.1 Описание техпроцесса «АСПДн»

Техпроцесс «АСПДн» (см. рисунок 3.1) предназначен для индикации текущего состояния насосной группы, настройки и управления насосным оборудованием системы, а также для просмотра журнала событий техпроцесса.

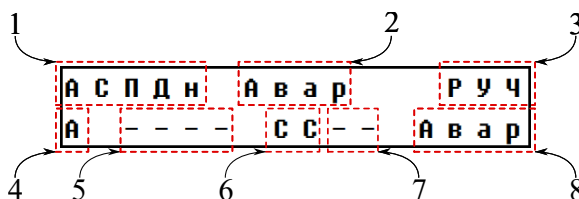


Рисунок 3.1 – Экран техпроцесса «АСПДн»

Параметры, отображаемые на экране техпроцесса «АСПДн», их описание и возможные состояния приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Параметры, отображаемые на экране техпроцесса «АСПДн»

№	Параметр	Состояние	Описание
1	Название техпроцесса	АСПДн	–
2	Аварийное состояние техпроцесса	Авар / –	Общая авария техпроцесса
3	Режим управления АСПД	РУЧ/АВТ	Общий программный переключатель для техпроцессов АСПДн, АСПДкл, АСПДпо, см. п. 7.1
4	Текущее состояние датчика Рвых (датчик давления на выходе насосной группы)	V	Недостаточное Рвых < Рзdn-dP
		–	Норма нижняя: Рзdn-dP < Рвых < Рзdn
		–	Норма верхняя: Рзdn < Рвых < Рзdn+dP
		^	Избыточное: Рвых > Рзdn+dP
		A	АВАРИЯ: Датчик Рвых не валидный
5	Текущее значение датчика Ур.Н,%	----	Датчик невалидный
		0.0 – 100.0	Показания датчика уровня воды в расширительном баке в процентах
6	Состояние насосов (левый символ отображает текущее состояние первого насоса, правый символ – второго насоса)	С	СТОП: насос остановлен, готов к включению или заблокирован (значение «←» в соответствующем разряде параметра «Квесовой», см. таблицу 3.3)
		П	ПУСК: насос включён и выходит на рабочий режим, состояние датчика перепада давления (сигнал ДПД) на насосе автоматикой не анализируется. Длительность состояния характеризуется временем разгона насоса (тразгона).
		Р	РАБОТА: насос включён. При работе насоса сигнал ДПД должен быть «замкнут».
		A	АВАРИЯ: насос выключен. Состояние возникает при получении сигнала ДПД «разомкнут» при работающем насосе. В состоянии АВАРИЯ контроллер выключает насос и считает его аварийным (неработоспособным). Дальнейшее включение насоса не производится. На экране техпроцесса и на главном экране отображается сообщение об аварии (см. рисунок 2.2). Для сброса состояния АВАРИЯ необходимо перевести общий программный переключатель режимов управления АСПД в положение РУЧ. После сброса состояния АВАРИЯ насос считается исправным и управляется автоматикой в соответствии с алгоритмом.
7	Состояние датчика уровня воды в баке Ур.Н,%	НетВ	НЕТ ВОДЫ: Ур.Н,% < Нвкл.сх,% (появление сигнала; пропадает при состоянии Норм)
		Норм	НОРМА: Нвыкл.сх,% < Ур.Н,% < Нмакс.зап
		Пер.	ПЕРЕЛИВ: Ур.Н,% > Нмакс.зап
		Авар	АВАРИЯ: Датчик уровня Ур.Н,% не валидный

3.1.1 Настроечные параметры техпроцесса «АСПДн»

В разделе меню контроллера «Техпроцессы» → «АСПДн» → «Параметры» осуществляется настройка параметров техпроцесса, перечень которых приведён в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Параметры техпроцесса «АСПДн»

№	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
		Мин.	Макс.	Уст.	
1	Квесовой	--	99	11	Весовые коэффициенты работы насосов
2	Очеред.вкл	--	21	12	Очередность включения и блокировка насосов
3	Режим	Стат/Дин		Стат	Выбор статического или динамического режима работы насосной группы (см. п. 7.3)
4	тцикла, ч	1	1000	240.0	Полный интервал переключения насосов в динамическом режиме работы (в часах)
5	Нперезап.	0	5	0	Число автоматических сбросов состояния «Авария» со всех насосов техпроцесса. После сброса контроллер определяет все насосы техпроцесса исправными. При установке значения «0» перезапусков в случае аварии насоса не происходит.
6	тнач.вкл, с	0	600	0.0	Время, отсчитываемое с момента включения или перезагрузки прибора, в течение которого запрещается включение всех насосов данного техпроцесса. Таймер задержки начального включения вводится после включения прибора для защиты от перегрузок. Установка данного таймера необходима для корректной очередности пуска насосов и снижения нагрузки на электросеть после аварийного отключения электропитания.
7	тразгона, с	1	30	5.0	Время, отсчитываемое с момента включения насоса, в течение которого не контролируется состояние датчика перепада давления на насосе. В течение всего этого времени насос находится в состоянии «Пуск». Необходимо установить время разгона, достаточное для стабилизации перепада давления на насосе и замыкания контактов датчика перепада давления. В противном случае контроллер выключит насос и переведёт его в состояние «Авария». Для каждой насосной группы устанавливается индивидуальное время разгона, одинаковое для всех насосов данной группы.
8	тперекл, с	0	180	3.0	Время, отсчитываемое после отключения одного насоса перед пуском другого
9	тдоп.насос	0	1000	120.0	Время задержки (в секундах), отсчитываемое с момента определения недостаточной/избыточной производительности работающего насоса (насосов) для включения/выключения дополнительного насоса.
10	Ннас.мах.	1	2	2	Максимально возможное количество одновременно работающих насосов. Параметр ограничивает включение избыточного количества насосов, тем самым защищая систему от превышения давления на выходе насосной группы.
14	Нвыкл.сх,%	0	100	12.0	Значение уровня воды в баке, выше которого выключается защита насосов по «сухому ходу»
15	Нвкл.сх,%	0	100	6.0	Значение уровня воды в баке, ниже которого включается защита насосов по «сухому ходу»
16	Нмакс.зап	0	100	90.0	Значение уровня воды в баке, выше которого срабатывает аварийная сигнализация о максимальном заполнении бака
17	тдрк.дпд,с	0	10	1.0	Время фильтра датчиков перепада давления на насосах (дребезг контактов)
18	твыкл.насос	0	600	3.0	Время, отсчитываемое с момента подачи команды на выключение насоса, необходимое для срабатывания магнитного пускателя насоса
19	твкл.насос	0	600	3.0	Время, отсчитываемое с момента подачи команды на включение насоса, необходимое для срабатывания магнитного пускателя насоса

Продолжение таблицы 3.3

№	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
		Мин.	Макс.	Уст.	

20	траб.насос	0	10 000	1800.0	Время непрерывной работы насоса, с
21	тпуч.насос	0	600	5.0	Время включения насосов в ручном режиме, если сработала защита по превышению давления Рвых либо при недостаточном уровне воды в баке Ур.Н ,%

3.1.2 Управление техпроцессом «АСПДн»

В разделе меню контроллера «Техпроцессы» → «АСПДн» → «Управление» осуществляется управление насосным оборудованием в ручном (дистанционном) режиме управления. Данный функционал используется для первоначальной проверки работы насосного оборудования. Перечень управляемого оборудования и его возможных состояний приведён в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Состояния насосного оборудования в разделе меню «АСПДн» → «Управление»

Индикация	Оборудование	Состояние
CP1	Насос 1	Стоп: останов насоса; Пуск: включение насоса с учётом параметра тразгона;
CP2	Насос 2	пуск: подготовка к пуску насоса; Авар.: переход в состояние «Авария».

3.2 Описание техпроцесса «АСПДкл»

Техпроцесс «АСПДкл» (см. рисунок 3.2) предназначен для индикации, настройки и управления перепускными клапанами системы, а также для просмотра журнала событий техпроцесса.



Рисунок 3.2 – Экран техпроцесса «АСПДкл»

Параметры, отображаемые на экране техпроцесса «АСПДкл», их описание и возможные состояния приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Параметры, отображаемые на экране техпроцесса «АСПДкл»

№	Параметр	Состояние	Описание
1	Название техпроцесса	АСПДкл	–
2	Аварийное состояние техпроцесса	Авар / –	Общая авария техпроцесса
3	Режим управления АСПД	РУЧ/АВТ	см. таблицу 3.2, параметр №3
4	Текущее состояние датчика давления Рвых на выходе насосной группы		см. таблицу 3.2, параметр №4
5	Текущее значение датчика Ур.Н,%		см. таблицу 3.2, параметр №5
6	Состояние перепускных клапанов (левый символ отображает текущее состояние первого перепускного клапана, правый символ – второго перепускного клапана, при наличии)	С	СТОП: отсутствие команды на открытие клапана
		О	ОТКРЫТ: наличие команды на открытие клапана
7	Показания датчика давления Рвых, %	----	Датчик невалидный
		0.0 – 100.0	Значение давления на выходе насосной группы

3.2.1 Настроечные параметры техпроцесса «АСПДкл»

В разделе меню контроллера «Техпроцессы» → «АСПДкл» → «Параметры» осуществляется настройка параметров техпроцесса, перечень которых приведён в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Параметры техпроцесса «АСПДкл»

№	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
		Мин.	Макс.	Уст.	

1	тдоп.кл.прп	0	600	15.0	Задержка на открытие дополнительного перепускного клапана при поддержании давления, сек
2	Нкл.мах.	0	2	2	Количество перепускных клапанов
3	tzакр.кл.пр	0	600	3.0	Задержка на закрытие перепускного клапана
4	totкр.кл.пр	0	600	3.0	Задержка на открытие перепускного клапана
5	траб.кл.прп*	0	10 000	1800.0	Максимальное время наличия управляющего сигнала на открытие трёхходового перепускного клапана, сек

* Для соленоидного клапана необходимо установить значение 0 (ноль).

3.2.2 Управление техпроцессом «АСПДкл»

В разделе меню контроллера «Техпроцессы» → «АСПДкл» → «Управление» осуществляется управление перепускными соленоидными клапанами в ручном (дистанционном) режиме управления. Данный функционал используется для первоначальной проверки работы перепускных клапанов.

Перечень управляемого оборудования и его возможных состояний приведён в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Состояния соленоидного клапана в разделе меню «АСПДкл» → «Управление»

Индикация	Оборудование	Состояния
CV1	Перепускной клапан 1	Стоп: снятие (сброс) управляющей команды на открытие клапана
CV2	Перепускной клапан 2	Откр.: подача управляющей команды на открытие клапана

3.3 Описание техпроцесса «АСПДпо»

Техпроцесс «АСПДпо» (см. рисунок 3.3) предназначен для индикации, настройки и управления соленоидным клапаном подпитки расширительного бака, а также для просмотра журнала событий техпроцесса.

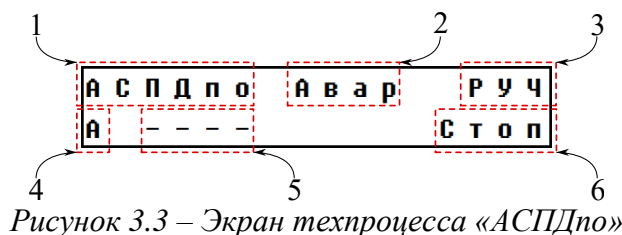


Рисунок 3.3 – Экран техпроцесса «АСПДпо»

Параметры, отображаемые на экране техпроцесса «АСПДпо», их описание и возможные состояния приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Параметры, отображаемые на экране техпроцесса «АСПДпо»

№	Параметр	Состояние	Описание
1	Название техпроцесса	АСПДкл	–
2	Аварийное состояние техпроцесса	Авар / –	Общая авария техпроцесса
3	Режим управления АСПД	РУЧ/АВТ	см. таблицу 3.2, параметр №3
4	Текущее состояние датчика давления Рвых на выходе насосной группы		см. таблицу 3.2, параметр №4
5	Текущее значение датчика Ур.Н,%		см. таблицу 3.2, параметр №5
6	Состояние команды на клапан	Стоп	Отсутствие управляющей команды на открытие клапана
		Откр	Наличие управляющей команды на открытие клапана

3.3.1 Настроечные параметры техпроцесса «АСПДпо»

В разделе меню контроллера «Техпроцессы» → «АСПДпо» → «Параметры» осуществляется настройка параметров техпроцесса, перечень которых приведён в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Параметры техпроцесса «АСПДпо»

№	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
		Мин.	Макс.	Уст.	

1	tзаполн, с	0	9999	1800.0	Время заполнения расширительного бака теплоносителем, сек
2	tзавд, с	0	600	0.0 *	Время, в течение которого прибор подаёт (удерживает) команду на открытие/закрытие задвижки, с
3	Нвыкл.подп	0	100	20.0	Значение уровня воды в баке, выше которого закрывается клапан подпитки, %
4	Нвкл.подп	0	100	15.0	Значение уровня воды в баке, ниже которого открывается клапан подпитки, %
5	tзакр.кл.по	0	600	3.0	Задержка на закрытие клапана подпитки при достижении уровня воды в расширительном баке Ур.Н,% > Нвыкл.подп, сек
6	tраб.подп	0	10 000	1200.0	Максимальное время подпитки, сек
7	tоткр.кл.по	0	20	3.0	Задержка на открытие клапана подпитки при достижении уровня воды в расширительном баке Ур.Н,% < Нвкл.подп, сек
8	Tцикл.подп	0	10 000	7200.0	Время одного цикла подпитки, сек
9	Nцикл.подп	0	100	3	Максимальное количество циклов подпитки за 2 часа

* Для соленоидного клапана обязательна уставка 0.

3.3.2 Управление техпроцессом «АСПДпо»

В разделе меню контроллера «Техпроцессы» → «АСПДпо» → «Управление» осуществляется управление подпиткой в ручном (дистанционном) режиме управления. Данный функционал используется для первоначальной проверки работы подпитки.

Перечень управляемого оборудования и его возможных состояний приведён в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Состояния клапана подпитки в разделе меню «АСПДпо» → «Управление»

Индикация	Оборудование	Состояние
КЗРП	Клапан подпитки	Стоп: снятие (сброс) управляющей команды на открытие клапана Откр.: подача управляющей команды на открытие клапана

3.4 Описание техпроцесса «Деаэрация»

Техпроцесс «Деаэрация» (см. рисунок 3.4) предназначен для индикации, настройки и управления процессом удаления воздуха из теплоносителя, а также для просмотра журнала событий техпроцесса.

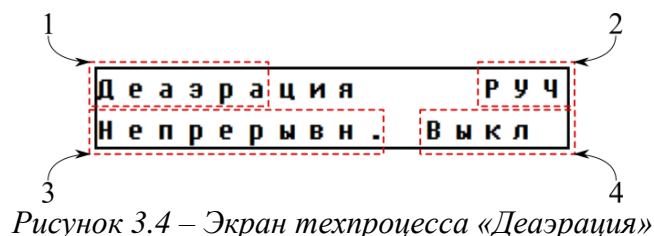


Рисунок 3.4 – Экран техпроцесса «Деаэрация»

Параметры, отображаемые на экране техпроцесса «Деаэрация», их описание и возможные состояния приведены в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Параметры, отображаемые на экране техпроцесса «Деаэрация»

№	Параметр	Состояние	Описание
1	Название ТП	Деаэрация	–
2	Программный переключатель состояния ТП	РУЧ	Техпроцесс выключен
		АВТ	Техпроцесс включён
3	Текущий режим деаэрации	Непрерыв.	см. п. 7.1.2.4.1
		Интерв.	см. п. 7.1.2.4.2
		Добав.	см. п. 7.1.2.4.3
4	Текущее состояние ТП	Выкл	Деаэрация выключена (не осуществляется)
		Вкл	Деаэрация включена (осуществляется)

3.4.1 Индикация техпроцесса «Деаэрация»

В разделе меню контроллера «Техпроцессы» → «Деаэрация» → «Индикация» осуществляется индикация параметров состояния системы, перечень которых приведён в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Индикация техпроцесса «Деаэрация»

№	Параметр	Состояние	Описание
1	Тнепр.д.,ч.	----	Время работы непрерывной деаэрации, ч

3.4.2 Настроечные параметры техпроцесса «Деаэрация»

Настроечные параметры техпроцесса «Деаэрация» приведены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Параметры техпроцесса «Деаэрация»

№	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
		Мин.	Макс.	Уст.	
1	Инт.деаэр.	Выкл/Вкл		Вкл	Включение режима интервальной деаэрации
2	Нач.1инт.д	00:00	23:59	8.00	Время начала первого интервала в режиме интервальной деаэрации, ЧЧ:ММ
3	Кон.1инт.д	00:00	23:59	18.00	Время окончания первого интервала в режиме интервальной деаэрации, ЧЧ:ММ
4	тдоб.деаэр	0	15	5.0	Продолжительность работы при добавочной деаэрации, сек
5	Нач.2инт.д	00:00	23:59	--	Время начала второго интервала в режиме интервальной деаэрации, ЧЧ:ММ
6	Кон.2инт.д	00:00	23:59	--	Время окончания второго интервала в режиме интервальной деаэрации, ЧЧ:ММ
7	деаэрация	Доб./Инт./Непр.		Непр.	Установка режима деаэрации: добавочная, интервальная, непрерывная
8	тп.инт.д,с	0	100 000	7200	Время паузы при интервальной деаэрации, с
9	траб.инт.д.	0	600	90	Время работы при интервальной деаэрации, с
10	тнепр.деаэр	0	24	12	Продолжительность непрерывной деаэрации, ч

3.5 Описание техпроцесса «Телеметрия»

Техпроцесс «Телеметрия» предназначен для отображения состояния дискретных и аналоговых сигналов системы.

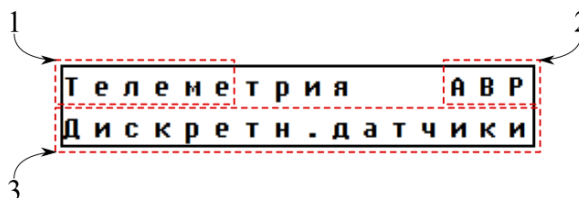


Рисунок 3.5 – Экран техпроцесса «Телеметрия»

Параметры, отображаемые на экране техпроцесса «Телеметрия» (см. рисунок 3.5), их описание и возможные состояния приведены в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Параметры, отображаемые на экране техпроцесса «Телеметрия»

№	Параметр	Состояние	Описание
1	Название ТП	Телеметрия	–
2	Индикатор аварийного состояния одного или нескольких параметров	АВР	Авария одного или нескольких параметров
3	Выбор типа датчиков	Дискретн.датчики	Выбор раздела меню просмотра состояния дискретных сигналов
		Аналогов.датчики	Выбор раздела меню просмотра состояния аналоговых сигналов

3.5.1 Телеметрия. Дискретные датчики

Параметры, отображаемые в техпроцессе «Телеметрия» → «Дискретн.датчики» приведены в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Параметры техпроцесса «Телеметрия» → «Дискретн.датчики»

№	Отображение	Значение параметра	Описание параметра
---	-------------	--------------------	--------------------

1	Ав.траб.подп	Нет/Есть	Аварийный сигнал: превышение времени непрерывной работы подпитки траб.подп
2	!Нмакс.зап	Нет/Есть	Аварийный сигнал: некорректный ввод настроечных параметров (Нвыкл.сх \geq Нмакс.зап)
3	!Нвкл.подп	Нет/Есть	Аварийный сигнал: некорректный ввод настроечных параметров (Нвкл.подп \geq Нвыкл.подп)
4	1ое включ.	Нет/Есть	Сигнал о необходимости первичной настройки системы (см. п. 7.1.1.1)
5	Ав.Нцикл.подп	Нет/Есть	Аварийный сигнал: превышение уставки Нцикл.подп
6	Ав.траб.кл.прп	Нет/Есть	Аварийный сигнал: превышение времени работы перепускного клапана траб.кл.прп
7	Ав.Нмакс.зап	Нет/Есть	Аварийный сигнал: превышение уровня воды в расширительном баке Нмакс.зап
8	Ав.Дат.ур.	Нет/Есть	Аварийный сигнал: невалидность датчика Ур.Н,%
9	Ав.Дат.Рвых	Нет/Есть	Аварийный сигнал: невалидность датчика Рвых
10	Ав.Нсх	Нет/Есть	Аварийный сигнал: достижение нижнего аварийного уровня воды в расширительном баке Нвкл.сх,%
11	!Рздн	Нет/Есть	Аварийный сигнал: некорректный ввод настроечных параметров (Рздн \geq Рздн+dP)
12	!Нсх.нас	Нет/Есть	Аварийный сигнал: некорректный ввод настроечных параметров (Нвкл.сх \geq Нвыкл.сх)
13	Ав.траб.нас	Нет/Есть	Аварийный сигнал: превышение времени непрерывной работы насоса(ов) траб.нас

3.5.2 Телеметрия. Аналоговые датчики

Параметры, отображаемые в техпроцессе «Телеметрия» → «Аналогов.датчики» приведены в таблице 3.16.

Таблица 3.16 – Параметры техпроцесса «Телеметрия» → «Аналогов.датчики»

№	Отображение	Значение параметра	Описание параметра
1	Рвых	-----	Невалидное состояние датчика
		0.0 – 100.0	Показания датчика давления на выходе насосной группы, атм
2	Ур.Н,%	-----	Невалидное состояние датчика
		0.0 – 100.0	Показания датчика уровня воды в расширительном баке, %

4 Описание индикации раздела «Общие настройки»

В разделе меню «Общие настройки» (см. рисунок 4.1) доступны следующие настройки:

- Дата и время;
- Календарь;
- Версия ПО (информационный экран);
- Серийный номер (информационный экран);
- Число перезапусков;
- Конфигурация;
- Сброс настроек.

4.1 Коррекция текущего времени и даты

В разделе «Дата время» доступно редактирование текущего времени и даты на приборе. Порядок редактирования даты и времени приведён в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Редактирование даты и времени

Шаг	Снимок экрана	Описание
1		Нажатием кнопки «▼» перейдите в раздел меню «Дата и время».
2		Для перехода к редактированию значений нажмите кнопку «●»
3		Выбор разряда осуществляется кнопками «◀» или «▶»
4		Выбор значения разряда осуществляется кнопками «▲» и «▼»
5		После установки даты и статуса дня нажмите кнопку «●». В отобразившемся диалоге подтверждения настроек нажмите кнопку «◀» для сохранения введённых настроек или кнопку «▶» для выхода без сохранения. При этом архивы прибора будут удалены.

4.2 Настройка календаря (выходные/будние дни)

В разделе меню «Календарь» отображаются число/месяц/год, день недели и статус дня (будний (рабочий) / выходной). В случае переносов праздничных дат статус дня в календаре может редактироваться (см. таблицу 4.2).

Таблица 4.2 – Редактирование календаря

Шаг	Снимок экрана	Описание
1		Нажатием кнопки «▼» перейдите в раздел меню «Календарь».
2		Для перехода к редактированию календаря нажмите кнопку «●»
3		Выбор разряда осуществляется кнопками «◀» или «▶»
4		Выбор значения разряда осуществляется кнопками «▲» и «▼»
5		После выбора даты нажмите кнопку «●» для перехода к выбору статуса дня (Раб./Вых.)
6		Переключение статуса дня (Раб./Вых.) осуществляется кнопками «▲» и «▼»
7		После установки даты и статуса дня нажмите кнопку «●». В отобразившемся диалоге подтверждения настроек нажмите кнопку «◀» для сохранения введённых настроек или кнопку «▶» для выхода без сохранения.

4.3 Число перезапусков

В разделе меню «Число перезапусков» (см. рисунок 4.1) отображается число перезапусков контроллера с момента последнего обнуления числа перезапусков. Счётчик числа перезапусков сбрасывается нажатием кнопки «●».

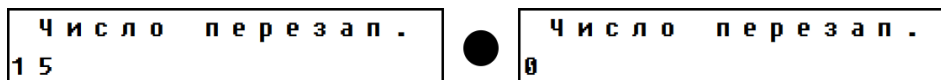


Рисунок 4.1 – Число перезапусков

4.4 Выбор конфигурации контроллера

В разделе меню «Конфигурация» доступен функционал выбора конфигурации контроллера, соответствующей схеме подключения.



Редактирование настроек в данном разделе меню не требуется.

4.5 Сброс настроек

Раздел меню «Общие настройки» → «Сброс настроек» (см. рисунок 4.2) позволяет выполнить сброс настроек контроллера к значениям по умолчанию.

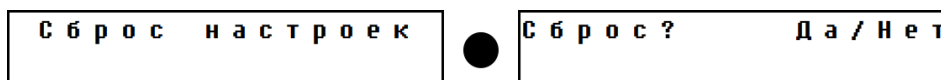


Рисунок 4.2 – Сброс настроек

Нажмите кнопку «◀» для подтверждения сброса настроек к значениям по умолчанию или кнопку «▶» для выхода без сохранения.

При подтверждении сброса настроек прибор перезагрузится. Настройки будут сброшены к заводским.

5 Описание индикации раздела «Диспетчеризация»

В контроллере предусмотрена возможность вывода измерительной, настроечной и архивной информации посредством коммуникационной связи через Ethernet или web-интерфейс.

Для доступа к контроллеру по Ethernet-каналу необходимо использовать UTP-кабель (допускается использование cross-кабеля).

Кабель Ethernet подключается в разъём X3 на верхней панели контроллера.

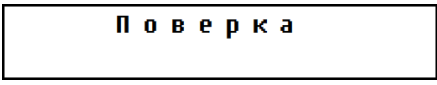
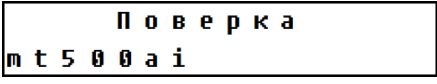
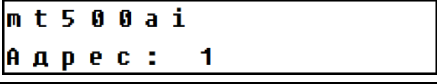
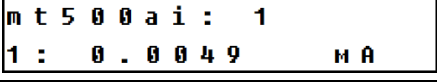
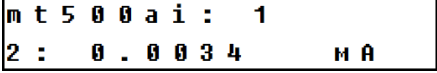
По умолчанию на контроллере настроек IP-адрес 192.168.0.100 (редактирование доступно в разделе «Диспетчеризация» → «Ethernet» → «Настройка» или через web-интерфейс).

6 Описание индикации раздела «Поверка»

Контроллер является средством измерения. Результаты измерения физических величин используются для расчёта управляющего воздействия на исполнительные механизмы, а также отображение измеренных величин на индикации контроллера и в системе диспетчеризации.

Для просмотра в разделе «Поверка» измеренных значений тока (с мА) подключённого к контроллеру датчика необходимо выполнить действия, приведённые в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Просмотр значений тока, измеренных датчиками в системе

Шаг	Снимок экрана	Описание
1		Нажатием кнопки «▼» перейдите в раздел меню «Поверка».
2		На экране условного обозначения группы аналоговых входов нажмите кнопку «▼».
3		На экране с выбором адреса нажмите кнопку «▼».
4		На данном экране отображается значение тока, измеренное аналоговым входом 1.
5		Для просмотра значения тока, измеренного аналоговым входом 2, нажмите кнопку «◀» или «▶».

7 Принципы работы контроллера

7.1 Режимы управления АСПД

Для системы поддержания давления реализовано два режима управления:

- ручной (см. п. 7.1.1);
- автоматический (см. п. 7.1.2).

Режим управления является запоминаемым параметром, устанавливается пользователем и задаётся с помощью программного переключателя на панели индикации прибора.

При первом включении прибора для АСПД по умолчанию устанавливается ручной режим управления.

7.1.1 Ручной режим управления

Ручной режим управления предназначен для выполнения работ по настройке датчиков и параметров, а также позволяет управлять насосами и клапанами с клавиатуры прибора.

7.1.1.1 Первое включение

После выполнения монтажных работ по подключению шкафа управления, в который монтируется контроллер, и подаче питания на прибор автоматики для АСПД по умолчанию устанавливается режим работы «Первое включение».

В данном режиме обслуживающим персоналом в первую очередь должна быть выполнена настройка датчика уровня воды в баке (тензодатчика) и датчика давления воды в системе. Настройка датчиков подтверждается на панели индикации прибора.

Без проведения настройки датчиков:

- заблокирован переход в автоматический режим;
- недоступны команды управления насосами и перепускными клапанами с клавиатуры прибора;
- загорается индикатор «Авария» на лицевой панели прибора и на ЖКИ на всё время выполнения режима «Первое включение».

Если настройка датчика уровня воды в баке (тензодатчика) и датчика давления воды в системе выполнена и подтверждена, то флаг режима работы «Первое включение» сбрасывается. При этом гаснет индикатор «Авария» на лицевой панели прибора и на ЖКИ, разрешается работа АСПД в автоматическом режиме, а также становятся доступны команды управления насосами и перепускными клапанами с клавиатуры прибора.

7.1.1.1.1 Настройка датчика уровня воды в баке

Настройка датчика уровня воды в расширительном баке заключается в следующем:

- 1) При пустом баке (вода из бака должна быть слита) прибором фиксируется значение тока от датчика. При данном значении тока принимается, что уровень заполнения бака равен 0% (процедура установки нуля, см. таблицу 3.1, параметр **Ур.Н(4мА)**).
- 2) После установки нижнего предела измерения уровня бак заполняется водой вручную через шланг или по команде на открытие соленоидного клапана подпитки с клавиатуры прибора.
- 3) При максимальном заполнении бака прекращается подача воды через шланг или сбрасывается команда на открытие соленоидного клапана подпитки. При этом на индикации прибора фиксируется значение тока, соответствующее максимальному заполнению бака водой 100% (см. таблицу 3.1, параметр **Ур.Н(20мА)**).
- 4) После подтверждения настройки устанавливается флаг «Выполнена настройка датчика уровня воды в баке (тензодатчика)».

7.1.1.1.2 Настройка датчика давления воды в системе

Настройка датчика давления воды выполняется в соответствии с диапазоном измерения датчика установкой нижнего (см. таблицу 3.1, параметр **Рвых(4мА)**) и верхнего (см. таблицу 3.1, параметр **Рвых(20мА)**) пределов измерения. После подтверждения настройки устанавливается флаг «Выполнена настройка датчика давления воды в системе».

7.1.1.2 Настройка параметров

Перед переходом в автоматический режим управления на панели индикации прибора доступно выполнение настройки параметров контроллера для корректного функционирования АСПД:

- редактирование уставок;
- редактирование временных задержек;
- установка программы деаэрации (непрерывная, интервальная, добавочная);
- подтверждение заполнения системы теплоносителем (если заполнение системы теплоносителем не подтверждено, то для АСПД с функцией заполнения при переходе в автоматический режим прибором принудительно устанавливается режим работы «Заполнение»).

Настраиваемые параметры прибора приведены в разделе 3 настоящего руководства.

7.1.1.3 Ручное управление устройствами

В ручном режиме управление насосами и клапанами выполняется непосредственно с клавиатуры прибора при нажатии на соответствующую кнопку. Данный функционал реализуется для проверки исправности устройств и цепей управления.

Управление устройствами в ручном режиме блокируется в следующих ситуациях:

- 1) для насосов:
 - при низком уровне воды в баке $Ур.Н, \% \leq Н_{вкл.сх}$ («сухой ход»);
 - при высоком давлении воды в системе $Р_{вых} \geq Р_{здн+dP}$;
 - по превышению времени непрерывной работы насоса **траб.насос**;
- 2) для перепускных клапанов:
 - при низком давлении воды в системе $Р_{вых} \leq Р_{здн-dP}$;
 - при высоком уровне воды в баке $Ур.Н, \% \geq Н_{макс.зап}$;
 - по превышению времени непрерывной работы клапана **траб.кл.прп**;
- 3) для клапана подпитки:
 - при высоком уровне воды в баке $Ур.Н, \% \geq Н_{макс.зап}$;
 - по превышению времени подпитки **траб.подп**;
 - по превышению количества циклов подпитки **Нцикл.подп**.

7.1.2 Автоматический режим управления

При автоматическом управлении обеспечивается выполнение всех необходимых режимов работы:

- первоначальное заполнение системы теплоносителем (см. п. 7.1.2.1);
- поддержание давления (см. п. 7.1.2.2);
- автоматическая подпитка расширительного бака (см. п. 7.1.2.3);
- деаэрация системы (см. п. 7.1.2.4).

7.1.2.1 Заполнение системы теплоносителем

Если при переходе в автоматический режим не установлено подтверждение о заполнении системы теплоносителем, то для АСПД с функцией заполнения производится первоначальное заполнение системы всеми имеющимися насосами, работающими одновременно. Включение насосов выполняется последовательно один за другим через заданную задержку времени **tперекл**.

Перед включением насосов закрывается клапан на линии расширения основного бака и открывается клапан на линии заполнения системы, если для функции заполнения применяются два клапана с электроприводом. Если используется один трехходовой клапан, установленный в точке соединения линии расширения основного бака и линии заполнения системы, то клапан устанавливается в положение, перекрывающий линию расширения основного бака и открывающий линию заполнения системы.

В процессе работы насосов контролируется давление в системе, и при достижении заданного давления **Рздн**, насосы выключаются. АСПД автоматически переходит в режим поддержания давления, если не активирована программа непрерывной деаэрации.

Кроме контроля давления в системе при работе насосов включается таймер заполнения системы теплоносителем, и при достижении заданного времени **tзаполн**, насосы также выключаются. При этом срабатывает аварийная сигнализация — формируется сообщение в разделе

«Телеметрия» → «Дискретные датчики» и загорается индикатор «Авария» на лицевой панели прибора и на ЖКИ.

7.1.2.2 Поддержание давления

В режиме автоматического управления прибором поддерживается давление в системе в узком диапазоне $R_{здн} \pm dP$ за счёт открытия перепускного клапана (клапанов) при повышении давления и включения повысительного насоса (насосов) при снижении давления в системе.

7.1.2.2.1 Работа перепускного клапана

Если давление воды в системе больше максимального ($R_{вых} > R_{здн} + dP$) и отсутствует блокировка работы для перепускного клапана по уровню воды в баке $Uр.Н, \% < N_{макс.зап}$, то по истечении задержки времени $t_{откр.кл.прп}$ подаётся команда на открытие перепускного клапана для сброса излишков теплоносителя в расширительный бак. При достижении заданного давления $R_{вых} \leq R_{здн}$ и по истечении задержки времени $t_{закр.кл.прп}$ клапан закрывается.

Для АСПД с двумя перепускными клапанами при недостижении заданного давления $R_{здн}$ за время $t_{доп.кл.прп}$ от работы одного из клапанов подаётся команда на открытие дополнительного перепускного клапана.

Если за время непрерывной работы перепускного клапана (клапанов) $t_{раб.кл.прп}$ заданное давление не будет достигнуто, то клапан (клапаны) закрываются. При этом срабатывает аварийная сигнализация – формируется сообщение в разделе «Телеметрия» → «Дискретные датчики» и загорается индикатор «Авария» на лицевой панели прибора и на ЖКИ.

Если работе перепускного клапана (клапанов) уровень воды в баке превысил максимальное значение $Uр.Н, \% \geq N_{макс.зап}$, то клапан (клапаны) закрываются. При этом срабатывает аварийная сигнализация – формируется сообщение в разделе «Телеметрия» → «Дискретные датчики» и загорается индикатор «Авария» на лицевой панели прибора и на ЖКИ.

7.1.2.2.2 Работа повысительного насоса

Если давление воды в системе меньше минимального $R_{вых} < R_{здн} - dP$ и отсутствует блокировка работы для насоса по уровню воды в баке $Uр.Н, \% \geq N_{выкл.сх}$ («сухой ход»), то по истечении задержки времени $t_{вкл.насос}$ подаётся команда на включение насоса для перекачки теплоносителя из расширительного бака в систему. При достижении заданного давления $R_{вых} \geq R_{здн}$ и по истечении задержки времени $t_{выкл.насос}$ насос выключается.

Для АСПД с двумя насосами при недостижении заданного давления $R_{здн}$ за время $t_{доп.насос}$ от работы одного из насосов подаётся команда на включение дополнительного насоса.

Если за время непрерывной работы насоса (насосов) $t_{раб.насос}$ заданное давление не будет достигнуто, то насос (насосы) выключается. При этом срабатывает аварийная сигнализация – загорается индикатор «Авария» на лицевой панели прибора и на ЖКИ.

Если при работе насоса (насосов) уровень воды в расширительном баке снизился до минимального значения $Uр.Н, \% \leq N_{сх}$, то насос (насосы) выключается по защите от «сухого хода». При этом срабатывает аварийная сигнализация – загорается индикатор «Авария» на лицевой панели прибора и на ЖКИ.

7.1.2.3 Подпитка расширительного бака

АСПД осуществляет автоматическую подпитку расширительного бака для компенсации потерь теплоносителя. Потеря теплоносителя происходит вследствие утечек и процесса деаэрации.

Если уровень воды в расширительном баке ниже минимального $Uр.Н, \% \leq N_{вкл.подп}$ и отсутствует блокировка работы для клапана по превышению времени подпитки $t_{раб.подп}$ и количеству циклов подпитки $N_{цикл.подп}$, то по истечении задержки времени $t_{откр.кл.подп}$ подаётся команда на открытие соленоидного клапана для подачи теплоносителя в расширительный бак. При достижении уровня воды в баке $Uр.Н, \% \geq N_{выкл.подп}$ и по истечении задержки времени $t_{закр.кл.подп}$ клапан закрывается.

Если за время непрерывной работы соленоидного клапана подпитки $t_{раб.подп}$ заданный уровень воды в баке не будет достигнут, то клапан закрывается. При этом срабатывает аварийная сигнализация - формируется сообщение в разделе «Телеметрия» → «Дискретные датчики» и загорается индикатор «Авария» на лицевой панели прибора и на ЖКИ.

Сигнализация также срабатывает при превышении установленного количества циклов подпитки $N_{цикл.подп}$ (по умолчанию – 3 цикла за 2 часа).

7.1.2.4 Деаэрация

Деаэрация теплоносителя (удаление воздуха из системы) реализуется за счёт совместной работы перепускного клапана и повысительного насоса. При этом поддерживается давление в системе в заданном диапазоне $P_{здн} \pm dP$ включением/выключением насоса и открытием/закрытием перепускного клапана.

Процесс деаэрации выполняется по установленной пользователем программе:

- непрерывная деаэрация (см. п. 7.1.2.4.1),
- интервальная деаэрация (см. п. 7.1.2.4.2);
- добавочная деаэрация (см. п. 7.1.2.4.3).

7.1.2.4.1 Непрерывная деаэрация

Программа непрерывной деаэрации используется после работ по вводу в эксплуатацию и ремонту на подключённой системе. В течение настраиваемого периода времени выполняется непрерывная деаэрация. Обеспечивается быстрое удаление включённых воздушных подушек. Время деаэрации индивидуально настраивается в пользовательском меню (см. таблицу 3.13, параметр **тнепр.деаэр**) (по умолчанию – 12 часов), затем производится автоматический переход в режим интервальной деаэрации.

7.1.2.4.2 Интервальная деаэрация

Программа интервальной деаэрации подразумевает выполнение непрерывной деаэрации во время заданного интервала (см. таблицу 3.13, параметры **Нач.1инт.д**, **Кон.1инт.д**, **Нач.2инт.д**, **Кон.2инт.д**). По истечении интервала выдерживается пауза (см. таблицу 3.13, параметр **тп.инт.д,с**). Интервальная деаэрация ограничивается настраиваемым периодом времени (см. таблицу 3.13, параметр **траб.инт.д**).

7.1.2.4.3 Добавочная деаэрация

При установленной программе добавочной деаэрации осуществляется запуск деаэрации на заданный интервал времени (см. таблицу 3.13, параметр **тдоб.деаэр**) (по умолчанию – 5 секунд) при каждом пуске насоса.

7.2 Статусы насосов в группе

Для насосов определены следующие статусы:

- основной насос;
- резервный насос (при количестве насосов больше одного).

Основной насос – насос, находящийся в безаварийном состоянии (в том числе незаблокированном), для которого на данный момент времени контроллером сформирована команда на его включение. При одновременной работе нескольких насосов основным считается насос, запущенный первым из числа всех включённых насосов.

Резервный насос – насос, находящийся в безаварийном состоянии (в том числе незаблокированном), для которого на данный момент времени контроллером не сформирована команда на его включение.

Выбор основного и резервного насосов в каждой системе осуществляется алгоритмами ПЛК с назначением приоритетов для включения.

При запуске насосов, выбранных основными, незадействованные насосы соответствующих систем автоматически устанавливаются в дежурные режимы для аварийного запуска в случае отказа рабочего насоса.

При переключении основного насоса на резервный команда на выключение основного насоса формируется незамедлительно, а включение резервного насоса осуществляется по истечении временной задержки на переключение.

7.3 Режимы управления насосами

Реализовано два режима управления насосами:

- статический режим;
- динамический режим.

В статическом режиме предусматривается постоянная работа основного насоса в группе. Переключение основного насоса на резервный осуществляется только в случае невозможности

управления основным насосом (аварийное или заблокированное состояние насоса, пропадание фазы на насосе).

Динамический режим предназначен для обеспечения равномерного механического износа насосов. В динамическом режиме кроме аварийного переключения насосов организуется запланированная смена основного насоса на резервный насос через заданный интервал времени работы. Для каждого из насосов группы интервал для переключения устанавливается индивидуально. Корректировка интервала времени переключения производится на панели оператора.

7.4 Наименование сигналов контроллера

Перечень всех аналоговых и дискретных сигналов контроллера приведён в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Перечень сигналов контроллера

Тип сигнала	№ п/п	Наименование сигнала
Аналоговый вход	1	Давление воды в обратном трубопроводе системы
	2	Уровень воды в расширительном баке
Дискретный вход	1	Работа насоса №1
	2	Работа насоса №2
	3	Авария насоса №1
	4	Авария насоса №2
	5	Сигнал от расходомера
	6	Датчик разрыва мембраны расширительного бака *
Дискретный выход	1	Пуск насоса №1
	2	Пуск насоса №2
	3	Открыть перепускной клапан №1
	4	Открыть перепускной клапан №2
	5	Открыть клапан подпитки на расширительном баке
	6	Открыть клапан на линии расширения основного бака **
	7	Открыть клапан на линии заполнения системы **
	8	Индикатор «Авария»
	9	Звуковой сигнал *
* Опционально		
** Для функции заполнения		

8 Подготовка к работе с контроллером

8.1 Правила монтажа и проверка работы оборудования перед использованием

Размещение контроллера и управляемого оборудования должно быть выполнено согласно проектной документации.

Монтаж оборудования должен выполняться в соответствии с инструкциями по монтажу и действующими СНиП.

Контроллер при монтаже должен быть надёжно закреплён на DIN-рейке внутри шкафа. Шкаф с контроллером подлежит обязательному заземлению.

Место установки контроллера должно быть хорошо освещено и удобно для обслуживания. К разъёмам должен быть свободный доступ для подключения и обслуживания.

Электрические соединения контроллера с оборудованием объекта выполняются в виде кабельных линий связи или в виде жгутов.

Все сигнальные цепи должны быть проложены отдельно от силовых (в отдельных трубах или лотках).

Для подключения разъёмам контроллера должен использоваться провод с сечением, указанным в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Допустимое сечение проводов

Тип входа/выхода	Сечение
Аналоговые выходы ХТ1-ХТ2	от 0,5 мм ² до 1,5 мм ²
Аналоговые входы ХТ3-ХТ6	от 0,5 мм ² до 1,5 мм ²
Ноль фазы ХТ7	от 0,1 мм ² до 2,5 мм ²
Дискретные выходы ХТ8-ХТ17	от 0,1 мм ² до 2,5 мм ²
Дискретные входы ХТ18-ХТ23	от 0,5 мм ² до 1,5 мм ²
Питание Х1	от 0,5 мм ² до 1,5 мм ²

В случае применения многожильного провода необходимо использовать кабельные наконечники.

Сопротивление сигнальных цепей не должно превышать 2 Ом.

По окончании монтажа необходимо измерить сопротивление изоляции силовых и сигнальных цепей относительно корпуса контроллера мегаомметром с испытательным напряжением 500 В. В нормальных климатических условиях сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.



Действуйте в строгом соответствии с инструкцией, не подавайте напряжение питания на контроллер до проверки монтажа.



Перед использованием контроллера необходимо провести проверку монтажа.

8.2 Рекомендации по проверке монтажа

Для проверки монтажа контроллера необходимо:

- 1) Отключить от контроллера все клеммы и кабельные разъёмы;
- 2) Убедиться, что все сигнальные цепи, подходящие к кабельным разъёмам ХТ7-ХТ17, Х2-Х4 контроллера, а также цепей +24В разъёмов ХТ1-ХТ6 и ХТ18-ХТ23 проложены отдельно от всех силовых цепей;
- 3) Включить автоматические переключатели для всего оборудования, которое подключено к контроллеру;
- 4) Перевести переключатели РУЧ/АВТ на щитах автоматики в положение АВТ;
- 5) Проверить каждый контакт разъёмов ХТ1-ХТ6, ХТ18-ХТ23 и Х2-Х4 на отсутствие постороннего потенциала, «земли» и замыкания между собой. Сопротивление изоляции контактов разъёмов должно быть не менее 20 МОм;



В случае использования на объекте нескольких контроллеров, проверить отсутствие гальванической связи между вышеуказанными разъёмами всех контроллеров.
Проверки по п. 5 проводить между каждым контактом кабельных разъёмов ХТ1–ХТ23, Х2–Х4.

- 6) Проверить наличие напряжения $\sim 220\text{В}$ относительно контакта N блока питания +24В на тех контактах ряда ХТ8-ХТ17, к которым подключено оборудование объекта;
- 7) Проверить отсутствие напряжения $\sim 380\text{В}$ относительно контакта L блока питания +24 В и контактов ряда ХТ8-ХТ17;
- 8) Если на объекте предусмотрено несколько вводов энергопитания (основной, резервный и др.), то повторить пункты 6 и 7 для каждого ввода;
- 9) Проверить отсутствие напряжения $\sim 220\text{В}$ относительно «ноля» на тех контактах кабельных разъёмов ХТ1-ХТ7 и ХТ18-ХТ23, к которым подключено оборудование;
- 10) Измерить сопротивление обмоток магнитных пускателей на контактах разъёмов ХТ8-ХТ17 (измеренное значение должно находиться в пределах от 35 до 1200 Ом);
- 11) Подключить все кабельные разъёмы к разъёмам контроллера;
- 12) Подать напряжение питания 24В на контроллер;
- 13) В ручном (дистанционном) режиме управления поочерёдно включить и выключить насосы, а также подать команду на открытие/закрытие клапанов;
- 14) Проимитировать и проверить на дисплее срабатывание ДРД, ДПД на каждом подключённом насосе и датчиков контроля наличия воды;
- 15) Проверить правильность показаний всех подключённых аналоговых датчиков.

Приложение А (справочное)

Функциональные схемы систем поддержания давления

На рисунках А.1 – А.16 имеются следующие обозначения (при наличии):

- 1) Основной бак
- 2) Насосный модуль
- 3) Гибкая подводка
- 4) Насос с электродвигателем
- 5) Шаровой кран
- 6) Обратный клапан
- 7) Предохранительный клапан
- 8) Балансировочный клапан
- 9) Перепускной клапан (соленоидный или с электроприводом)
- 10) Расходомер
- 11) Фильтр
- 12) Датчик давления воды в обратном трубопроводе системы
- 13) Тензодатчик (датчик веса)
- 14) Соленоидный клапан подпитки бака
- 15) Клапан с электроприводом на линии расширения основного бака
- 16) Клапан с электроприводом на линии заполнения системы

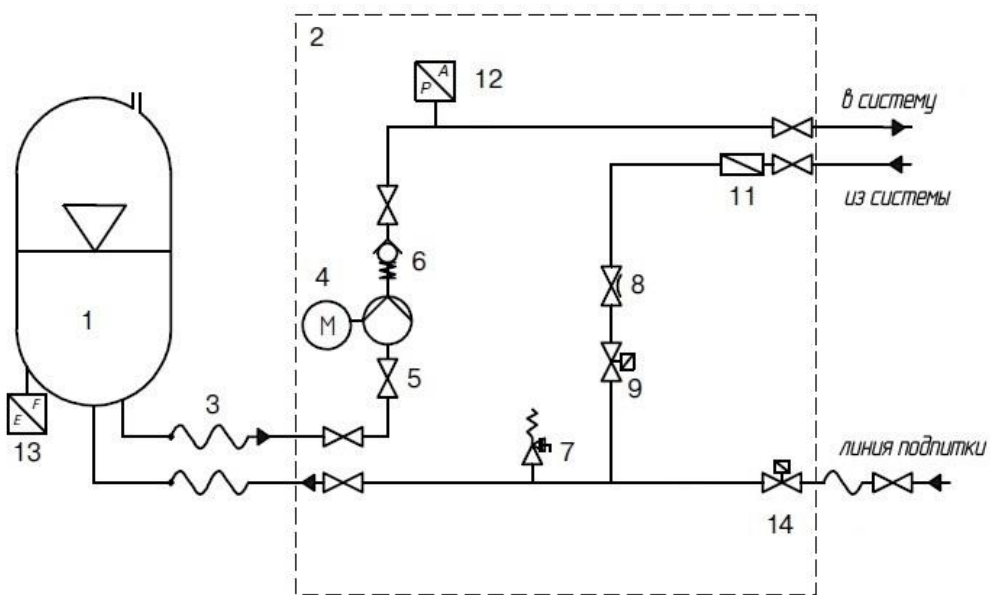


Рисунок А.1 – Схема 1

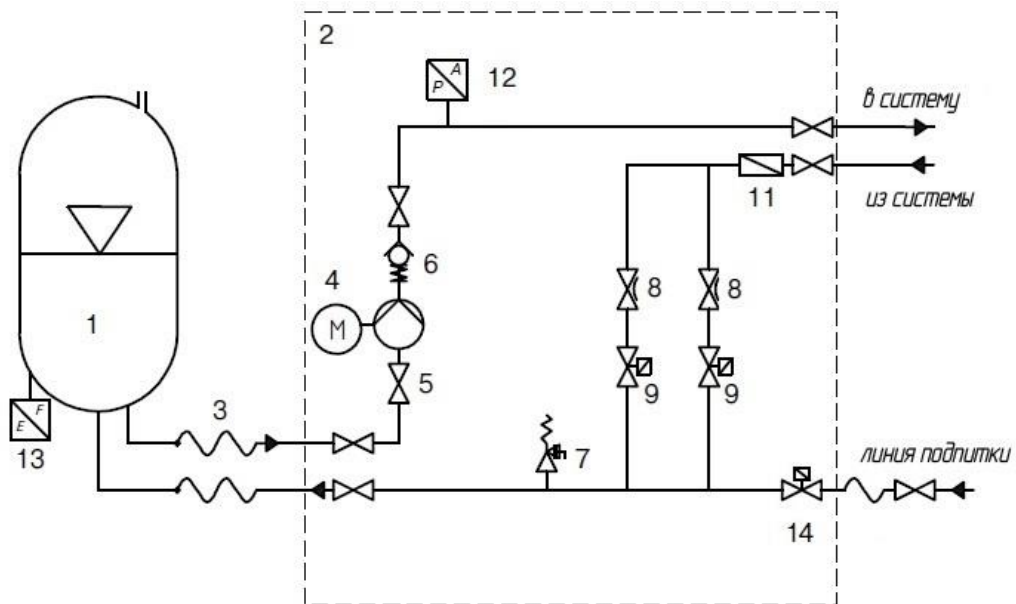


Рисунок А.2 – Схема 2

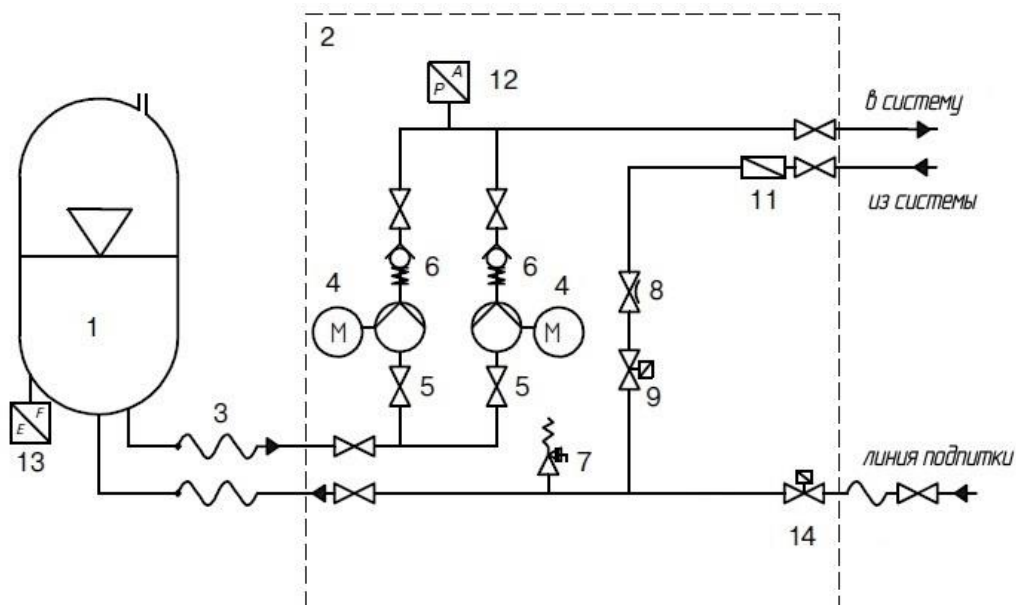


Рисунок А.3 – Схема 3

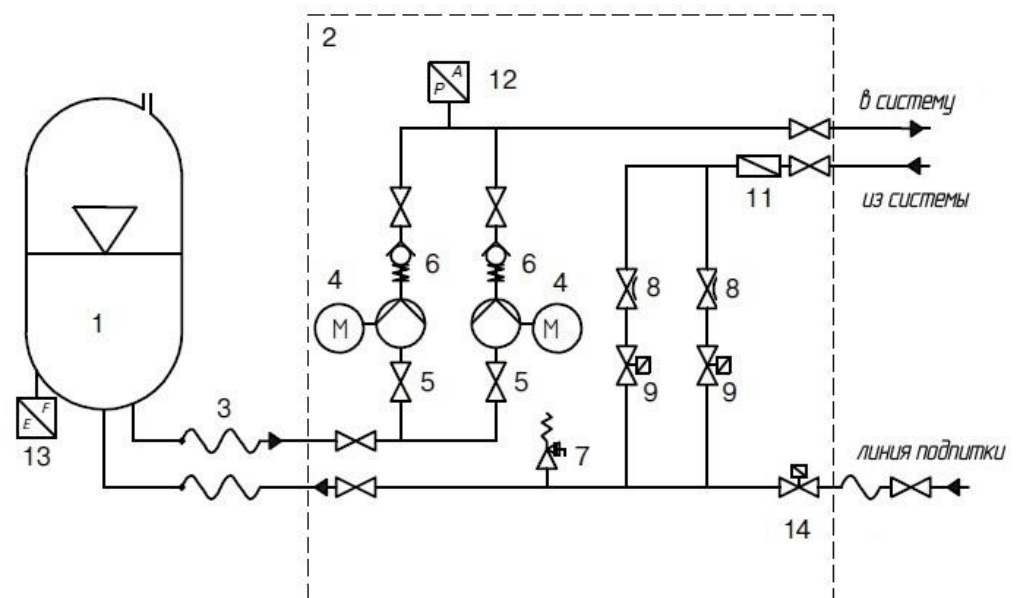


Рисунок А.4 – Схема 4

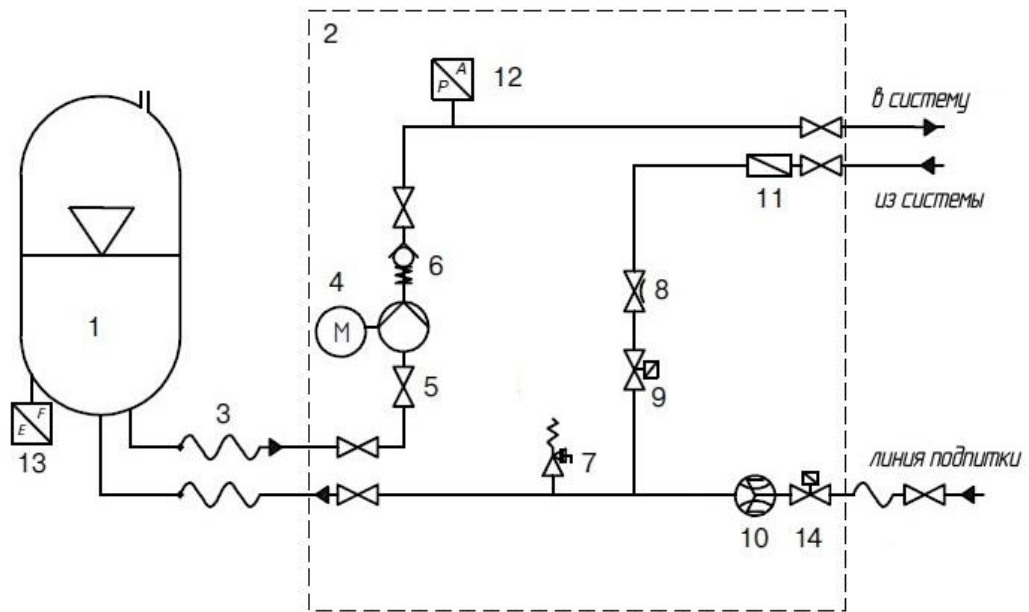


Рисунок А.5 – Схема 5

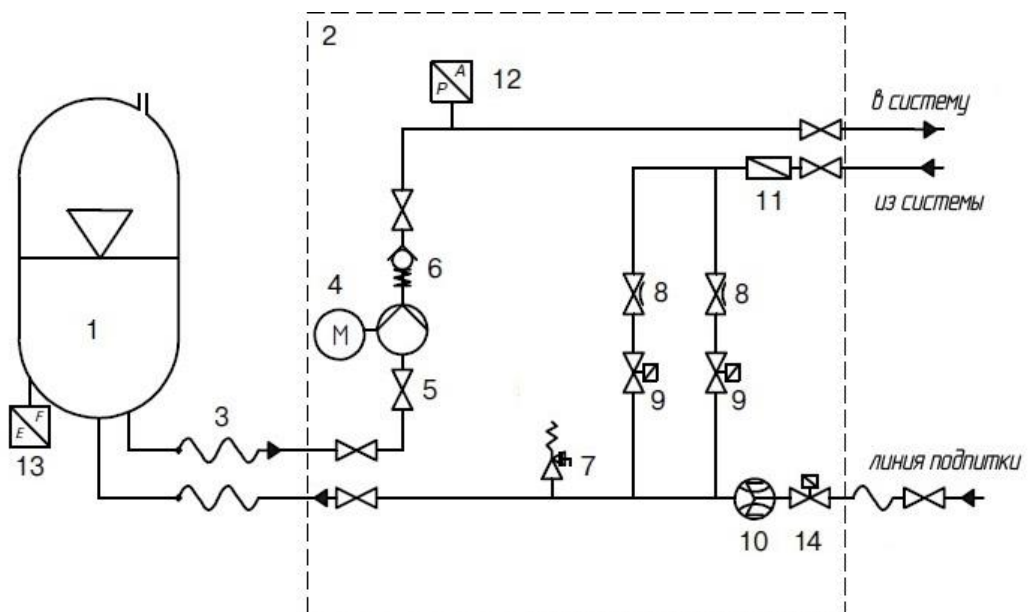


Рисунок А.6 – Схема 5

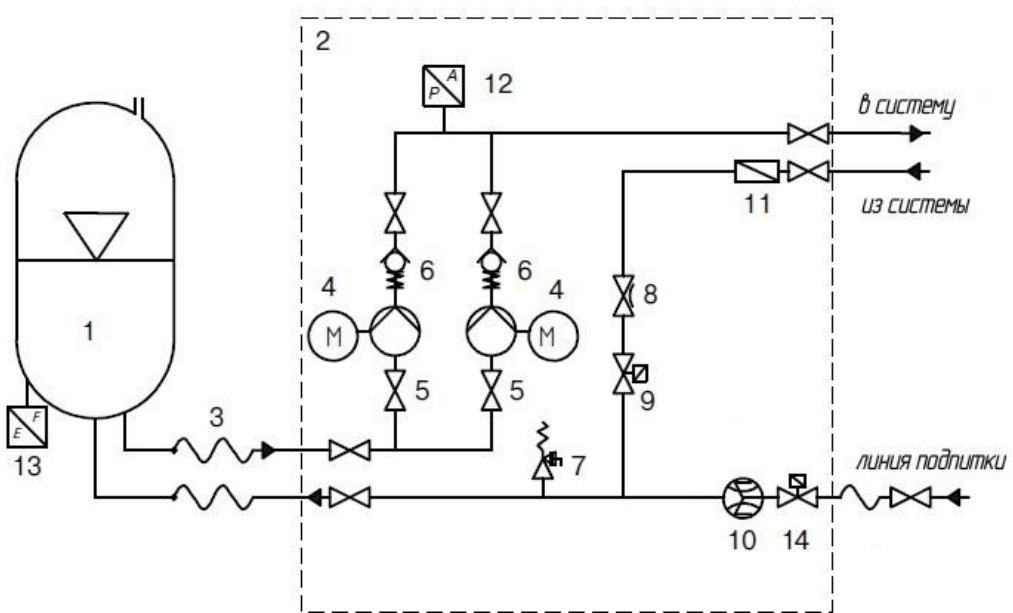


Рисунок А.7 – Схема 7

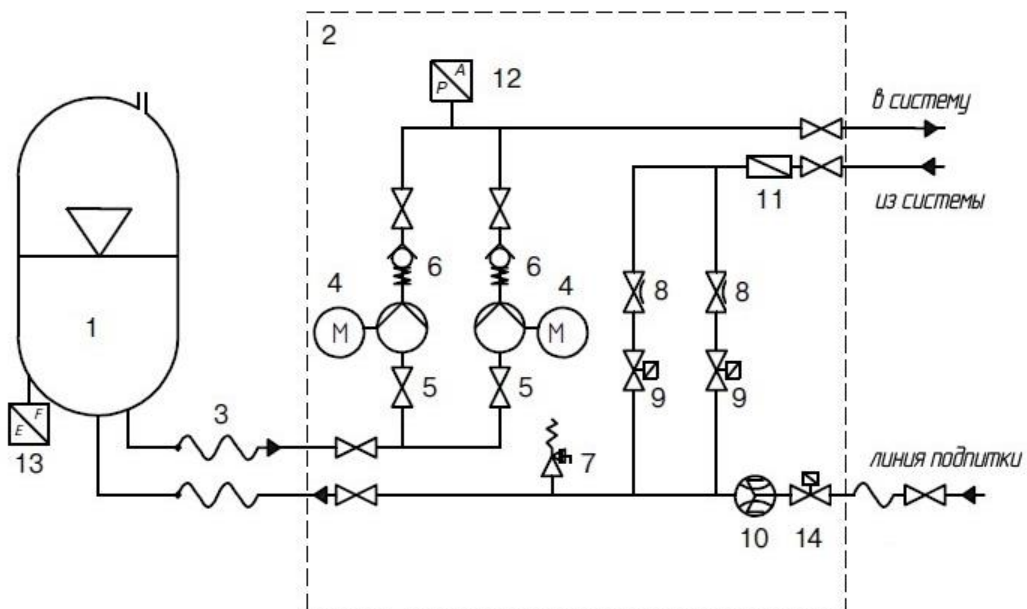


Рисунок А.8 – Схема 8

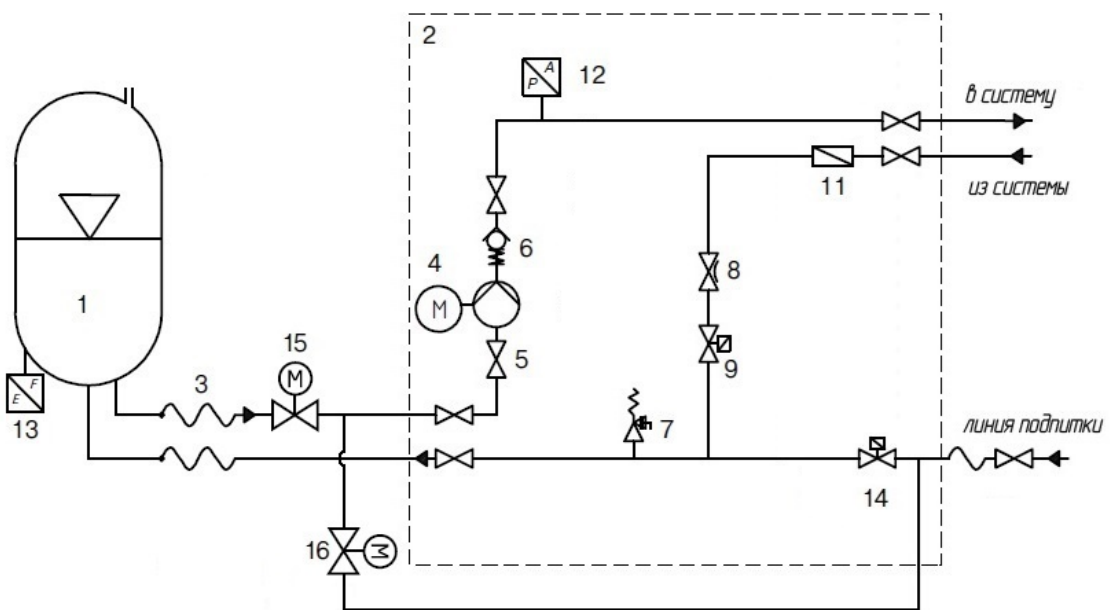


Рисунок А.9 – Схема 9

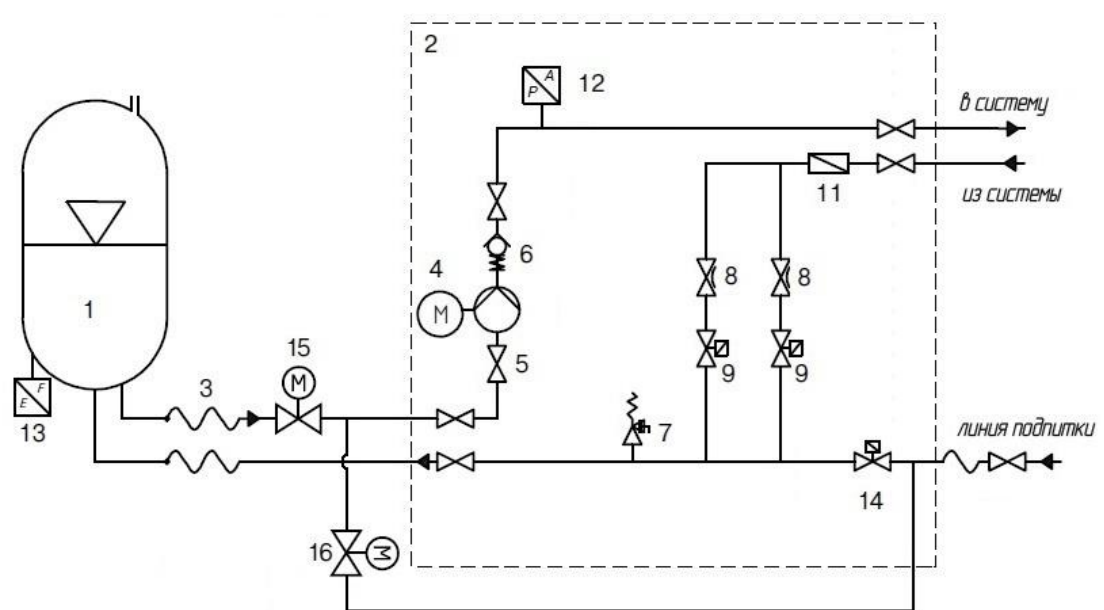


Рисунок А.10 – Схема 10

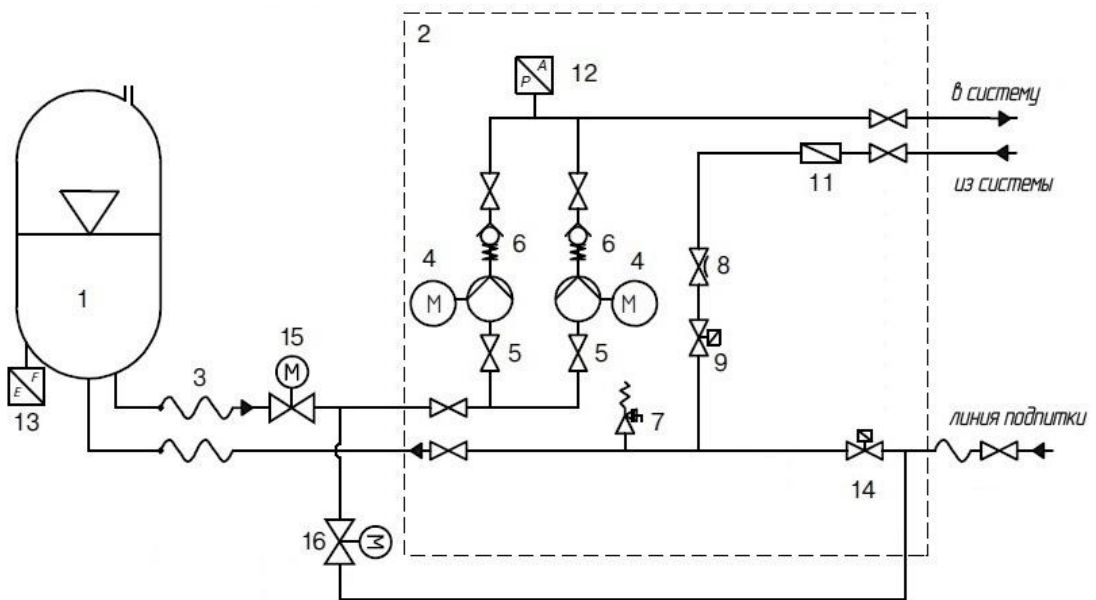


Рисунок А.11 – Схема 11

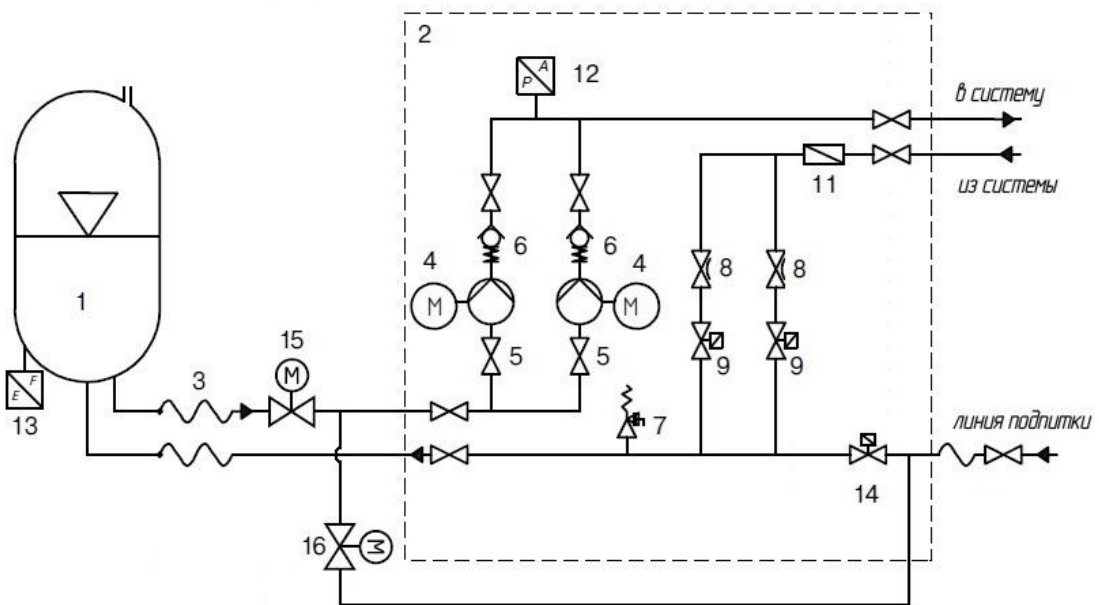


Рисунок А.12 – Схема 12

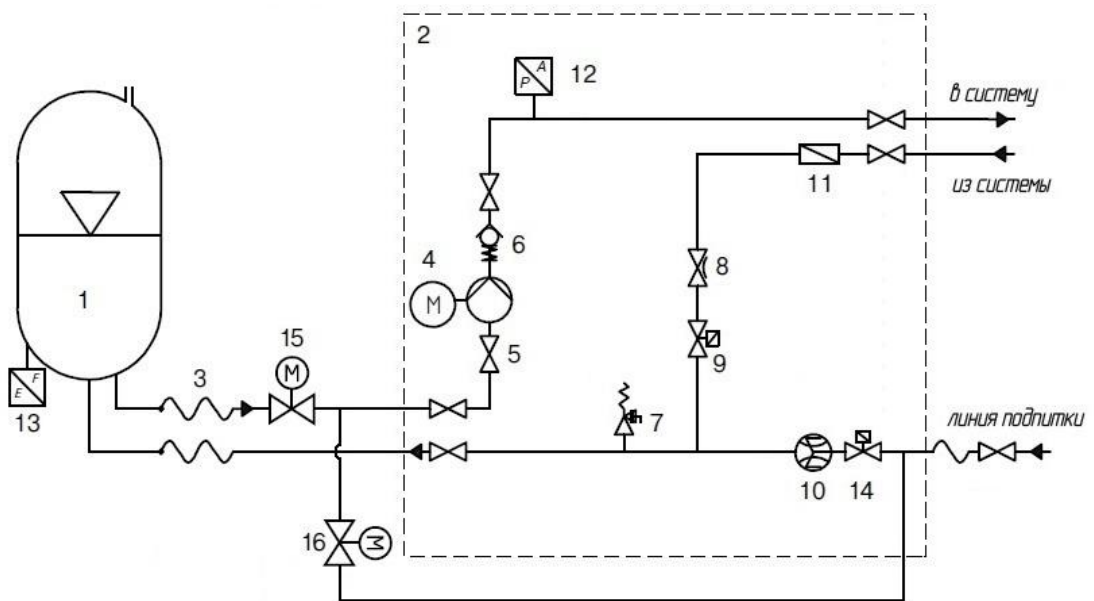


Рисунок А.13 – Схема 13

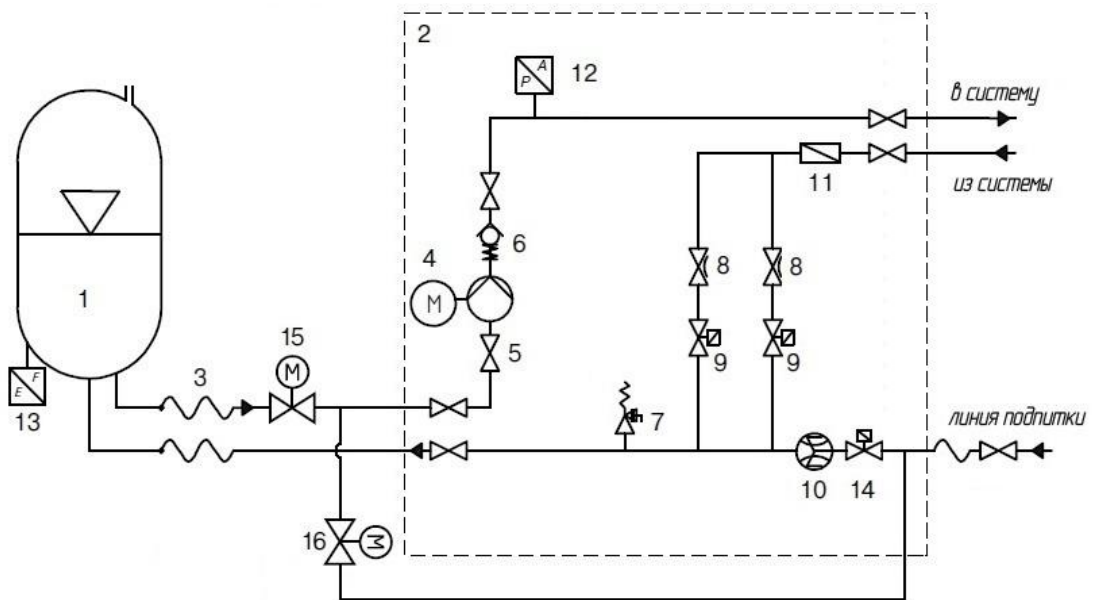


Рисунок А.14 – Схема 14

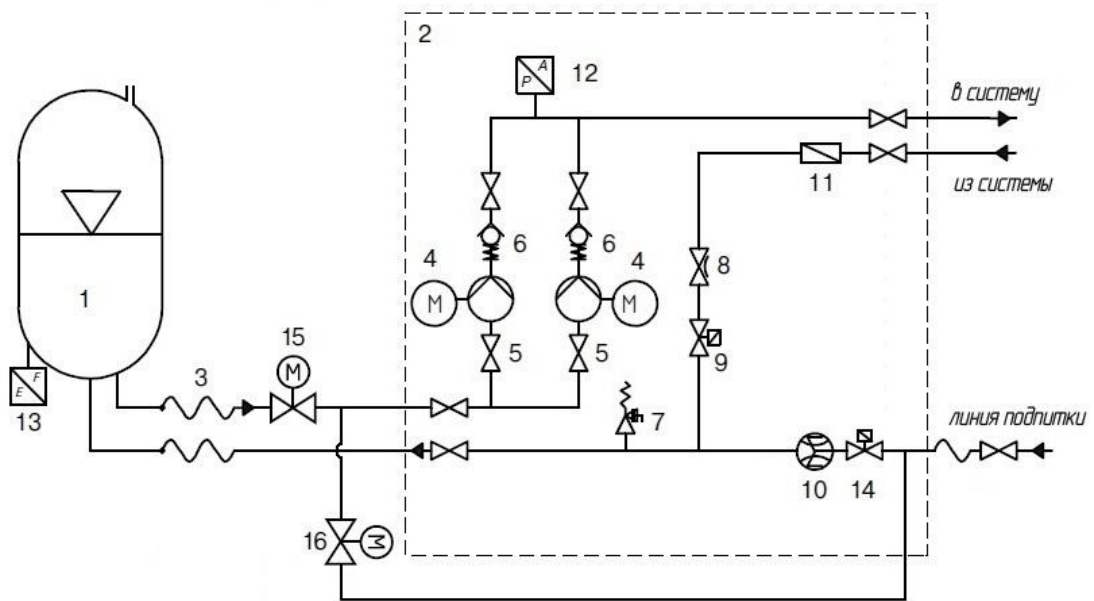


Рисунок А.15 – Схема 15

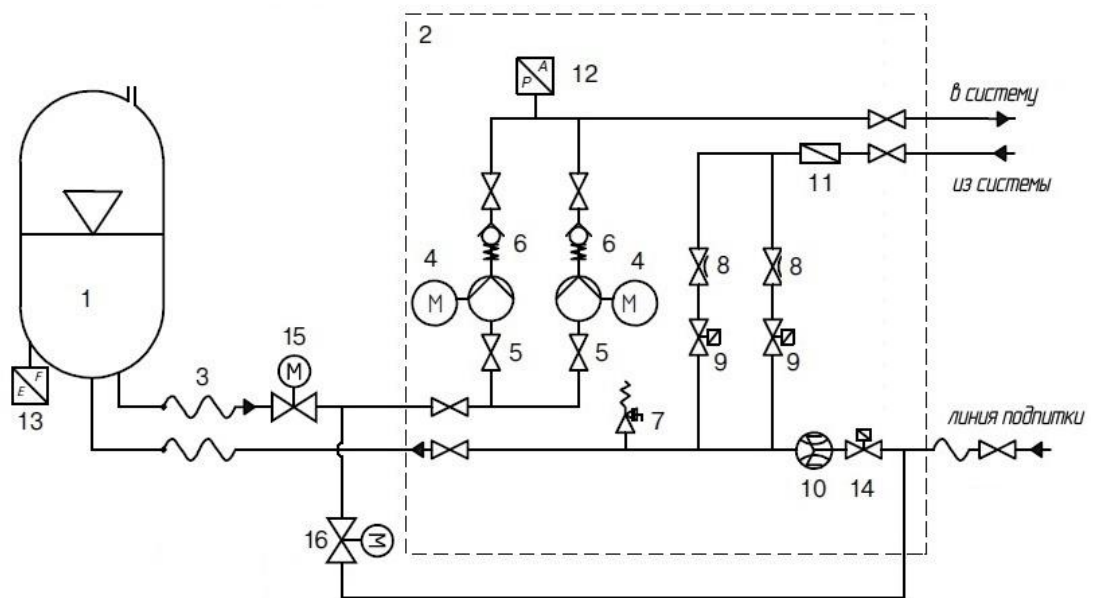


Рисунок А.16 – Схема 16

Приложение Б
(справочное)

Подключения к клеммнику контроллера

Таблица Б.1 – Подключения к клеммнику прибора

Номер клеммы	Подключаемое оборудование	Подключаемая цепь
Аналоговые выходы		
ХТ1	Aout1	Не используется
ХТ2	Aout2	Не используется
Аналоговые входы		
ХТ3	Ain1	Датчик уровня воды в расширительном баке
ХТ4	Ain2	Датчик давления воды на выходе насосной группы
ХТ5	Ain3	Не используется
ХТ6	Ain4	Не используется
ХТ7	Ноль	Ноль фазы
Дискретные выходы		
ХТ8	MP1 (RC)	Перепускной клапан 1
ХТ9	MP2 (RC)	Перепускной клапан 2 (при наличии)
ХТ10	MP3 (RC)	Насос 1
ХТ11	MP4 (RC)	Насос 2 (при наличии)
ХТ12	MP5 (RC)	Клапан подпитки бака
ХТ13	MP6 (RC)	Клапан заполнения (при наличии)
ХТ14	MP7 (RC)	Клапан подпитки системы из бака (при наличии)
ХТ15	MP8 (RC)	Не используется
ХТ16	MP9 (RC)	Сигнал «Работа»
ХТ17	MP10 (RC)	Сигнал «Авария»
Дискретные входы		
ХТ18	Din1	Водосчётчик (при наличии)
ХТ19	Din2	Не используется
ХТ20	Din3	Не используется
ХТ21	Din4	Не используется
ХТ22	Din5	Не используется
ХТ23	Din6	Не используется