



АЛЬБОМ
Шкафы управления тепловыми пунктами
Шкафы серии ШУ-Р

**Схемы применения шкафов серии ШУ-Р
для выполнения требований
документа ТКП 45-4.02-183-2009**

**МИНСК
2017**

Тепловой пункт — один из главных элементов системы централизованного теплоснабжения зданий, выполняющий функции приема теплоносителя, преобразования (при необходимости) его параметров, распределения между потребителями тепловой энергии и учета ее расходования.

Компания «Гран-Система-С» предлагает автоматизированные системы регулирования на базе контроллера РТМ-03А.

Применение шкафов управления тепловыми пунктами типа ШУ-Р(А) способствует решению важнейшей задачи в области теплоснабжения — повышению его качественного уровня, который заключается в обеспечении комфортных климатических условий в зданиях и требуемых по санитарным нормам температур и расходов горячей воды для хозяйственно-питьевых нужд при минимальных энергозатратах

Оглавление

1. Введение	4
2. Выбор шкафа управления	5
3. Возможная комплектация шкафа	5
4. Технические характеристики шкафа управления	6
5. Функциональные возможности шкафа	7
6. Выполнение требований ТКП	7
6.1 Требования ТКП	7
6.2 Аварийно-предупредительная сигнализация	7
6.3 Сигнализация максимального расхода сетевой воды	8
6.4 Сигнализация включения резервных насосов	9
6.5 Контроль температуры теплоносителя	9
6.6 Контроль давления в трубопроводе	10
6.6.1 Выбор вариантов контроля	10
6.6.2 Подключение аналоговых манометров	10
6.6.3 Подключение цифровых манометров	11
6.6.4 Использование аналоговых и цифровых манометров в системах диспетчеризации	12
6.7 Контроль перепада давления в трубопроводах	13
6.8 Контроль уровня воды в водосборных приемках	13
6.8.1 Сигнализация высокого уровня воды водосборных приемках	13
6.8.2 Сигнализация уровня и управление дренажными насосами	14
6.9 Контроль утечек	14
6.9.1. Методы контроля утечек	14
6.9.2 Косвенный контроль утечек	15
6.9.3 Прямой контроль утечек с использованием расходомера для независимых систем	15
6.9.4 Прямой контроль утечек с внешним оборудованием	15
6.10 Диспетчеризация	16
7. Гидравлические схемы	17
7.1 Гидравлические схемы ГВС	17
7.2 Гидравлические схемы ГВС с повысительными насосами	18
7.3 Гидравлические схемы открытых систем отопления	19
7.4 Гидравлические схемы закрытых систем отопления	20
7.5 Гидравлические схемы многоконтурные	23
7.6 Пример гидросхемы с выполнением требований ТКП	29
7.7 Гидросхемы с контуром регулирования без клапана регулирующего	31
8. Условные обозначения на гидравлических схемах ТИП	32
Приложение А. Датчики температур	33
Приложение Б. Электрические схемы подключения	36
Приложение В. Пульты индикации	47
Приложение Г. Манометры цифровые МЦ-1,6	47
Приложение Д. Аналоговые манометры	47
Приложение Е. Детектор утечек «Струмень ЛСВ-01»	48
Приложение Ж. Клапан запорно-регулирующий КСПР	49
Приложение З. Клапан трехходовой смесительный регулирующий КССР	50
Приложение И. Выбор шкафа управления	51

1. Введение

Данный альбом предназначен для ознакомления с работой и практического руководства по применению шкафов управления теплопунктами серии ШУ-Р. В этом выпуске альбома основное внимание уделено вопросам применения шкафов ШУ-Р в свете выполнения некоторых требований документа ТКП 45-4.02-183-2009 «Тепловые пункты. Правила проектирования».

Заранее приносим извинения за возможную «ненормативную лексику» при описании гидравлических схем, оборудования, функций. На гидравлических схемах размещение таких элементов как манометры, термометры и их количество показаны приблизительно. При проектировании следует ориентироваться на руководящие документы, требования и пожелания заинтересованных сторон.

Шкафы управления теплопунктами ШУ-Р ХХХХ.ХХХХ.ХХ.Х-Х (в дальнейшем ШУ) предназначены для управления оборудованием теплопункта и коммутации сигналов от оборудования. Состав оборудования теплопункта, подключаемого к ШУ:

- электропривода клапанов регулирующих;
- насосы циркуляционные;
- датчики температуры (количество определяется исполнением регулятора температуры);
- датчики уровня давления системы подпитки вторичного контура;
- датчики защиты и резервирования насосов;
- электропривод клапана контура подпитки;
- насосы контура подпитки.

Электропитание ШУ обеспечивается от однофазной или трехфазной сети.

ШУ комплектуется регулятором температуры РТМ-03А «Струмень». Описание работы регулятора приведено в паспорте и инструкции по эксплуатации на регулятор.

Оборудование шкафа позволяет коммутировать сигналы от различных устройств к регулятору, выполняет защитные функции.

Защита по электропитанию обеспечивается с помощью автоматических выключателей.

Основные отличия ШУ-Р от предыдущей версии шкафов:

- три независимых контура регулирования;
- управление подпиткой вторичного контура;
- возможность управления приводами клапанов регулирующих с аналоговым (прямым) управлением;
- датчики температуры Pt500 с диапазоном измерения от минус 50° до 150°С;
- датчики измерения давления или напряжения;
- архив давлений (напряжений);
- архив событий;
- архив посещений;
- архив ошибок;
- два уровня понижения температуры;
- управление каналом индикации «Авария»;
- защита насосов от пропадаания фазных напряжений;
- управление насосом повышения давления.

Характеристики и описание работы регулятора температуры РТМ-03А «Струмень», которым комплектуется ШУ-Р, приведено в документах «Регулятор температуры РТМ-03А «Струмень», Паспорт» и «Регулятор температуры РТМ-03А «Струмень», Руководство по эксплуатации».

2. Выбор шкафа управления

Выбор шкафа управления в зависимости от состава, мощности оборудования, конкретной технологической схемы выполняется в соответствии с ПРИЛОЖЕНИЕМ И.

Примечание:

- В случае использования только основного насоса в контуре регулирования, в модификации ШУ указываются значения от 1 до 4;
- В случае использования основного и резервного насосов в контуре регулирования, в модификации ШУ указываются значения от 1 до 6;
- Внешний, внутренний датчики насосов, необходимы при использовании в контуре регулирования основного и резервного насосов;
- Внешний датчик – это датчик работоспособности насосов, к примеру, датчик перепада давления на работающем насосе;
- Внутренний датчик – это электрическое резервирование насосов по внутренней информации ШУ о работоспособности насоса;
- Для более полной и правильной защиты насосов в заказе может быть указана мощность насосов.

Каждый из контуров регулирования может принимать значение типа контура регулирования от 1 до 4. Тип контура регулирования – алгоритм формирования нагрева (формирования температуры), по которому работает контур регулирования.

Типы контура регулирования:

- **тип контура регулирования 1 – ГВС:** поддерживает заданную температуру горячей воды по датчику «Т»;
- **тип контура регулирования 2 – ОТОПЛЕНИЕ:** поддерживает температуру теплоносителя в соответствии с температурным графиком по датчику «Т» и «Н», регулирование по подающему теплоносителю или регулирование по обратному теплоносителю (при этом датчик «Т» устанавливается в обратный трубопровод);
- **тип контура регулирования 3 – ОТОПЛЕНИЕ:** поддерживает температуру теплоносителя в зависимости от температуры в помещении по датчику «В»;
- **тип контура регулирования 4 – ОТОПЛЕНИЕ:** поддерживает температуру теплоносителя в соответствии с температурным графиком по датчику «Т» и «Н», регулирование по подающему теплоносителю или регулирование по обратному теплоносителю (при этом датчик «Т» устанавливается в обратный трубопровод) с коррекцией по температуре в помещении датчик «В».

Пример заказа шкафа управления: ШУ-Р 2120.1055.11.1A2-220-IP54 – шкаф управления для двух контуров регулирования, первый контур типа 1 (ГВС) с одним циркуляционным насосом мощностью до 0,3 кВт, второй контур для отопления (погодный компенсатор) с двумя циркуляционными насосами мощностью до 1,2 кВт (основной и резервный) с резервированием по внутреннему датчику, контур подпитки управляет запорным клапаном и насосом мощностью до 0,3 кВт. Последовательный канал передачи данных типа RS-232, выход управления индикатором «Авария» и индикатор «Авария» в шкаф управления. Более подробные сведения можно получить, обратившись на предприятие-изготовитель.

3. Возможная комплектация шкафа

1. Регулятор температуры РТМ-03А «Струмень» с комплектом датчиков температуры;
2. Датчики давления с аналоговым сигналом;
3. Датчики давления цифровые;
4. Двухходовые или трехходовые клапаны с электроприводом;
5. Регуляторы перепада давления;
6. Насосы.

4 Технические характеристики шкафа управления

Технические характеристики шкафа управления теплопунктом ШУ-Р приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики шкафа управления

Наименование	
Тип и исполнение регулятора	РТМ 03.XXX.XXX.X.X «Струмень»
Количество контуров регулирования	1,2 или 3
Тип регулирования	Постоянная температура, управление ГВС График в зависимости от наружной температуры По температуре воздуха в помещении График в зависимости от наружной температуры с коррекцией графика по температуре воздуха в помещении
Режимы регулирования	Постоянно нормальный Постоянно пониженный 1 Постоянно пониженный 2 СТОП Программный (недельная и годовая программы)
Управление циркуляционными насосами - тип управления - тип электросети - датчик аварии -защита	Логическое управление По температуре По времени По датчикам Резервирование насосов Ручное управление Прокрутка насосов в режиме «СТОП» Однофазная или трёхфазная Внутренний (контроль внутри шкафа), внешний Автоматический выключатель, внешний термодатчик, датчик сухого хода, контроль наличия фаз
Электропривод клапана контура регулирования - тип управления управляющее напряжение, В - трехпозиционное, В - аналоговое, В	Трехпозиционное, аналоговое, ШИМ 24,220 В 0-10
Дополнительные функции	Недельная и годовая программы управления Ограничение температуры в обратном теплоносителе Ограничение минимальной и максимальной температуры теплоносителя Защите бойлера от перегрева Автоматическое включение и выключение отопления Подпитка вторичного контура Защита от замораживания Автоматический расчет времени и величины ночного снижения и утреннего перегрева
Управление подпиткой вторичного контура - управление клапаном управление насосом - тип датчика управление подпиткой - ручное управление - индикация работы - защита	Двухпозиционное 220, 380 В Резервирование насосов По уровню, по датчикам давления + + Автоматический выключатель, от сухого хода, внешний термодатчик
Электропитание - тип сети электропитания - индикация наличия напряжения сети - два ввода электросети и автоматический ввод резерва	Однофазная 220 В, трехфазная 380 В + +
Типы интерфейса	RS-232, RS-485, GSM-модем, Ethernet
Архивы	Температур, давлений, посещений, ошибок, событий
Тип датчиков температуры	Pt500

5. Функциональные возможности шкафа

Функции выполняемые ШУ:

- Отключение электросети;
- Индикация наличия электросети;
- Защита цепей питания регулятора;
- Шина подключения нейтрального провода (N);
- Шина подключения защитного заземления (РЕ);
- Обеспечение необходимой степени защиты регулятора температуры от воздействия окружающей среды;
- Защита цепей питания привода клапана регулирующего;
- Защита цепей питания основного и резервного насосов контуров регулирования и контура подпитки;
- Коммутация управления основным и резервного насосов контуров регулирования и контура подпитки;
- Индикация работы основного и резервного насосов контуров регулирования и контура подпитки;
- Ручное управление основным и резервным насосами контуров регулирования и контура подпитки;
- Индикация «АВАРИЯ» работы системы;
- Управление электроприводом контура подпитки;
- Управление и защита канала индикации «АВАРИЯ».

6. Выполнение требований ТКП

6.1 Требования ТКП

В документе ТКП 45-4.02-183-2009 «Тепловые пункты. Правила проектирования» изложен ряд требований к сигнализации и диспетчеризации. В данном альбоме рассмотрим способы решения этих требований при применении шкафов серии ШУ-Р.

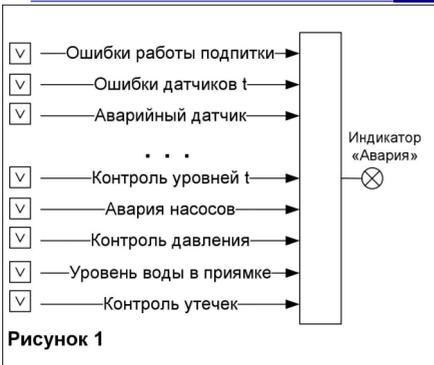
Перечень требований изложенных в пунктах ТКП 11.17 и 12.2:

- 1) Аварийно-предупредительная сигнализация путем передачи одного общего светозвукового сигнала о нарушениях режимов работы;
- 2) Сигнализация максимального расхода сетевой воды;
- 3) Сигнализация о включении резервных насосов;
- 4) Контроль температуры теплоносителя, поступающей в систему на максимальное и минимальное значение;
- 5) Контроль давления в обратном трубопроводе на максимальное и минимальное значение;
- 6) Контроль минимального перепада давления на входе и выходе теплоузла;
- 7) Уровень воды в водосборных приемках;
- 8) Контроль утечек.

6.2 Аварийно-предупредительная сигнализация

В шкафу управления ШУ-Р имеется возможность организации аварийно-предупредительной сигнализации. Сигналы ошибок, предупреждений, контрольных функций, аварийных и контрольных датчиков программно объединяются и выводятся через дискретный выход «Авария» на индикацию.

Выбор аварийных и контрольных сигналов для вывода на обобщенный сигнал «Авария» программируется при пусконаладочных работах. Принцип формирования сигнала «Авария» показан на Рисунке 1.

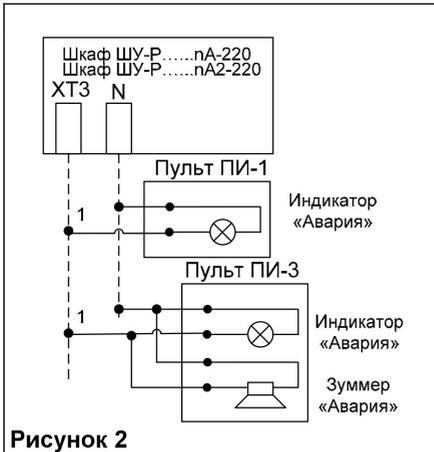


Данная функция обеспечивается в шкафах с обозначением дополнительной функции индексом «А». Например:
ШУ-Р1200.5500.12.1А-220.

Возможно несколько вариантов сигнала «Авария»:

- обозначение «А» - выход аварийного сигнала ~220В, 1А;
- обозначение «А1» - выход аварийного сигнала «сухой контакт»;
- обозначение «А2» - выход аварийного сигнала ~220В, 1А, индикатор «Авария» внутри шкафа управления.

В качестве внешнего устройства индикации может быть любое устройство с питанием ~220В (ток не более 1А) или один из модулей индикации, указанные в ПРИЛОЖЕНИИ В. Возможно параллельное подключение нескольких модулей индикации для установки в разных помещениях. Пример подключения модулей индикации показан на Рисунке 2.



Список сигналов аварийных и контрольных, которые возможно подключить к сигнализации «Авария»:

- **Ошибки датчиков температуры;**
- **Работоспособность контура подпитки;**
- Уровень воды в приемке;
- Контроль утечек;
- Максимальный расход теплоносителя;
- **Контроль уровня любого датчика температуры;**
- Для каждого контура регулирования:
- авария работы контура

- проблемы в работе функций контура
- контроль уровня температуры подачи
- контроль уровня давлений в обратке
- контроль уровня перепада давлений
- авария насосов

Сигналы, выделенные жирным шрифтом, всегда можно подключить в шкафу к сигнализации «Авария». Для остальных сигналов требуется выбор соответствующего оборудования и модификации шкафа.

Время включения и выключения сигнала «Авария» записывается в архив ошибок и предупреждений регулятора. Архив ошибок и предупреждений может быть считан через последовательный порт обмена.

6.3 Сигнализация максимального расхода сетевой воды

Сигнализация о достижении максимального расхода сетевой воды в шкафу управления ШУ-Р может быть организована следующим образом:

- считывается информация о расходе теплоносителя с теплосчетчика ТС-05 или ТС-07 «Струмень»;
- сравнивается величина расхода теплоносителя с максимальным уровнем расхода теплоносителя и по результатам сравнения включается сигнализация.

Для обеспечения сигнализации о достижении максимального расхода сетевой воды необходимо:

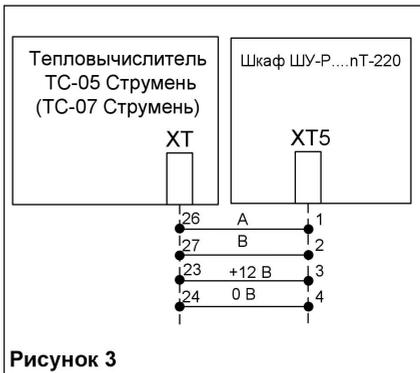
1. Применить шкафы исполнений ШУ-Р...nAT-UUU, ШУ-Р...nA1T- UUU, ШУ-Р...nA2T-UUU (индекс Т – канал связи с теплосчетчиком, индексы А, А1 или А2 - обобщенный сигнал сигнализации «Авария»);

2. При проведении пусконаладочных работ выполнить настройку параметров контроля и активировать функцию «Контроль расхода».

Сигнализация о достижении максимального расхода при подключении к многопоточному теплосчетчику может быть организована для каждого из контуров регулирования регулятора РТМ-03А.

Одновременно с сигнализацией о достижении максимального расхода в регуляторе для каждого контура регулирования может быть использована функция «Ограничение максимального расхода». Данная функция ограничивает максимальное потребление теплоносителя контуром регулирования.

Пример подключения теплосчетчика к шкафу управления по последовательному каналу обмена типа RS-485 показан на Рисунке 3.



6.4 Сигнализация включения резервных насосов

Выбор теплосчетчика с необходимым типом последовательного канала выполняется в соответствии с «Теплосчетчик «Струмень ТС-07» Руководство по эксплуатации».

В шкафу управления ШУ-Р включение основных или резервных насосов сигнализируется индикатором. Переключение на резервный насос возможно в двух случаях:

- при аварии основного насоса переключение на резервный;
- программная смена насоса при работе насосов по времени.

В первом случае формируется сигнал включения индикации «Авария». Во втором случае переключение на резервные насосы считается нормальной работой регулятора и индикация «Авария» не выполняется. Кроме того, при аварийном переключении на резервный насос формируется индикация аварии на дисплее контроллера РТМ-03А.

Таким образом, сигнализация о переключении на резервный насос формируется:

1. Индикатор работы резервного насоса в шкафу – присутствует всегда;
2. Индикация аварийного перехода на резервный насос на дисплее - присутствует всегда;
3. Индикация аварийного перехода на резервный насос с выдачей сигнала на внешнюю обобщенную аварийно-предупредительную сигнализацию – шкафы исполнений ШУ-Р...nА-UUU, ШУ-Р...nА1- UUU, ШУ-Р...nА2- UUU;
4. Индикация аварийного перехода на резервный насос с выдачей сигнала на внутреннюю обобщенную аварийно-предупредительную сигнализацию (индикатор «Авария» в шкафу управления) – шкафы исполнений ШУ-Р...nА2-UUU;
5. Считывание состояния насосов или сигнала «Авария» через последовательный порт обмена.

6.5 Контроль температуры теплоносителя

Контроль температуры теплоносителя, поступающего в систему горячего водоснабжения или отопления, контролируется на максимальный и минимальный уровни с помощью функции «Контроль температуры теплоносителя».

Функция всегда присутствует в регуляторе. Настройка параметров контроля и активация функции выполняется при проведении пусконаладочных работ.

Сигнализация о выходе температуры теплоносителя за пределы формируется:

1. Индикация предупреждения на дисплее регулятора- присутствует всегда;
2. Выдача сигнала о выходе температуры теплоносителя за пределы на внешнюю обобщенную аварийно-предупредительную сигнализацию – шкафы исполнений ШУ-Р...nA-UUU, ШУ-Р...nA1-UUU, ШУ-Р...nA2-UUU;
3. Выдача сигнала о выходе температуры теплоносителя за пределы на внутреннюю обобщенную аварийно-предупредительную сигнализацию (индикатор «Авария» в шкафу управления) – шкафы исполнений ШУ-Р...nA2- UUU;
4. Считывание состояния ошибок и предупреждений или сигнала «Авария» через последовательный порт обмена.

6.6 Контроль давления в трубопроводе

6.6.1 Выбор вариантов контроля

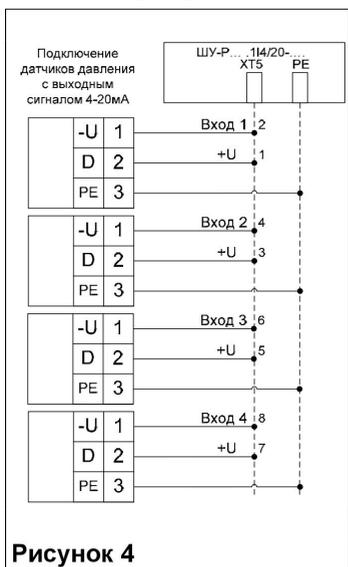


Рисунок 4

Контроль давления в обратных трубопроводах сетей отопления может быть выполнен с использованием аналоговых или цифровых датчиков давления, подключенных к регулятору РТМ-03А. Для реализации этого метода необходимо:

- 1) Использовать шкафы управления ШУ-Р следующих исполнений:
 - ШУ-Р...nMA2- UUU, ШУ-Р...nM1A2- UUU – для подключения цифровых датчиков;
 - ШУ-Р...n1(4-20)A2- UUU, ШУ-Р...n11(4-20)A2- UUU – для подключения аналоговых датчиков давления;
- 2) При проведении пусконаладочных работ выполнить настройку параметров контроля и активировать функцию «Контроль давлений».

Сигнализация о выходе давления теплоносителя за пределы формируется:

1. Индикация предупреждения на дисплее регулятора- присутствует всегда;
2. Выдача сигнала о выходе давления теплоносителя за пределы на внешнюю обобщенную аварийно-предупредительную сигнализацию – шкафы исполнений ШУ-Р...nMA- UUU, ШУ-Р...nM1A2- UUU и другие;
3. Выдача сигнала о выходе температуры теплоносителя за пределы на внутреннюю обобщенную аварийно предупредительную сигнализацию (индикатор «Авария» в шкафу управления) – шкафы исполнений ШУ-Р...nMA2-UUU, ШУ-Р...n1(4-20)A2- UUU и другие;
4. Считывание состояния ошибок и предупреждений или сигнала «Авария» через последовательный порт обмена.

Примечания:

- 1) Возможно подключение одновременно аналоговых и цифровых датчиков давления. Для этого необходимо выбрать шкаф соответствующего исполнения, к примеру, ШУ-Р...n1(4-20)M1A2- UUU.
- 2) Контроль давления может быть организован не только в обратном, но и в любом другом трубопроводе.

6.6.2 Подключение аналоговых манометров

К шкафу управления возможно подключение стандартных аналоговых манометров (датчиков давления) с параметрами, приведенными в Таблице 2.

К шкафу управления может быть подключено от 1 до 4 аналоговых манометров. Схема подключения показана на Рисунке 4. Питание манометров постоянным напряжением 24В обеспечивает шкаф управления.

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение питания, В	Постоянное 24
Информационный сигнал	Токовый 4-20(0-20)мА, напряжение 2-10(0-10)В
Верхний предел измерения, МПа	0.4, 0.63, 1, 1.6

При необходимости использования аналогового манометра необходимо указать соответствующее исполнение шкафа управления. В исполнении шкафа управления указывается тип информационного сигнала аналогового манометра.

Подключение выполняется любым медным кабелем с сечением жил не менее 0,35мм². При наличии источников помех необходимо использовать кабели с витыми жилами, экранированные. Экран подключается к шине защитного заземления.

Выбор верхнего предела измерения выполняется при проведении пусконаладочных работ. В одной системе могут использоваться манометры разных производителей, с разными верхними пределами измерения, но с одинаковым типом информационного сигнала.

6.6.3 Подключение цифровых манометров

К шкафу управления возможно подключение цифровых манометров (датчиков давления) типа МЦ-1,6. Характеристики манометров МЦ-1,6 приведены в приложении Г.

К шкафу управления может быть подключено от 1 до 16 цифровых манометров. При необходимости использования цифровых манометров необходимо указать соответствующее исполнение шкафа управления.

Общая схема подключения приведена на Рисунке 5.

Манометры возможно подключать к шкафу управления последовательно друг к другу (линейное подключение), звездой, смешанным способом.

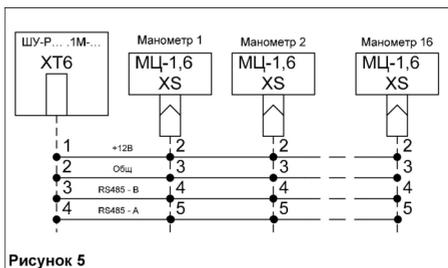


Рисунок 5

При большом количестве манометров или больших расстояниях, лучше использовать разветвительные клеммные коробки. Пример схемы с разветвительными клеммными коробками показан на Рисунке 6.

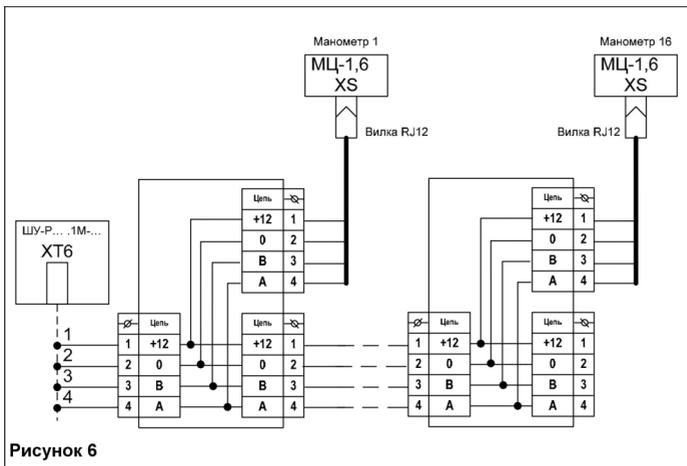


Рисунок 6

На Рисунке 7 показан пример подключения и функционального использования цифровых манометров для одной из гидросхем.

Вместо цифровых манометров могут быть использованы аналоговые манометры при соответствующем выборе шкафа управления.

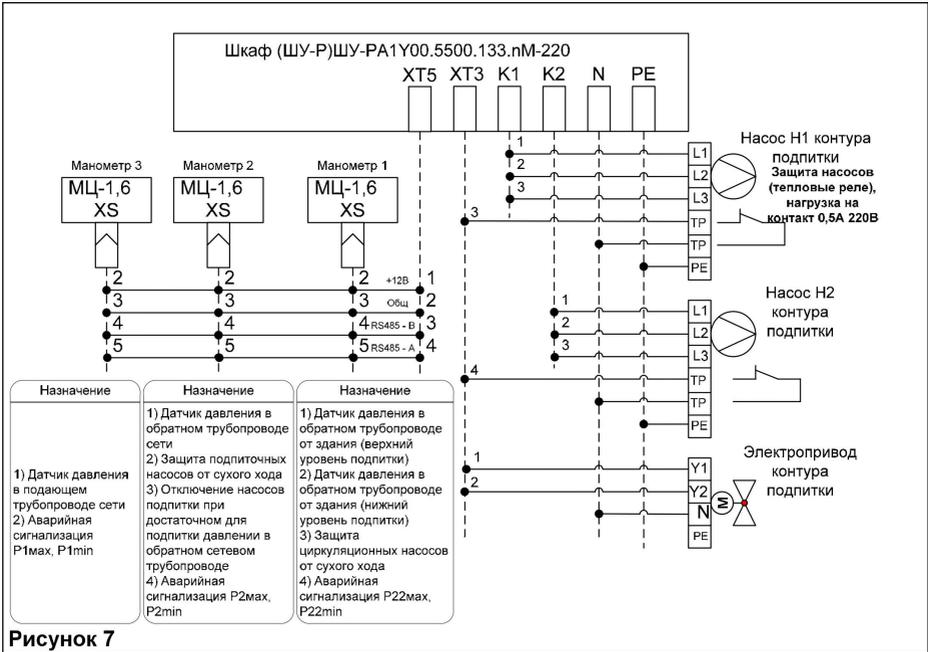


Рисунок 7

6.6.4 Использование аналоговых и цифровых манометров в системах диспетчеризации

В системах диспетчеризации необходимость получения информации о давлении в трубопроводах может быть реализована использованием цифровых или аналоговых манометров. Места установки манометров для считывания показаны на Рисунке 8.

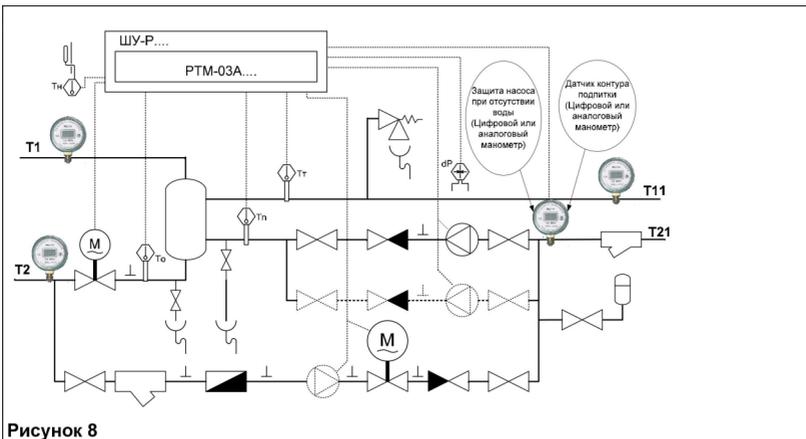


Рисунок 8

Цифровые или аналоговые манометры подключаются к шкафу управления. Информация с них по последовательному каналу связи может быть считана оборудованием системы диспетчеризации. Цифровые или аналоговые манометры, подключенные к шкафу управления, одновременно с задачами по диспетчеризации могут использоваться для следующих целей:

- 1) Индикация давления в трубопроводе;
- 2) Архивирование величины давления в архиве регулятора;
- 3) Использование информации о давлении для управления работой системы подпитки, защиты насосов;
- 4) Для получения информации о критических ситуациях (низкое или высокое давление в контролируемом трубопроводе).

6.7 Контроль перепада давления в трубопроводах

Контроль минимального перепада давления на входе и выходе теплоузла может быть выполнен с использованием аналоговых датчиков перепада давления, подключенных к регулятору РТМ-03А. Для реализации этого метода необходимо:

1. Использовать шкафы управления ШУ-Р следующих исполнений:

ШУ-Р...n1(4-20)A2- UUU, ШУ-Р...n1(4-20)A2- UUU;

2. При проведении пусконаладочных работ выполнить настройку параметров контроля и активировать функцию «Контроль перепада давлений».

Подключение датчиков перепада давления аналогично подключению датчиков давления.

6.8 Контроль уровня воды в водосборных приемках

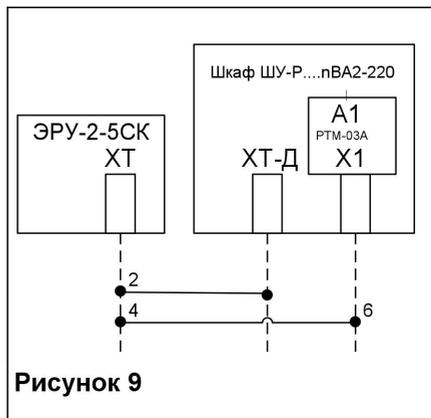
6.8.1 Сигнализация высокого уровня воды в водосборных приемках

В шкафу управления ШУ-Р возможна организация аварийно-предупредительной сигнализации высокого уровня воды в водосборном приемке. Для этого необходимо:

1) Использовать шкафы управления исполнений ШУ-Р...nBA2- UUU;

2) При проведении пусконаладочных работ выполнить настройку параметров контроля и активировать функцию «Контроль уровня».

В качестве датчика наличия уровня воды в водосборном приемке возможно использование датчика ЭРУ-2-5СК (аналог РОС 301). Пример схемы подключения датчика к шкафу управления показан на Рисунке 9.



Шкафы исполнений ШУ-Р...nЭ2BA2-UUU имеют встроенный двухуровневый датчик ЭРУ-2-5СК (аналог РОС 301). Электроды для датчика уровня необходимо заказывать отдельно.

6.8.2 Сигнализация уровня и управление дренажными насосами

При использовании в качестве датчика наличия уровней воды в водосборном приемке датчика ЭРУ-2-5СК (аналог РОС 301) кроме организации аварийно-предупредительной сигнализации высокого уровня воды в водосборном приемке, возможна организация управлением одним или двумя дренажными насосами. Пример схемы управления двумя трехфазными дренажными насосами (основной и резервный) показан на Рисунке 10.

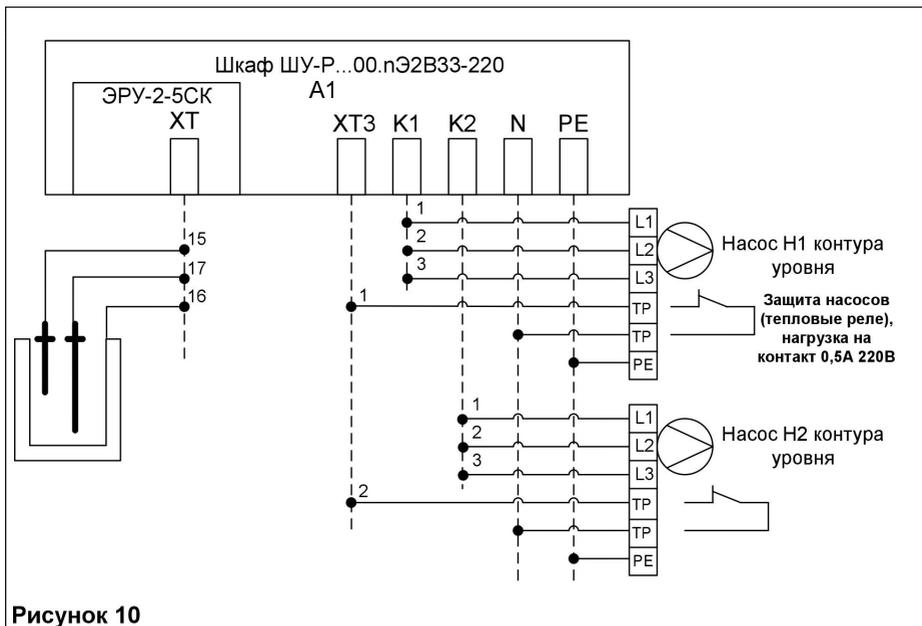


Рисунок 10

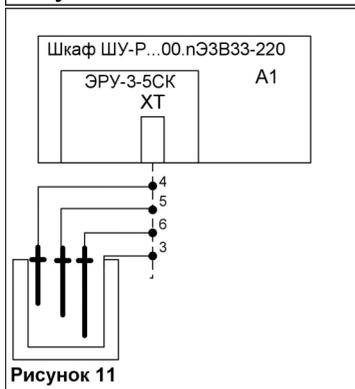


Рисунок 11

В шкаф встроен датчик уровня воды (два уровня). По этому датчику работает система управления дренажными насосами и система сигнализации высокого уровня воды в водосборном приемке.

При необходимости для аварийно-предупредительной сигнализации уровня воды (аварийный уровень, дренажные насосы не работают) использовать отдельный сигнализатор уровня. Используется датчик с тремя уровнями. Пример схемы подключения показан на Рисунке 11.

6.9 Контроль утечек

6.9.1 Методы контроля утечек

Выполнение контроля утечек в гидравлических системах может быть реализовано различными способами:

- косвенный контроль утечек для независимых систем;
- прямой контроль утечек с использованием расходомера для независимых систем;
- прямой контроль утечек с использованием внешнего оборудования.

6.9.2 Косвенный контроль утечек

Косвенный контроль утечек может быть реализован для независимых систем отопления с автоматической системой подпитки вторичного контура. При контроле утечек таким методом регулятор анализирует частоту и время работы системы подпитки. По результатам анализа принимает решение о возможной утечке в системе. Данный метод не требует материальных затрат, но применим для ограниченного круга гидросхем. Кроме того, на достоверность этого метода оказывает влияние существенное изменение давления в обратном трубопроводе теплосети.

Для реализации данного метода контроля необходимо:

1. Использовать независимую систему отопления с автоматической системой подпитки вторичного контура;
2. При проведении пусконаладочных работ выполнить настройку параметров контроля и активировать функцию «Контроль утечек»;
3. Для выдачи сигнала о наличии утечек на внешнюю обобщенную аварийно-предупредительную сигнализацию использовать шкафы исполнений ШУ-Р...nA-UUU, ШУ-Р...nA1-UUU, ШУ-Р...nA2-UUU.

6.9.3 Прямой контроль утечек с использованием расходомера для независимых систем

Контроль утечек данным методом может быть реализован для независимых систем отопления с автоматической системой подпитки вторичного контура. При контроле утечек таким методом регулятор использует информацию о расходе теплоносителя в контуре подпитки. Информацию о расходе теплоносителя в контуре подпитки регулятор получает от теплосчетчика ТС-07 «Струмень» через последовательный порт обмена. По результатам анализа принимает решение о возможной утечке в системе. Для реализации данного метода контроля необходимо:

1. Использовать независимую систему отопления с автоматической системой подпитки вторичного контура. Расходомер теплоносителя подпитки должен быть выбран с импульсным выходом расхода или ультразвуковой. Подключить его к теплосчетчику ТС-07 «Струмень»;
2. При проведении пусконаладочных работ выполнить настройку параметров контроля и активировать функцию «Контроль утечек Т»;
3. Для выдачи сигнала о наличии утечек на внешнюю обобщенную аварийно-предупредительную сигнализацию использовать шкафы исполнений ШУ-Р...nTA-UUU, ШУ-Р...nTA1-UUU, ШУ-Р...nTA2-UUU.

6.9.4 Прямой контроль утечек с внешним оборудованием

В качестве внешнего оборудования для контроля утечек используется детектор утечек «Струмень LCB-01». Варианты применения данного прибора подробно указаны в «Детектор утечек «Струмень LCB-01» Руководство по эксплуатации».

Для реализации данного метода контроля необходимо:

1. Подключить детектор утечек к шкафу управления исполнения ШУ-Р...nУ-UUU в соответствии с Рисунком 12;
2. При проведении пусконаладочных работ выполнить настройку параметров контроля и активировать функцию «Контроль утечек» шкафа управления, выполнить настройку параметров контроля детектора утечек;

3. Для выдачи сигнала о наличии утечек на внешнюю обобщенную аварийно-предупредительную сигнализацию использовать шкафы исполнений ШУ-Р...нУА-UUU, ШУ-Р...нУА1- UUU, ШУ-Р...нУА2- UUU.

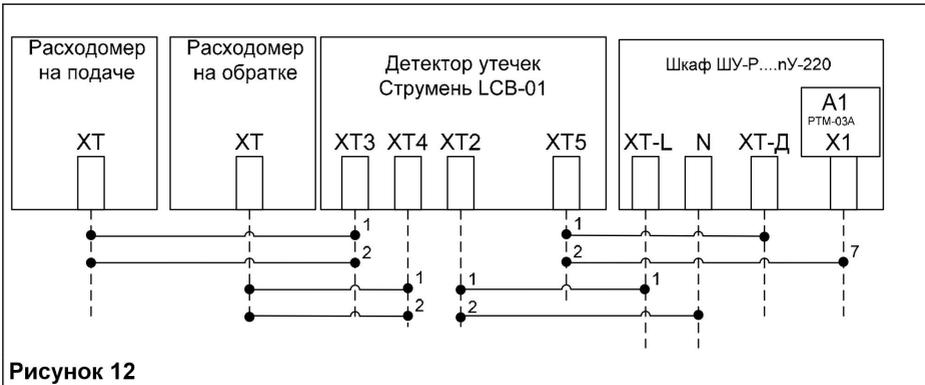


Рисунок 12

Для контроля утечек (затопления) возможно использовать любой датчик затопления с выходным сигналом типа «сухой контакт» подключив его в соответствии с Рисунком 13.

Но в этом случае будет выполнен контроль не всей гидравлической системы, а только места, контролируемого датчиком затопления (например, помещения теплоузла).

В качестве информации о расходе в трубопроводах может использоваться информация с импульсных выходов теплосчетчика ТС-05 или ТС-07 «Струмень». Подробная информация по использованию детектора утечек приведена в альбоме «Система контроля утечек. Шкафы серии ШУ-У».

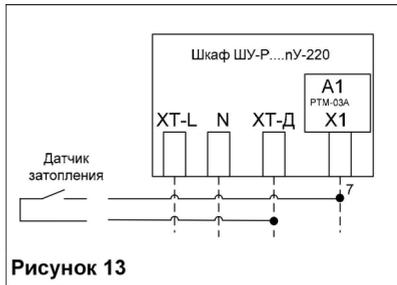


Рисунок 13

6.10 Диспетчеризация

Шкафы управления ШУ-Р могут быть подключены к системам диспетчеризации разного уровня сложности. В простейшем случае это может быть аварийно-предупредительная сигнализация путем передачи одного общего сигнала о нарушениях режимов работы. В более сложных системах диспетчеризации необходимо:

- обеспечить подключение шкафа через последовательный порт регулятора РТМ-03А к диспетчерскому пункту;
- на диспетчерском пункте предусмотреть наличие соответствующего оборудования (ПЭВМ) и программного обеспечения на этом оборудовании.

При использовании считывания информации о работе системы регулирования можно получить информацию:

1. Температуры со всех установленных датчиков температуры.
2. Давления и перепады давления со всех установленных датчиков давления и перепада давления, аналоговых и цифровых.
3. Информацию о работе циркуляционных насосов, какой из них работает, наличие аварии насосов.
4. Информацию о работе системы регулирования каждого контура.
5. Информацию о работе системы подпитки вторичного контура.
6. Работа аварийной и предупредительной сигнализации – считаны все сигналы, вызвавшие включение обобщенной сигнализации.

7. Гидравлические схемы

7.1 Гидравлические схемы ГВС

Показанная на Рисунке 15 гидросхема-классический вариант горячейводной системы. Циркуляционные насосы, показанные на схеме, могут отсутствовать, или использоваться только один. Выбор шкафа управления ШУ-Р для данной гидросхемы показан на Рисунке 14.

На Рисунке 16 показан вариант гидравлической схемы ГВС с накопительным баком-бойлером. Такой вариант ГВС предпочтителен для объектов с небольшой нагрузкой и большим диапазоном изменений потребления горячей воды – небольшие кафе, индивидуальные жилые дома, небольшие офисные помещения, прачечные.

Исполнение шкафа	Контур 1			
	Основной насос		Резервный насос	
	U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования
ШУ-Р1100.100000.000.n-uuu	220	0,3		
ШУ-Р1100.200000.000.n-uuu	220	1,2		
ШУ-Р1100.300000.000.n-uuu	380	3,0		
ШУ-Р1100.1100000.000.n-uuu	220	0,3	+	Внешний
ШУ-Р1100.2200000.000.n-uuu	220	1,2	+	Внешний
ШУ-Р1100.5500000.000.n-uuu	220	1,2	+	Внутренний
ШУ-Р1100.3300000.000.n-uuu	380	3	+	Внутренний
ШУ-Р1100.6600000.000.n-uuu	380	3	+	Внутренний
ШУ-Р1100.4400000.000.n-uuu	380	5,5	+	Внутренний
ШУ-Р1100.7700000.000.n-uuu	380	5,5	+	Внешний

Рисунок 14

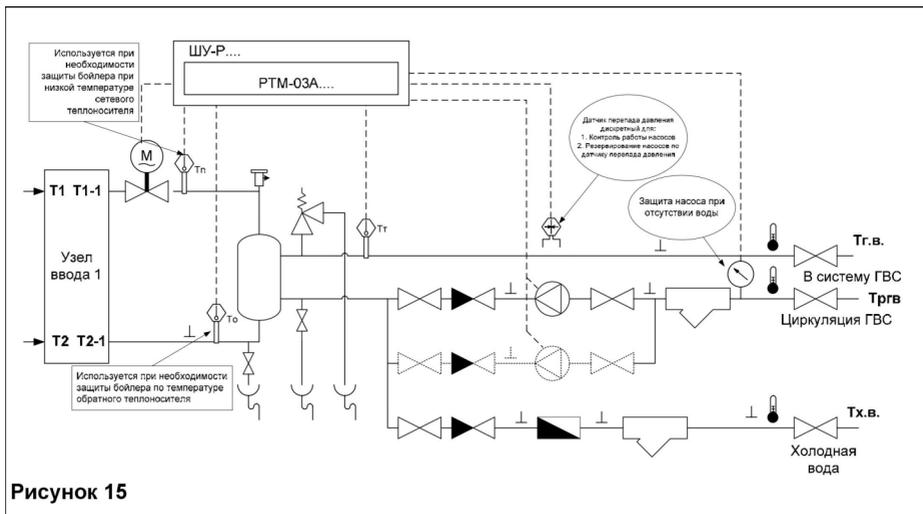


Рисунок 15

Вариант ГВС с отдельным баком-накопителем показан на Рисунке 17.

Использование таких схем ГВС позволяет значительно улучшить равномерность подачи горячей воды на объектах с большими и быстрыми изменениями расхода теплоносителя, например в банях, прачечных, бассейнах, душевых помещениях. Объем бака-накопителя выбирается индивидуально для объекта в зависимости от его тепловой нагрузки.

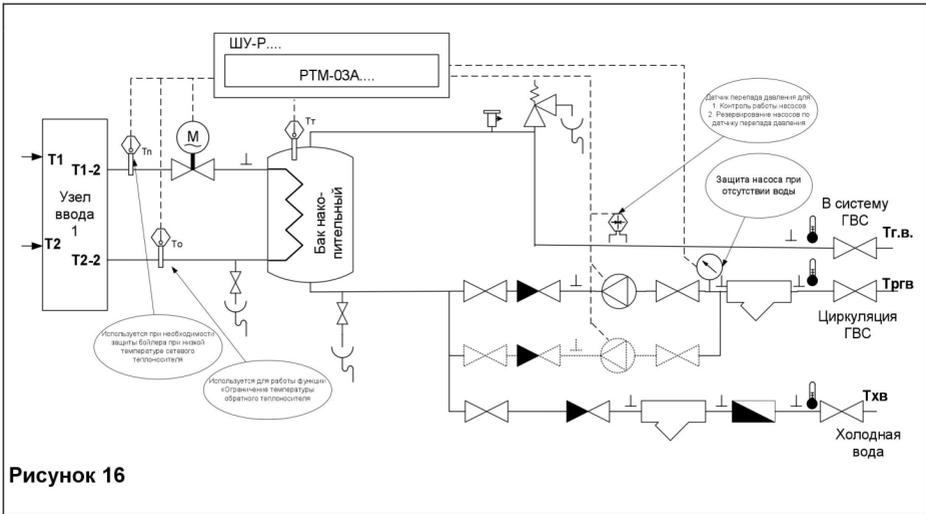


Рисунок 16

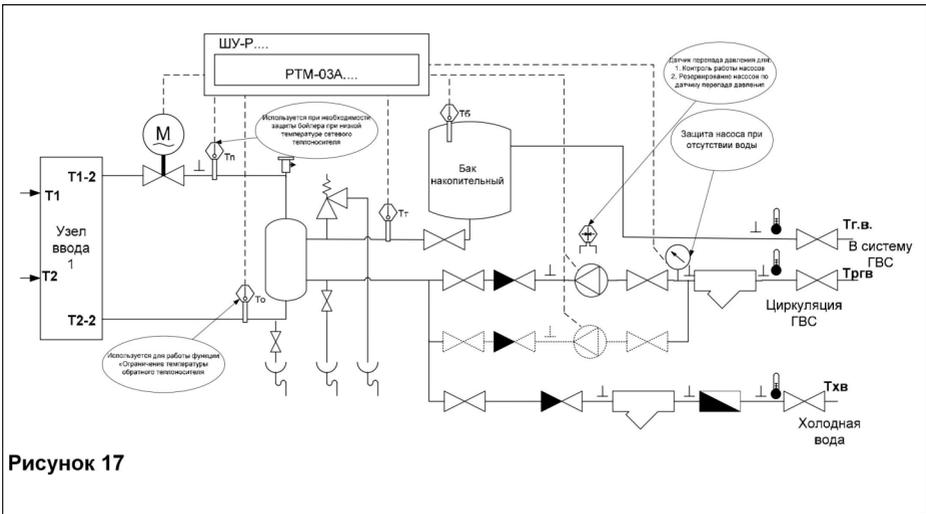


Рисунок 17

7.2 Гидравлические схемы ГВС с повысительными насосами

На Рисунке 18 показана гидросхема горячеводной системы с повысительными насосами в контуре холодной воды.

Циркуляционные насосы, показанные на схеме, могут отсутствовать, или использоваться только один. Повысительных насосов может быть два (основной и резервный) или один насос. Выбор шкафа управления ШУ-Р для данной гидросхемы показан на Рисунке 19.

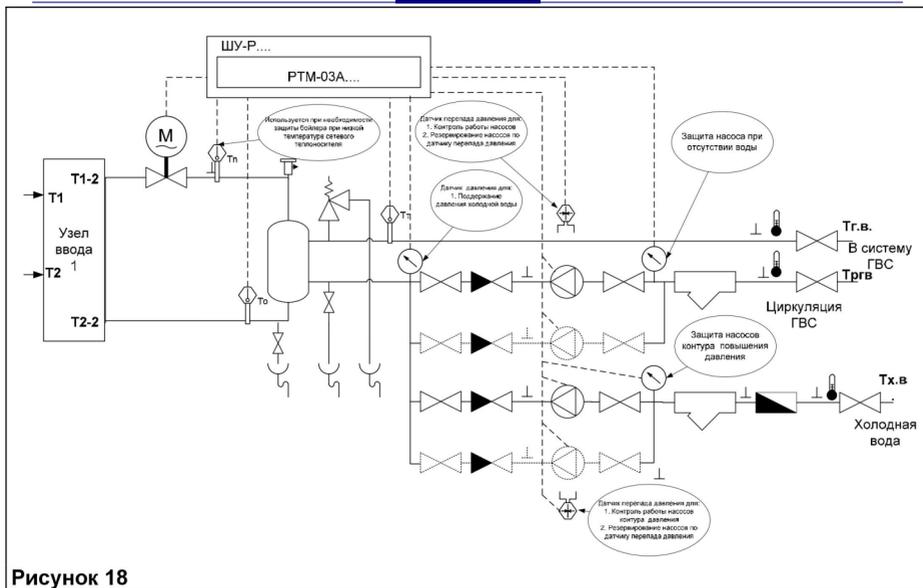


Рисунок 18

Исполнение шкафа	Контур 1 (ГВС)				Контур давления			
	Основной насос		Резервный насос		Основной насос		Резервный насос	
	U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования	U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования
ШУ-Р1100.100000.020.п-шш	220	0.3			220	1.2		
ШУ-Р1100.200000.020.п-шш	220	1.2			220	1.2		
ШУ-Р1100.300000.020.п-шш	380	3.0			380	1.2		
ШУ-Р1100.100000.022.п-шш	220	0.3			220	1.2	+	Внешний
ШУ-Р1100.220000.020.п-шш	220	1.2	+	Внешний	220	1.2		
ШУ-Р1100.550000.055.п-шш	220	1.2	+	Внутренний	220	1.2	+	Внутренний
ШУ-Р1100.550000.030.п-шш	220	1.2	+	Внутренний	380	3.0		
ШУ-Р1100.220000.033.п-шш	220	1.2	+	Внешний	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-Р1100.300000.030.п-шш	380	3.0			380	3.0		
ШУ-Р1100.330000.033.п-шш	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-Р1100.660000.033.п-шш	380	3.0	+	Внешний	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-Р1100.550000.066.п-шш	220	1.2	+	Внутренний	380	3.0	+	Внешний

Рисунок 19

7.3 Гидравлические схемы открытых систем отопления

На Рисунке 20 показаны гидросхемы открытых систем отопления. Приведены варианты гидросхем для двухходовых и трехходовых регулирующих клапанов и различного места установки циркуляционно-смесительных насосов. Циркуляционно-смесительные насосы могут быть без резервирования.

Выбор шкафа управления ШУ-Р для данных гидросхем показан на Рисунке 21.

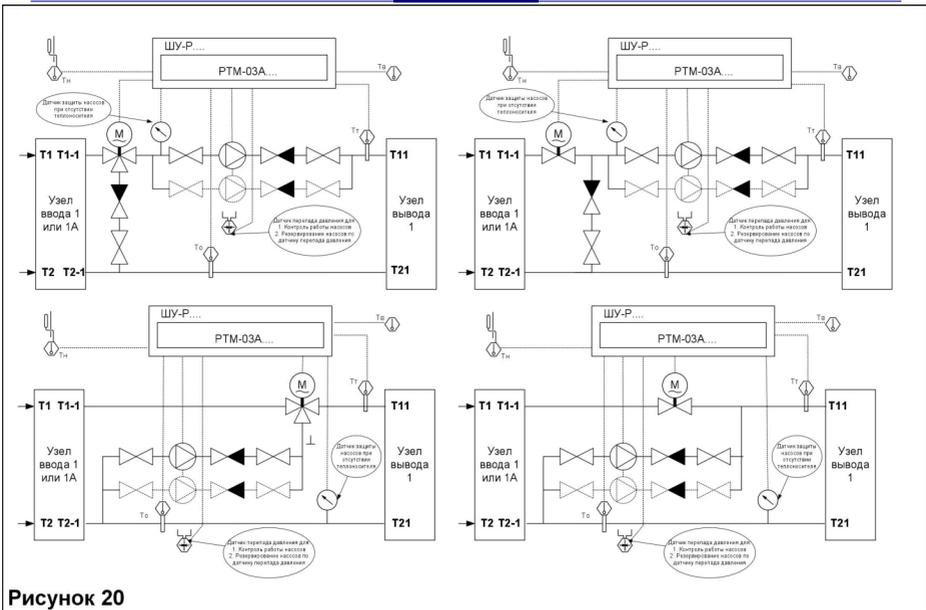


Рисунок 20

Исполнение шкафа	Контур 1			
	Основной насос		Резервный насос	
	U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования
ШУ-Р1У00.100000.000.n-uuu	220	0.3		
ШУ-Р1У00.200000.000.n-uuu	220	1.2		
ШУ-Р1У00.300000.000.n-uuu	380	3.0		
ШУ-Р1У00.110000.000.n-uuu	220	0.3	+	Внешний
ШУ-Р1У00.220000.000.n-uuu	220	1.2	+	Внешний
ШУ-Р1У00.550000.000.n-uuu	220	1.2	+	Внутренний
ШУ-Р1У00.330000.000.n-uuu	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-Р1У00.660000.000.n-uuu	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-Р1У00.440000.000.n-uuu	380	5.5	+	Внутренний
ШУ-Р1У00.770000.000.n-uuu	380	5.5	+	Внешний

Рисунок 21

7.4 Гидравлические схемы закрытых систем отопления

Отличительной особенностью закрытых систем отопления является наличие системы подпитки вторичного контура. В зависимости от давления в обратном трубопроводе теплосети, необходимого давления во вторичном контуре конкретного объекта выбирается необходимая схема подпитки. В общем случае в контуре системы подпитки может быть запорный клапан и один или два насоса. Управление работой системы подпитки выполняется по информации от датчиков давления в обратном трубопроводе вторичного контура. Пример гидравлической схемы с использованием в качестве датчиков давления в обратном трубопроводе вторичного контура дискретных датчиков (например, электроконтактные манометры) приведен на Рисунке 22. Выбор шкафа управления ШУ-Р для данной гидросхемы показан на Рисунке 23.

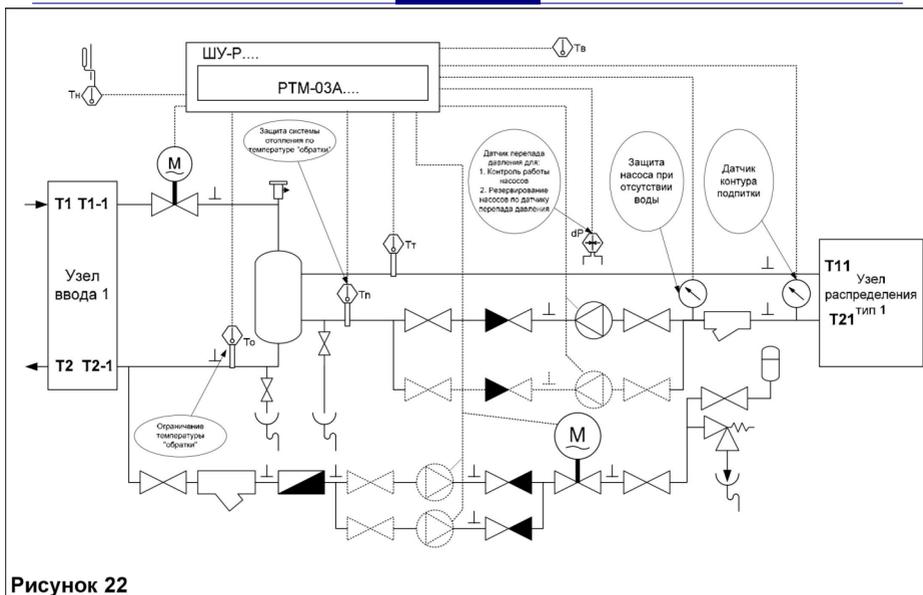


Рисунок 22

Исполнение шкафа	Контур 1				Клапан	Подпитка			
	Основной насос		Резервный насос			Основной насос	Резервный насос		
	U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования			U, В	P, кВт	Наличие
ШУ-Р1У00.100000.100.н-иш	220	0.3			+				
ШУ-Р1У00.200000.120.н-иш	220	1.2			+	220	1.2		
ШУ-Р1У00.300000.130.н-иш	380	3.0			+	380	3.0		
ШУ-Р1У00.110000.010.н-иш	220	0.3	+	Внешний	-	220	0.3		
ШУ-Р1У00.220000.120.н-иш	220	1.2	+	Внешний	+	220	1.2		
ШУ-Р1У00.550000.122.н-иш	220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+	Внешний
ШУ-Р1У00.550000.155.н-иш	220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+	Внутренний
ШУ-Р1У00.330000.130.н-иш	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0		
ШУ-Р1У00.330000.133.н-иш	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-Р1У00.330000.166.н-иш	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0	+	Внешний
ШУ-Р1У00.660000.133.н-иш	380	3.0	+	Внешний	+	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-Р1У00.660000.166.н-иш	380	3.0	+	Внешний	+	380	3.0	+	Внешний
ШУ-Р1У00.550000.133.н-иш	220	1.2	+	Внутренний	+	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-Р1У00.550000.066.н-иш	220	1.2	+	Внутренний	-	380	3.0	+	Внешний

Рисунок 23

В качестве датчиков давления в обратном трубопроводе вторичного контура можно использовать датчики давления с аналоговым выходным сигналом или датчики давления цифровые. Пример такой гидросхемы приведен на Рисунке 24.

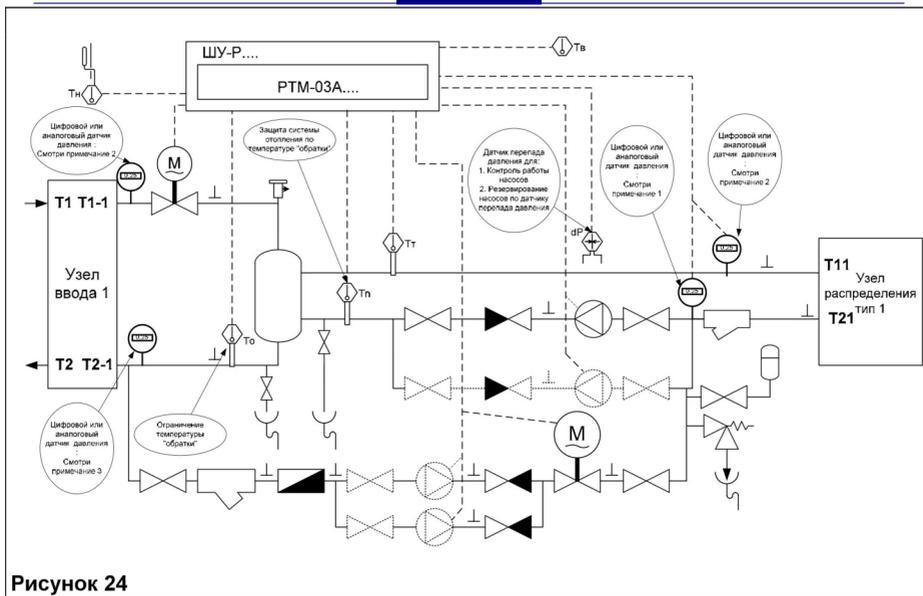


Рисунок 24

Исполнение шкафа		Контур 1				Подпитка				
		Основной насос		Резервный насос		Клапан	Основной насос		Резервный насос	
		U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования		U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования
ШУ-Р1Y00.100000.100.n1(4-20)-шш	ШУ-Р1Y00.100000.100.nM1-шш	220	0.3			+				
ШУ-Р1Y00.200000.120.n1(4-20)-шш	ШУ-Р1Y00.200000.120.nM1-шш	220	1.2			+	220	1.2		
ШУ-Р1Y00.300000.130.n1(4-20)-шш	ШУ-Р1Y00.300000.130.nM1-шш	380	3.0			+	380	3.0		
ШУ-Р1Y00.110000.010.n1(4-20)-шш	ШУ-Р1Y00.110000.010.nM1-шш	220	0.3	+	Внешний	-	220	0.3		
ШУ-Р1Y00.220000.120.n1(4-20)-шш	ШУ-Р1Y00.220000.120.nM1-шш	220	1.2	+	Внешний	+	220	1.2		
ШУ-Р1Y00.550000.122.n1(4-20)-шш	ШУ-Р1Y00.550000.122.nM1-шш	220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+	
ШУ-Р1Y00.550000.155.n1(4-20)-шш	ШУ-Р1Y00.550000.155.nM1-шш	220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+	
ШУ-Р1Y00.330000.130.n1(4-20)-шш	ШУ-Р1Y00.330000.130.nM1-шш	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0		
ШУ-Р1Y00.330000.133.n1(4-20)-шш	ШУ-Р1Y00.330000.133.nM1-шш	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0	+	
ШУ-Р1Y00.330000.166.n1(4-20)-шш	ШУ-Р1Y00.330000.166.nM1-шш	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0	+	
ШУ-Р1Y00.660000.133.n1(4-20)-шш	ШУ-Р1Y00.660000.133.nM1-шш	380	3.0	+	Внешний	+	380	3.0	+	
ШУ-Р1Y00.660000.166.n1(4-20)-шш	ШУ-Р1Y00.660000.166.nM1-шш	380	3.0	+	Внешний	+	380	3.0	+	
ШУ-Р1Y00.550000.133.n1(4-20)-шш	ШУ-Р1Y00.550000.133.nM1-шш	220	1.2	+	Внутренний	+	380	3.0	+	
ШУ-Р1Y00.550000.066.n1(4-20)-шш	ШУ-Р1Y00.550000.066.nM1-шш	220	1.2	+	Внутренний	-	380	3.0	+	

Рисунок 25

Примечания для данной гидросхемы:

- Цифровой или аналоговый датчик давления предназначенный для:
 - Защита циркуляционных насосов от сухого хода
 - Датчик верхнего и нижнего уровня подпитки
 - Информация о давлении для систем диспетчеризации
- Цифровой или аналоговый датчик давления предзнзначенный для:
 - Информация о давлении для систем диспетчеризации
- Цифровой или аналоговый датчик давления предназначенный для:
 - Защита насосов контура подпитки от сухого хода
 - Информация о давлении для систем диспетчеризации

- Датчик давления для функции включения насосов подпитки только при необходимости (низкое давление P2)

Как видно из данных примечаний (примечание 1) при использовании аналогового или цифрового датчика в качестве датчика управления контуром подпитки вместо двух-трех электроконтактных манометров можно применить один аналоговый или цифровой датчик давления. Использование аналоговых или цифровых датчиков давления в других точках гидросхемы позволяет применить дополнительные сервисные функции регулятора.

Выбор шкафа управления ШУ-Р для данной гидросхемы показан на Рисунке 25. Шкафы с индексом I1(4-20) используют аналоговые датчики давления. Шкафы с индексом M1 используют цифровые датчики давления. Возможно одновременное использование аналоговых и цифровых датчиков давления.

7.5 Гидравлические схемы многоконтурные

Многоконтурные гидравлические схемы систем отопления и ГВС представляют собой любую комбинацию вышеприведенных одноконтурных схем. Ограничения накладываются только на количество контуров подпитки и повышения давления - контур управления подпиткой только один и контур повышения давления только один.

На Рисунке 26 показан пример гидравлической схемы с контуром ГВС и контуром отопления по зависимой схеме.

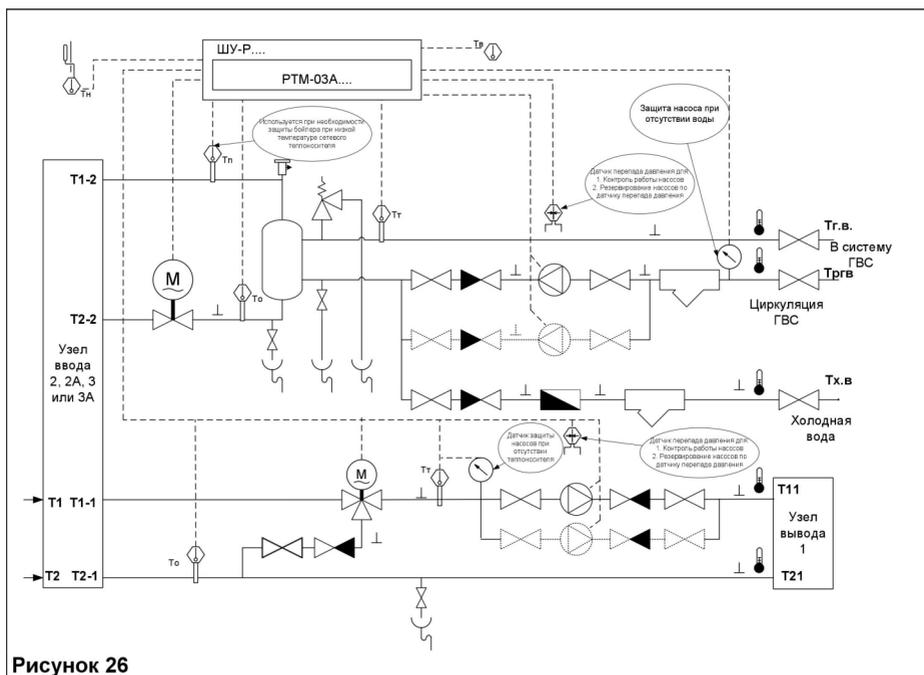


Рисунок 26

Варианты выбора шкафа управления ШУ-Р для данной гидросхемы показан на Рисунке 27.

Исполнение шкафа	Контур 1 (ГВС)				Контур 2 (отопление)			
	Основной насос		Резервный насос		Основной насос		Резервный насос	
	U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования	U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования
ШУ-P21Y0.101000.000.n-uuu	220	0.3			220	0.3		
ШУ-P21Y0.102000.000.n-uuu	220	0.3			220	1.2		
ШУ-P21Y0.303000.000.n-uuu	380	3.0			380	3.0		
ШУ-P21Y0.105500.000.n-uuu	220	0.3			220	1.2	+	Внутренний
ШУ-P21Y0.555500.000.n-uuu	220	1.2	+	Внешний	220	1.2	+	Внутренний
ШУ-P21Y0.103300.000.n-uuu	220	0.3			380	3.0	+	Внутренний
ШУ-P21Y0.303300.000.n-uuu	380	3.0			380	3.0	+	Внутренний
ШУ-P21Y0.333300.000.n-uuu	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-P21Y0.666600.000.n-uuu	380	3.0	+	Внешний	380	3.0	+	Внешний
ШУ-P21Y0.336600.000.n-uuu	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внешний
ШУ-P21Y0.556600.000.n-uuu	220	1.2	+	Внешний	380	3.0	+	Внешний

Рисунок 27

Пример гидравлической схемы с контуром ГВС и контуром отопления по независимой схеме показан на Рисунок 28, а выбор шкафа управления ШУ-Р для данной гидросхеме показан на Рисунке 29. В данной схеме для управления подпиткой и защиты насосов от «сухого хода» использованы электроконтактные манометры.

Электроконтактный манометр установленный в трубопроводе рециркуляции ГВС защищает насосы ГВС от сухого хода.

Один из электроконтактных манометров установленных в обратном трубопроводе отопления защищает насосы отопления от сухого хода. Это может быть электроконтактный манометр с двумя контактами. Второй контакт может быть настроен на аварийный уровень давления для системы аварийно-предупредительной сигнализации. Рядом с этим электроконтактным манометром расположен еще один электроконтактный манометр. Задача этого манометра – информация о нижнем и верхнем уровнях давления в обратном трубопроводе для управления системой подпитки вторичного контура.

В общем случае на данной гидросхеме не показан еще один электроконтактный манометр – на всасе насосов подпитки вторичного контура. Он может быть расположен в обратном трубопроводе теплосети. В этом случае второй контакт может быть настроен на аварийный уровень давления на входе системы для системы аварийно-предупредительной сигнализации.

Как видно, для организации защиты, управления и аварийно-предупредительной сигнализации необходимо значительное количество датчиков давления (электроконтактных манометров). Недостатки применения данных устройств:

1. Для получения полной информации необходима установка нескольких ЭКМ (иногда даже в одной точке трубопровода).

2. Дискретность работы ЭКМ не позволяет использовать некоторые функции регулятора.

3. Информация с ЭКМ не дает информации об истинном давлении в трубопроводах. Поэтому в системах диспетчеризации дополнительно устанавливаются датчики давления для считывания конкретных значений давления.

4. Невозможность получения информации о перепадах давления.

5. Нет возможности дистанционного изменения настроек контрольных уровней давления

для системы аварийно-предупредительной сигнализации.

6. Низкая надежность контактов ЭКМ.

От этих проблем возможно избавиться, применив в составе автоматики аналоговые или цифровые датчики давления и соответствующие шкафы автоматики.

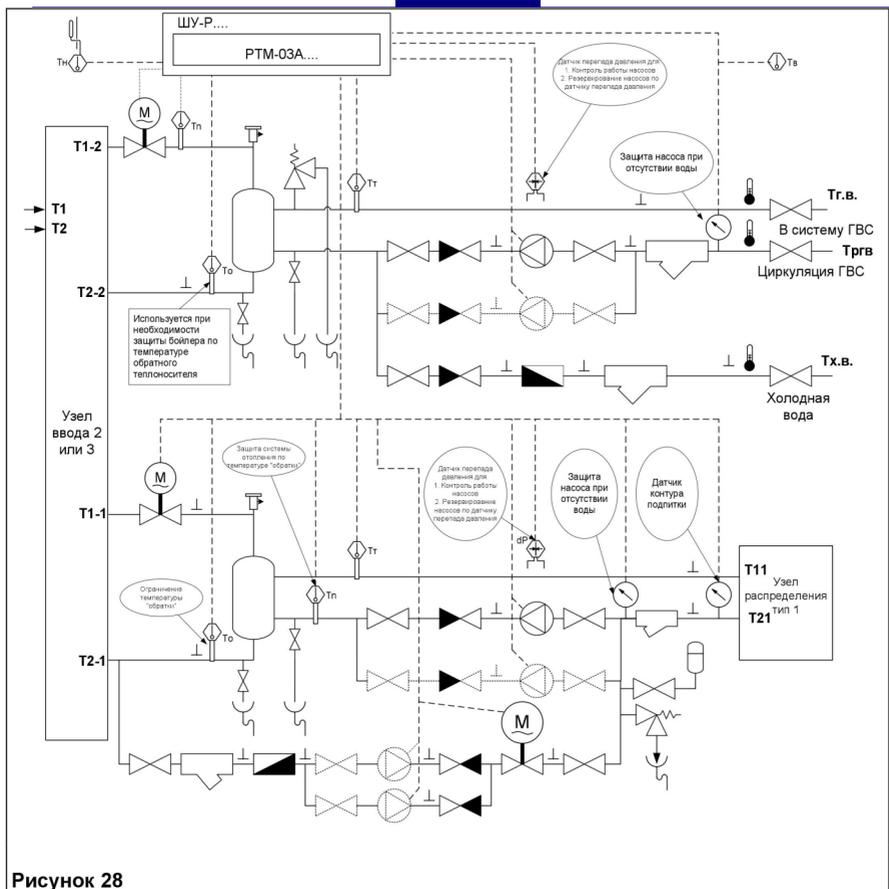


Рисунок 28

Исполнение шкафа	Контур 1 (ГВС)				Контур 2 (отопление)				Подпитка				
	Основной насос		Резервный насос		Основной насос		Резервный насос		Клапан	Основной насос		Резервный насос	
	U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования	U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования		U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования
ШУ-P2YU.101000.100.n-шш	220	0.3			220	0.3			+				
ШУ-P2YU.202000.120.n-шш	220	1.2			220	1.2			+	220	1.2		
ШУ-P2YU.303000.130.n-шш	380	3.0			380	3.0			+	380	3.0		
ШУ-P2YU.111100.010.n-шш	220	0.3	+	Внешний	220	0.3	+	Внешний	-	220	0.3		
ШУ-P2YU.222200.120.n-шш	220	1.2	+	Внешний	220	1.2	+	Внешний	+	220	1.2		
ШУ-P2YU.555500.122.n-шш	220	1.2	+	Внутренний	220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+	Внешний
ШУ-P2YU.555500.155.n-шш	220	1.2	+	Внутренний	220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+	Внутренний
ШУ-P2YU.333300.130.n-шш	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0		
ШУ-P2YU.333300.133.n-шш	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-P2YU.336600.166.n-шш	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внешний	+	380	3.0	+	Внешний
ШУ-P2YU.666600.133.n-шш	380	3.0	+	Внешний	380	3.0	+	Внешний	+	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-P2YU.553300.155.n-шш	220	1.2	+	Внутренний	380	3.0	+	Внутренний	+	220	1.2	+	Внутренний
ШУ-P2YU.225500.133.n-шш	220	1.2	+	Внешний	220	1.2	+	Внутренний	+	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-P2YU.203300.130.n-шш	220	1.2			220	1.2	+	Внутренний	+	380	3.0		
ШУ-P2YU.205500.155.n-шш	220	1.2			220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+	Внутренний

Рисунок 29

Гидросхема с использованием для управления подпиткой и защиты насосов от «сухого хода», для системы аварийно-предупредительной сигнализации аналоговых или цифровых датчиков давления приведена на Рисунке 30. Варианты выбора шкафа управления ШУ-Р для данной гидросхемы показаны на Рисунке 31.

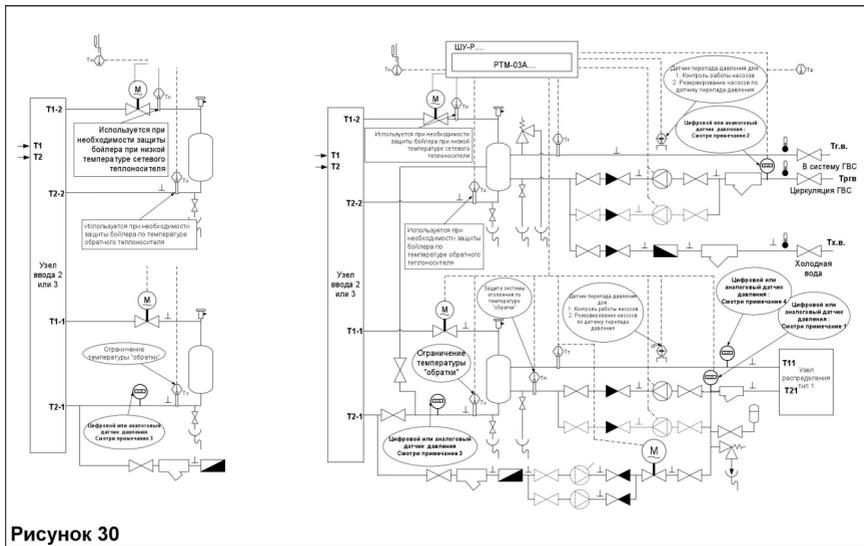


Рисунок 30

Исполнение шкафа	Контур 1 (ГВС)				Контур 2 (отопление)				Подпитка				
	Основной насос		Резервный насос		Основной насос		Резервный насос		Клапан	Основной насос		Резервный насос	
	У, В	Р, кВт	Наличие	Датчик резервирования	У, В	Р, кВт	Наличие	Датчик резервирования		У, В	Р, кВт	Наличие	Датчик резервирования
ШУ-Р2УУ.101000.100.nM-цш	ШУ-Р2УУ.101000.100.n-цш	220	0.3			220	0.3			+			
ШУ-Р2УУ.202000.120.nM-цш	ШУ-Р2УУ.202000.120.n(4-20)-цш	220	1.2			220	1.2			+	220	1.2	
ШУ-Р2УУ.303000.130.nM-цш	ШУ-Р2УУ.303000.130.n(4-20)-цш	380	3.0			380	3.0			+	380	3.0	
ШУ-Р2УУ.111100.010.nM-цш	ШУ-Р2УУ.111100.010.n(4-20)-цш	220	0.3	+	Внешний	220	0.3	+	Внешний	-	220	0.3	
ШУ-Р2УУ.222200.120.nM-цш	ШУ-Р2УУ.222200.120.n(4-20)-цш	220	1.2	+	Внешний	220	1.2	+	Внешний	+	220	1.2	
ШУ-Р2УУ.555500.122.nM-цш	ШУ-Р2УУ.555500.122.n(4-20)-цш	220	1.2	+	Внутренний	220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+
ШУ-Р2УУ.555500.155.nM-цш	ШУ-Р2УУ.555500.155.n(4-20)-цш	220	1.2	+	Внутренний	220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+
ШУ-Р2УУ.333300.130.nM-цш	ШУ-Р2УУ.333300.130.n(4-20)-цш	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0	
ШУ-Р2УУ.333300.133.nM-цш	ШУ-Р2УУ.333300.133.n(4-20)-цш	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0	+
ШУ-Р2УУ.336600.166.nM-цш	ШУ-Р2УУ.336600.166.n(4-20)-цш	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внешний	+	380	3.0	+
ШУ-Р2УУ.666600.133.nM-цш	ШУ-Р2УУ.666600.133.n(4-20)-цш	380	3.0	+	Внешний	380	3.0	+	Внешний	+	380	3.0	+
ШУ-Р2УУ.553300.155.nM-цш	ШУ-Р2УУ.553300.155.n(4-20)-цш	220	1.2	+	Внутренний	380	3.0	+	Внутренний	+	220	1.2	+
ШУ-Р2УУ.225500.133.nM-цш	ШУ-Р2УУ.225500.133.n(4-20)-цш	220	1.2	+	Внешний	220	1.2	+	Внутренний	+	380	3.0	+
ШУ-Р2УУ.203300.130.nM-цш	ШУ-Р2УУ.203300.130.n(4-20)-цш	220	1.2			220	1.2		Внутренний	+	380	3.0	
ШУ-Р2УУ.205500.155.nM-цш	ШУ-Р2УУ.205500.155.n(4-20)-цш	220	1.2			220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+

Рисунок 31

Примечания:

- Цифровой или аналоговый датчик давления предназначенный для:
 - Защита циркуляционных насосов контура отопления от сухого хода
 - Датчик верхнего и нижнего уровня подпитки
 - Контроль минимального и максимального давления (п.11.17 ТКП 45-4.02-183-2009)
 - Информация о давлении для систем диспетчеризации
- Цифровой или аналоговый датчик давления предназначенный для:
 - Информация о давлении для систем диспетчеризации
 - Защита циркуляционных насосов контура ГВС от сухого хода

3. Цифровой или аналоговый датчик давления предназначенный для:

- Защита циркуляционных насосов контура подпитки от сухого хода
- Информация о давлении для систем диспетчеризации
- Датчик давления для функции включения насосов подпитки только при необходимости (низкое давление P2)

4. Цифровой или аналоговый датчик давления предназначенный для:

- Информация о давлении для систем диспетчеризации

Пример гидравлической схемы с двумя контурами отопления по независимой схеме на Рисунке 32. Второй контур отопления в данной гидросхеме предназначен для более «теплого» объекта. Температурный график второго контура не может быть выше температурного графика первого контура. Варианты выбора шкафа управления ШУ-Р для данной гидросхемы показаны на Рисунке 33.

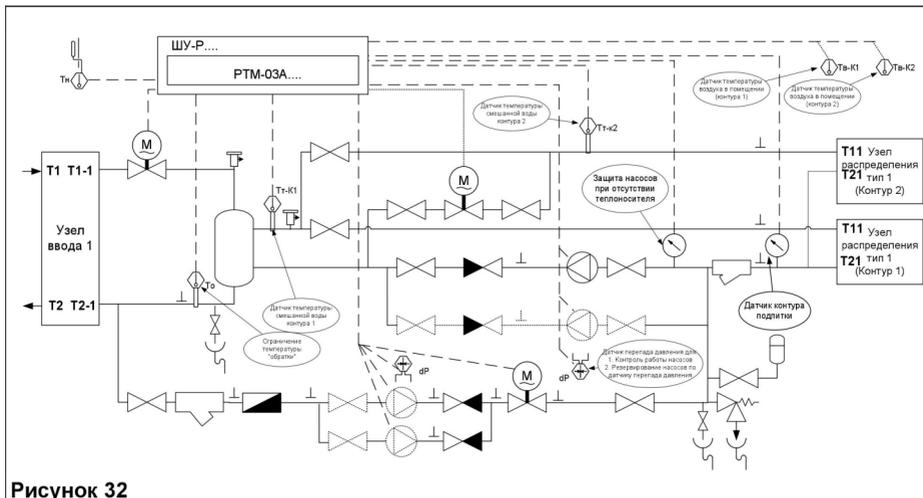


Рисунок 32

Исполнение шкафа	Контур 1 и 2 (отопление)				Клапан	Подпитка			
	Основной насос		Резервный насос			Основной насос		Резервный насос	
	U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования		U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования
ШУ-Р2УУ0.100000.100.п-шш	220	0.3			+				
ШУ-Р2УУ0.200000.120.п-шш	220	1.2			+	220	1.2		
ШУ-Р2УУ0.300000.130.п-шш	380	3.0			+	380	3.0		
ШУ-Р2УУ0.110000.010.п-шш	220	0.3	+	Внешний	-	220	0.3		
ШУ-Р2УУ0.220000.120.п-шш	220	1.2	+	Внешний	+	220	1.2		
ШУ-Р2УУ0.550000.122.п-шш	220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+	Внешний
ШУ-Р2УУ0.550000.155.п-шш	220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+	Внутренний
ШУ-Р2УУ0.330000.130.п-шш	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0		
ШУ-Р2УУ0.330000.133.п-шш	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-Р2УУ0.330000.166.п-шш	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0	+	Внешний
ШУ-Р2УУ0.660000.133.п-шш	380	3.0	+	Внешний	+	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-Р2УУ0.550000.020.п-шш	220	1.2	+	Внутренний	-	220	1.2		
ШУ-Р2УУ0.220000.133.п-шш	220	1.2	+	Внешний	+	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-Р2УУ0.200000.130.п-шш	220	1.2			+	380	3.0		
ШУ-Р2УУ0.200000.155.п-шш	220	1.2				220	1.2	+	Внутренний

Рисунок 33

На Рисунке 34 показан вариант схемы с тремя контурами регулирования. Первый контур – ГВС. Два других контура – контур отопления с трехходовыми клапанами. Варианты выбора шкафов управления для данной гидросхемы показаны на Рисунке 35.

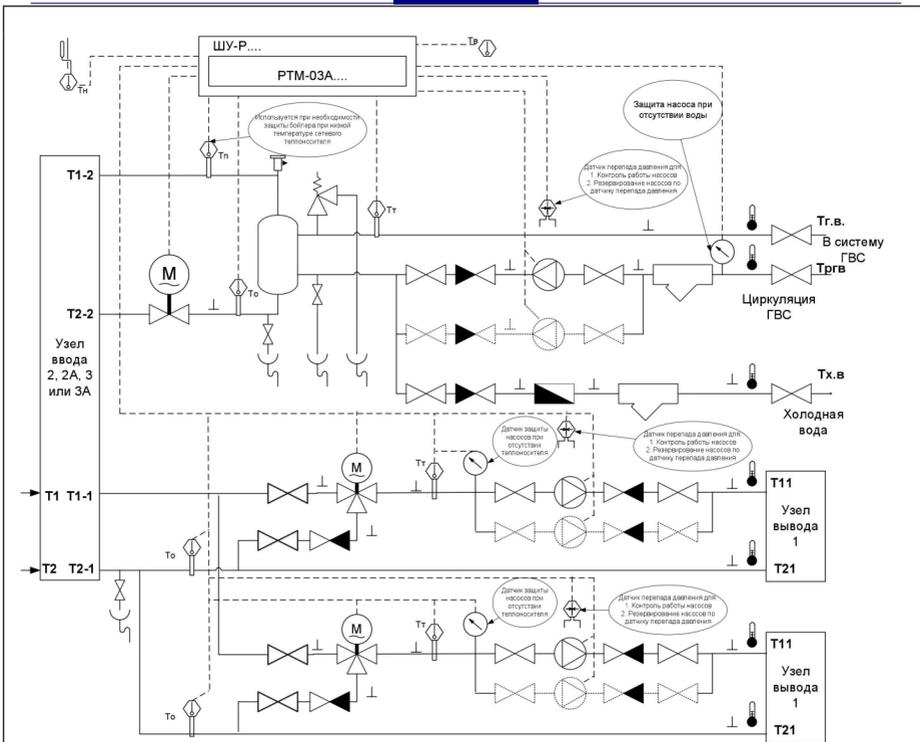


Рисунок 34

Исполнение шкафа	Контур 1 (ГВС)				Контур 2 (отопление)				Контур 3 (отопление)			
	Основной насос		Резервный насос		Основной насос		Резервный насос		Основной насос		Резервный насос	
	U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования	U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования	U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования
ШУ-Р31YY.101010.000.n-шш	220	0.3			220	0.3			220	0.3		
ШУ-Р31YY.102030.000.n-шш	220	0.3			220	1.2			380	3.0		
ШУ-Р31YY.303030.000.n-шш	380	3.0			380	3.0			380	3.0		
ШУ-Р31YY.105522.000.n-шш	220	0.3			220	1.2	+	Внутренний	220	1.2	+	Внешний
ШУ-Р31YY.555555.000.n-шш	220	1.2	+	Внутренний	220	1.2	+	Внутренний	220	1.2	+	Внутренний
ШУ-Р31YY.103333.000.n-шш	220	0.3			380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-Р31YY.303333.000.n-шш	380	3.0			380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-Р31YY.333333.000.n-шш	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-Р31YY.666633.000.n-шш	380	3.0	+	Внешний	380	3.0	+	Внешний	380	3.0	+	Внутренний
ШУ-Р31YY.336655.000.n-шш	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внешний	220	1.2	+	Внутренний
ШУ-Р31YY.105533.000.n-шш	220	0.3			220	1.2	+	Внутренний	380	3.0	+	Внешний

Рисунок 35

Пример гидравлической схемы с тремя контурами отопления по независимой схеме показан на Рисунке 36. Второй и третий контуры отопления в данной гидросхеме предназначены для более «теплого» объекта (более низкие параметры температурного графика). Температурный график второго и третьего контуров регулирования не могут быть выше температурного графика первого контура. Обратные трубопроводы всех трех контуров регулирования объединены. Варианты выбора шкафа управления ШУ-Р для данной гидросхемы показаны на Рисунке 37.

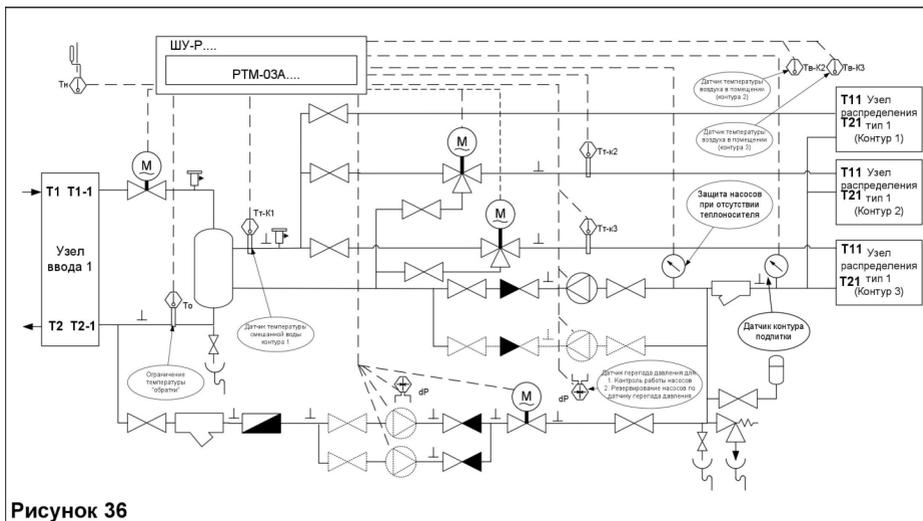


Рисунок 36

Исполнение шкафа	Контур 1					Клапан	Подпитка			
	Основной насос		Резервный насос				Основной насос		Резервный насос	
	U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования			U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования
ШУ-Р32УУ.110000.100.п-шш	220	0.3				+				
ШУ-Р32УУ.220000.120.п-шш	220	1.2				+	220	1.2		
ШУ-Р32УУ.330000.130.п-шш	380	3.0				+	380	3.0		
ШУ-Р32УУ.110000.010.п-шш	220	0.3	+	Внешний	-	220	0.3			
ШУ-Р32УУ.220000.120.п-шш	220	1.2	+	Внешний	+	220	1.2			
ШУ-Р32УУ.550000.122.п-шш	220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+	Внешний	
ШУ-Р32УУ.550000.155.п-шш	220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+	Внутренний	
ШУ-Р32УУ.330000.130.п-шш	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0			
ШУ-Р32УУ.330000.133.п-шш	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0	+	Внутренний	
ШУ-Р32УУ.330000.166.п-шш	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0	+	Внешний	
ШУ-Р32УУ.660000.133.п-шш	380	3.0	+	Внешний	+	380	3.0	+	Внутренний	
ШУ-Р32УУ.550000.020.п-шш	220	1.2	+	Внутренний		220	1.2			
ШУ-Р32УУ.220000.133.п-шш	220	1.2	+	Внешний	+	380	3.0	+	Внутренний	
ШУ-Р32УУ.200000.130.п-шш	220	1.2			+	380	3.0			
ШУ-Р32УУ.200000.155.п-шш	220	1.2			+	220	1.2	+	Внутренний	

Рисунок 37

7.6 Пример гидросхемы с выполнением требований ТКП

Пример гидравлической схемы с выполнением требований, перечисленных в разделе 6, приведен на Рисунке 38. Варианты выбора шкафа управления ШУ-Р для данной гидросхемы показан на Рисунке 39.

Пояснения к данной гидросхеме:

- контроль работы насосов обеспечивается с помощью функций шкафа;
- контроль уровней температур обеспечивается с помощью штатных датчиков температуры;
- контроль давлений и перепадов давлений обеспечивается с помощью подключенных к шкафу управления аналоговых и цифровых датчиков давления и перепада давления (индексы «M1» и «I1(4-20)»). Одновременно датчики давления участвуют в работе контура подпитки и в защите насосов при отсутствии «теплоносителя»;

- контроль расхода теплоносителя обеспечивается подключением к теплосчетчику ТС-05(ТС-07) «Струмень» (индекс «Т»);
- контроль уровня воды в приемке обеспечивается встроенным датчиком уровня (индекс «Э2»). По этому же датчику выполняется управление дренажным насосом(индекс «В2»);
- контроль утечек обеспечивается считыванием и анализом информации с теплосчетчика об объеме подпитки вторичного контура (индекс «Т»);
- обобщенная аварийно-предупредительная сигнализация обеспечивается подключением внешнего пульта индикации (ПИ-03) и индикацией внутри шкафа ШУ-Р (индекс «А2»).

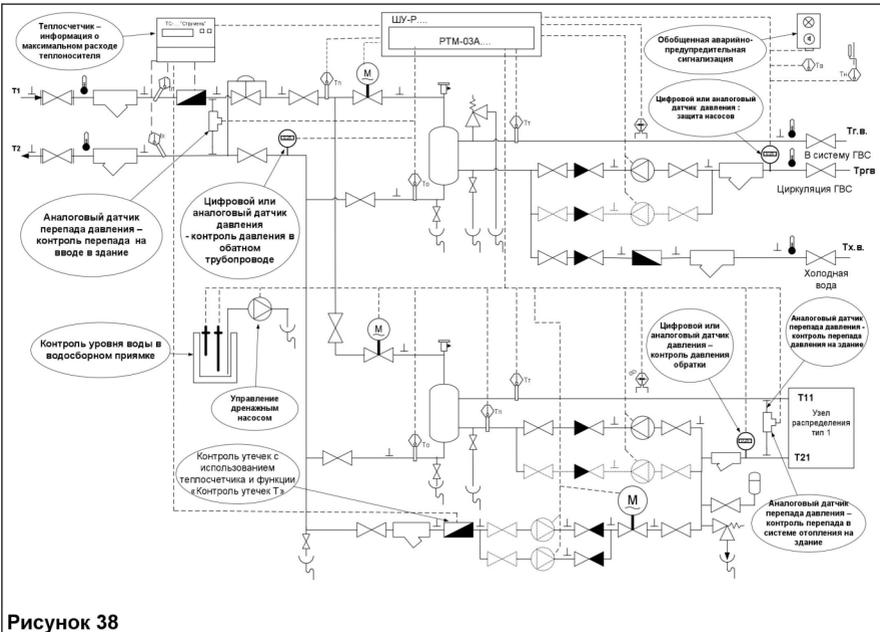


Рисунок 38

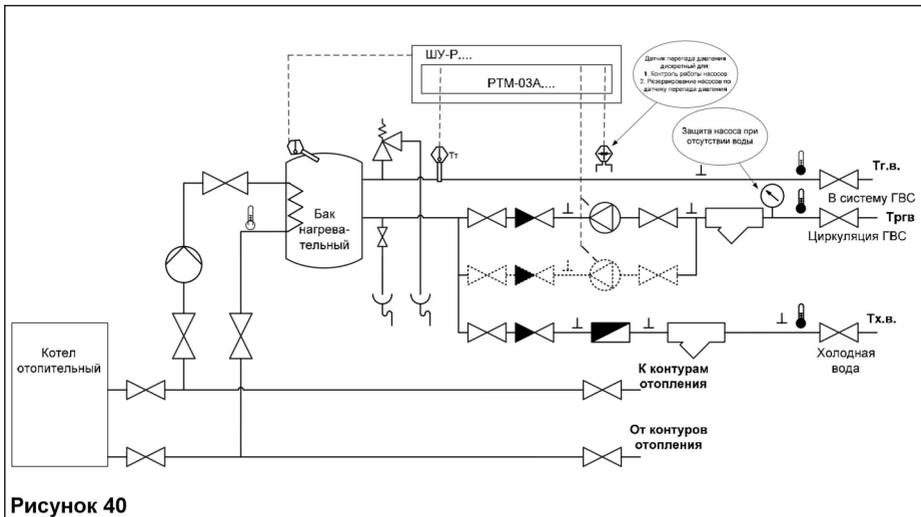
Исполнение шкафа	Контур 1 (ГВС)				Контур 2 (отопление)				Подпитка				Контур дренажа				
	Основной насос		Резервный насос		Основной насос		Резервный насос		Кл. план	Основной насос		Резервный насос		Основной насос		Резервный насос	
	У.В	Р. кВт	Наличие	Датчик реверсирования	У.В	Р. кВт	Наличие	Датчик реверсирования		У.В	Р. кВт	Наличие	Датчик реверсирования	У.В	Р. кВт	Наличие	Датчик реверсирования
ШУ-Р2YU.101000.100.nT32B2M11(4-20)A2-цш	220	0.3	+		220	0.3			+	220	1.2			220	1.2		
ШУ-Р2YU.202000.120.nT32B2M11(4-20)A2-цш	220	1.2			220	1.2			+	220	1.2			220	1.2		
ШУ-Р2YU.303000.130.nT32B2M11(4-20)A2-цш	380	3.0			380	3.0			+	380	3.0			380	3.0		
ШУ-Р2YU.111100.010.nT32B2M11(4-20)A2-цш	220	0.3	+	Внешний	220	0.3	+	Внешний	-	220	0.3			220	1.2		
ШУ-Р2YU.222200.120.nT32B2M11(4-20)A2-цш	220	1.2	+	Внешний	220	1.2	+	Внешний	+	220	1.2	+	Внешний	220	1.2		
ШУ-Р2YU.355500.122.nT32B2M11(4-20)A2-цш	220	1.2	+	Внутренний	220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+	Внешний	220	1.2		
ШУ-Р2YU.555500.155.nT32B2M11(4-20)A2-цш	220	1.2	+	Внутренний	220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+	Внутренний	220	1.2		
ШУ-Р2YU.333300.130.nT32B2M11(4-20)A2-цш	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0			380	3.0		
ШУ-Р2YU.333300.133.nT32B2M11(4-20)A2-цш	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0		
ШУ-Р2YU.336600.166.nT32B2M11(4-20)A2-цш	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0	+	Внутренний	+	380	3.0	+	Внешний	380	3.0		
ШУ-Р2YU.666600.133.nT32B2M11(4-20)A2-цш	380	3.0	+	Внешний	380	3.0	+	Внешний	+	380	3.0	+	Внутренний	380	3.0		
ШУ-Р2YU.553300.155.nT32B2M11(4-20)A2-цш	220	1.2	+	Внутренний	220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+	Внутренний	220	1.2		
ШУ-Р2YU.225500.133.nT32B2M11(4-20)A2-цш	220	1.2	+	Внешний	220	1.2	+	Внутренний	+	380	3.0	+	Внутренний	220	1.2		
ШУ-Р2YU.203300.130.nT32B2M11(4-20)A2-цш	220	1.2			220	1.2			+	380	3.0	+		220	1.2		
ШУ-Р2YU.205500.155.nT32B2M11(4-20)A2-цш	220	1.2			220	1.2	+	Внутренний	+	220	1.2	+	Внутренний	220	1.2		

Рисунок 37

7.7 Гидросхемы с контуром регулирования без клапана регулирующего

Для управления температурой в системах отопления и ГВС вместо клапана регулирующего возможно применение устройства управления подачей теплоносителя. Это может быть электромагнитный клапан, насос. Пример гидравлической схемы системы ГВС с использованием в качестве загрузочного устройства насоса показан на Рисунке 40.

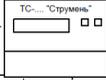
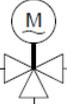
Варианты выбора вариантов шкафа управления ШУ-Р для данной гидросхемы показан на Рисунке 41.



Исполнение шкафа	Напряжение питания загрузочного устройства	Контур 1 (ГВС)			
		Основной насос		Резервный насос	
		U, В	P, кВт	Наличие	Датчик резервирования
ШУ-Р1100.100000.000.n-3	220	220	0.3		
ШУ-Р1100.200000.000.n-4	380	220	1.2		
ШУ-Р1100.300000.000.n-3	220	380	3.0		
ШУ-Р1100.110000.000.n-3	220	220	0.3	+	Внешний
ШУ-Р1100.220000.000.n-4	380	220	1.2	+	Внешний
ШУ-Р1100.550000.000.n-4	380	220	1.2	+	Внутренний
ШУ-Р1100.330000.000.n-3	220	380	3.0	+	Внутренний

Рисунок 41

8. Условные обозначения на гидравлических схемах ИТП

Обозначение прибора или устройства	Наименование прибора или устройства	Обозначение прибора или устройства	Наименование прибора или устройства
T1 →	Подающий трубопровод систем отопления		Пульт индикации или сигнализации
T2 ←	Обратный трубопровод систем отопления		Преобразователь расхода
	Насос циркуляционный или подпиточный		Вентиль
	Гидравлический бак		Обратный клапан
	Накопительный бак		Аналоговый датчик перепада давления
	Шкаф управления ШУ-Р		Датчики уровня воды
	Тепловычислитель «Струмень»		Цифровой или аналоговый датчик давления
	Клапан запорно-регулирующий КСЗР с приводом Аида		Клапан предохранительный
	Клапан трехходовой смесительный регулируемый КССР с приводом Аида		Датчик температуры теплоносителя с гильзой или без гильзы
	Регулятор давления РА		Термопреобразователь температуры теплосчетчика
	Датчик температуры наружного воздуха		Датчик перепада давления
	Датчик температуры внутреннего воздуха		Фильтр

Приложение А. Датчики температуры

Габаритные и установочные размеры термопреобразователей сопротивления и комплектующих для их установки.

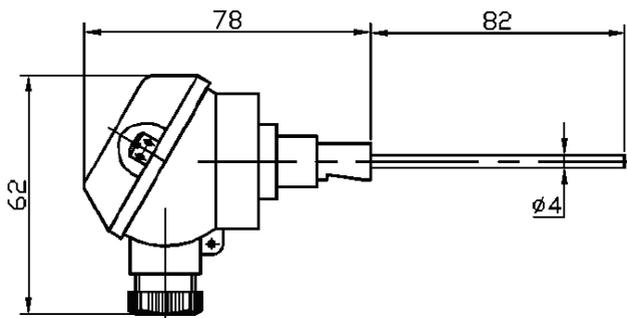


Рисунок А.1 – Габаритные размеры термопреобразователя сопротивления ТСП-Н.5.0.01.00.7.3.0 (тип 2)

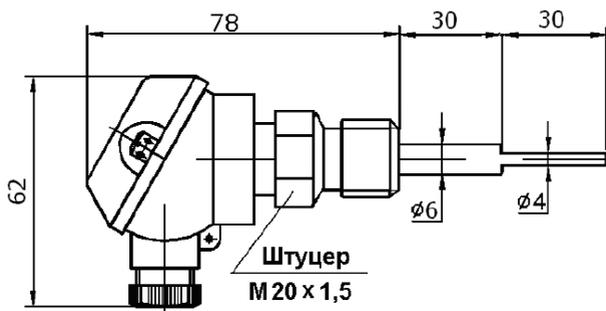


Рисунок А.2 – Габаритные размеры термопреобразователя сопротивления ТСП-Н.5.0.00.15.7.3.0 (тип 3)

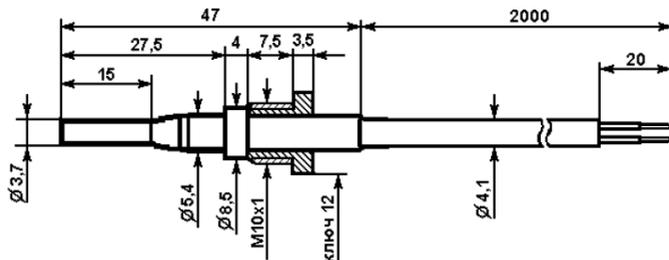


Рисунок А.3 – Габаритные размеры термопреобразователя сопротивления ТСП-Н.6.0.19.00.7.1.0 (тип 4)

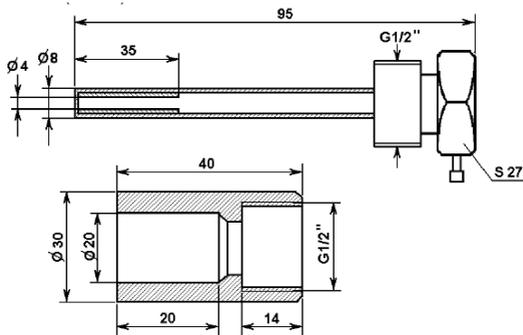


Рисунок А.4 – Габаритные размеры гильзы ТНИВ 405511.010-01 и бобышки ТНИВ 715341.005-01 для установки термопреобразователя сопротивления типа ТСП-Н. 5.0.01.00.7.3.0 (термопреобразователя сопротивления типа 2)

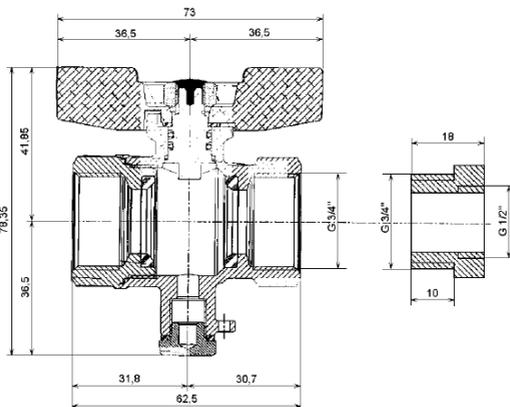


Рисунок А.5 – Габаритные размеры крана и переходника для установки термопреобразователя сопротивления типа ТСП-Н.1.0.1.0.7.1 (термопреобразователя сопротивления типа 4)

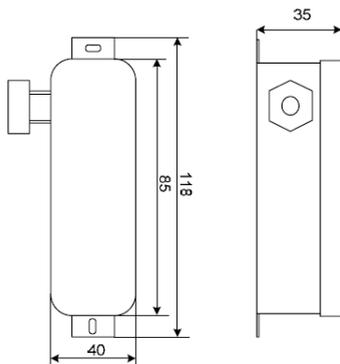


Рисунок А.6 – Габаритные размеры термопреобразователя сопротивления типа ДТН 500

В Таблица 3 приведены характеристики датчиков температуры.

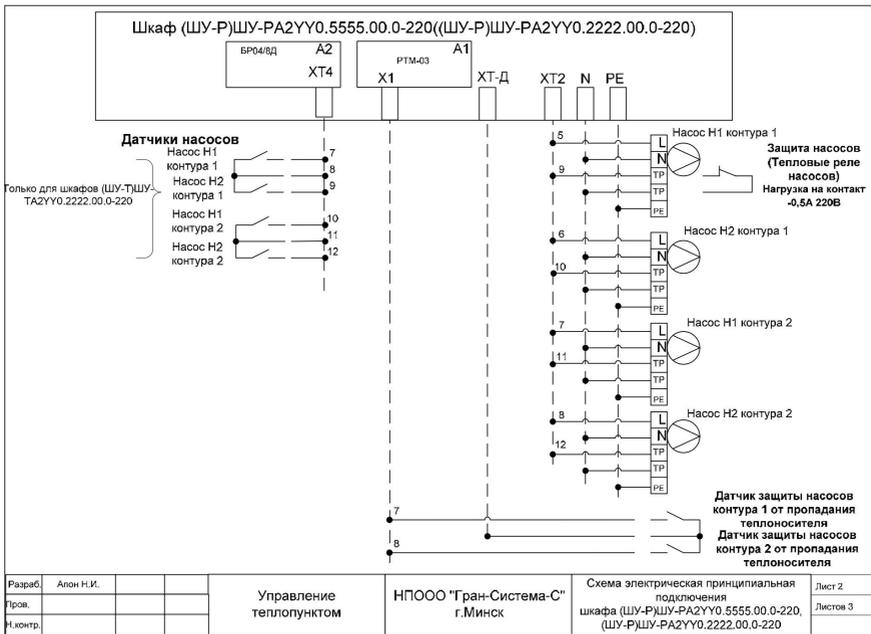
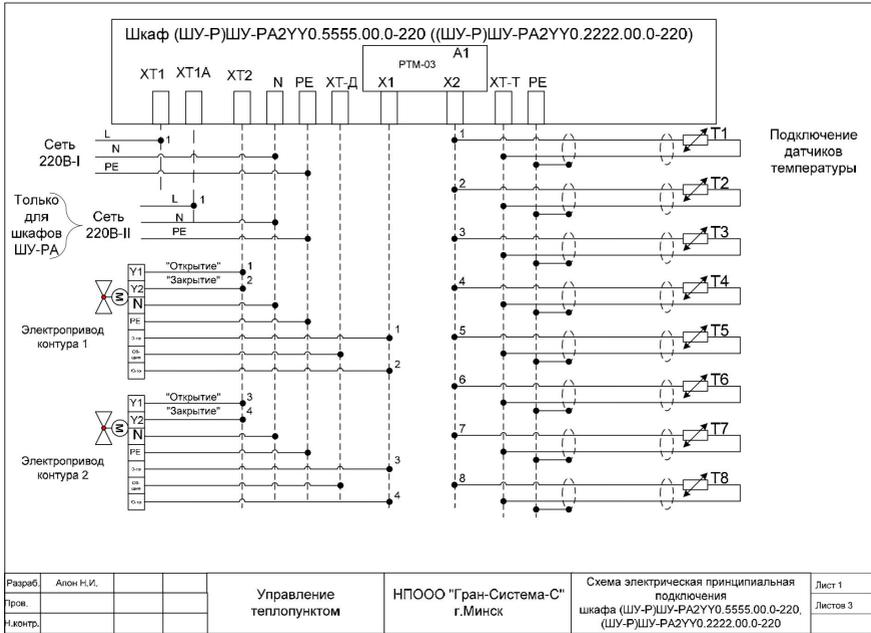
Таблица 3

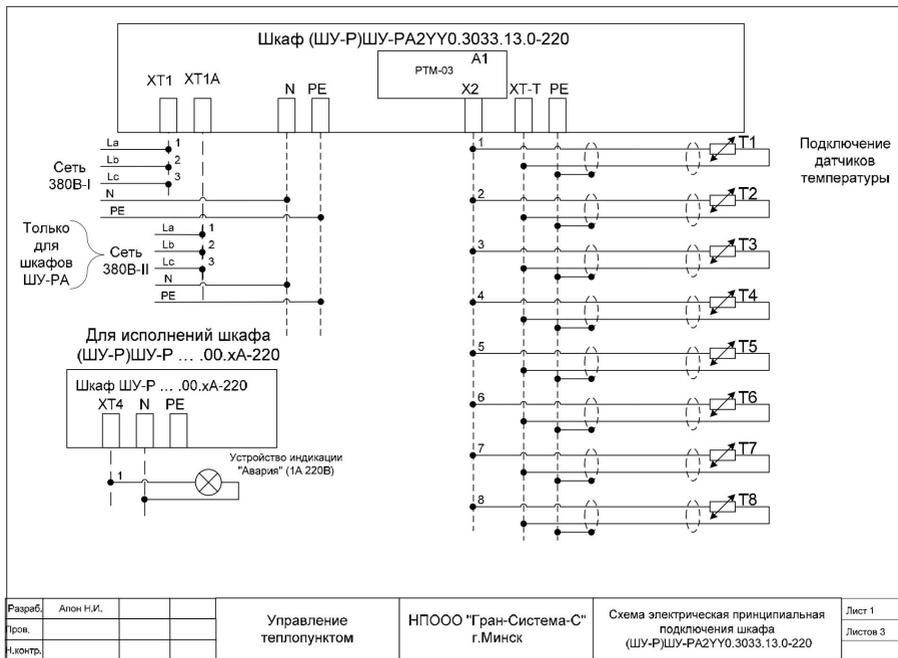
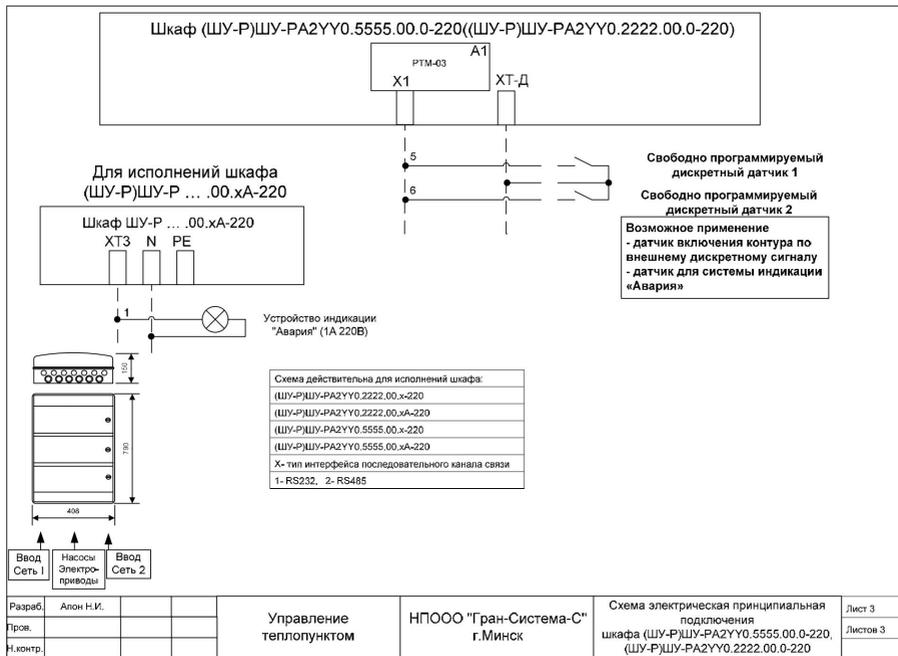
Тип датчика	Постоянная времени при установке непосредственно в теплоноситель	Постоянная времени при установке с оправой	Рекомендации по применению
ТСП-Н.5.0.01.00.7.3.0 (Тип 2)	-	16 сек (с маслом) 32 сек (без масла)	- в системах ГВС с теплообменником, с постоянной времени не более 24 сек. - в любых системах с диаметром труб ДУ 40 и более
ТСП-Н.5.0.00.15.7.3.0 (Тип 3)	8 сек.	-	- в системах ГВС с теплообменником с диаметром труб ДУ ≥ 40
ТСП-Н.6.0.19.00.7.1.0 (Тип 4)	8 сек.	-	- в системах ГВС с теплообменником, с малой постоянной времени (менее 12 сек.) - в любых системах с диаметром труб ДУ 15+32

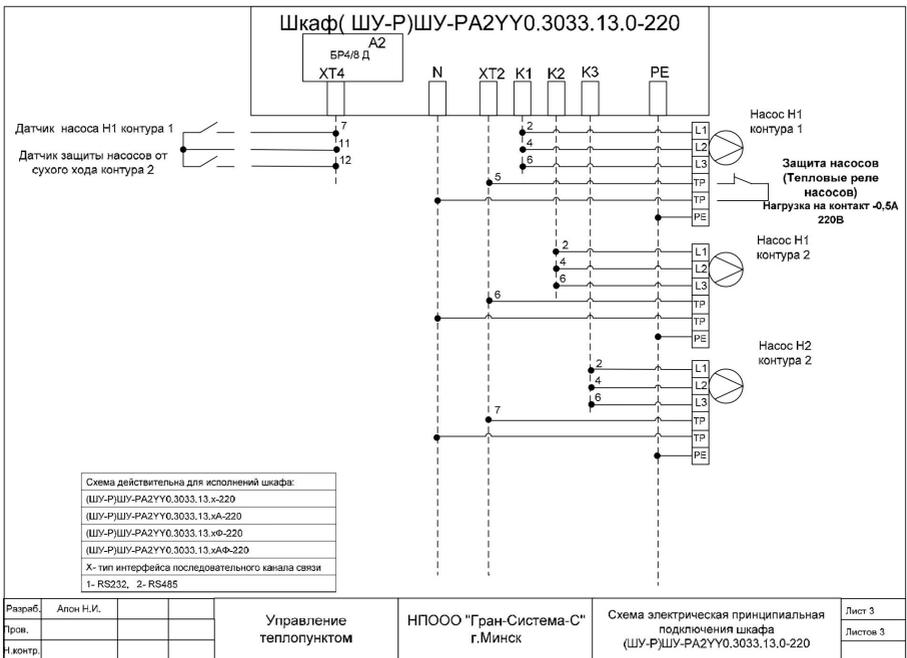
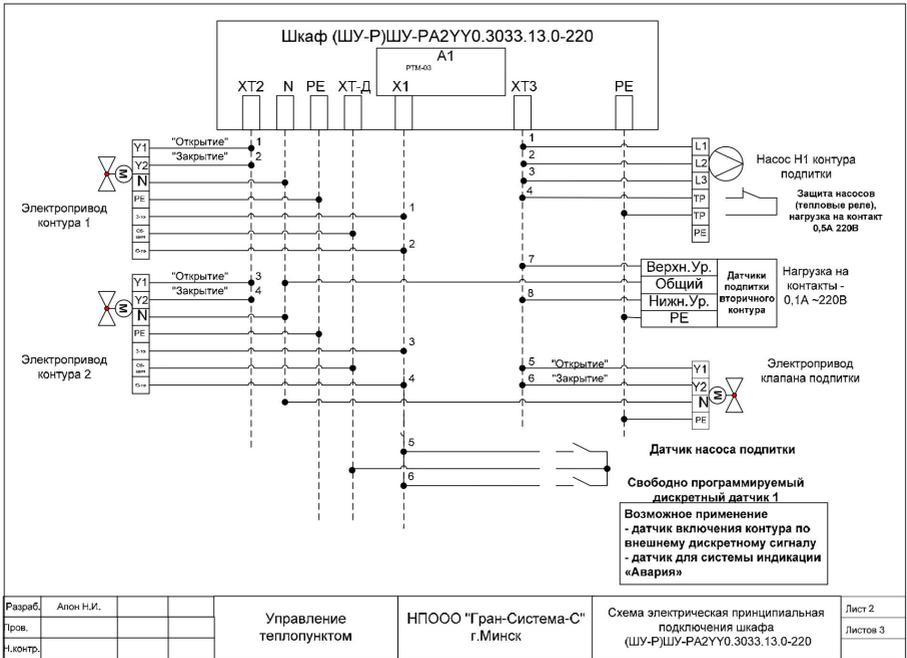
Таблица 4

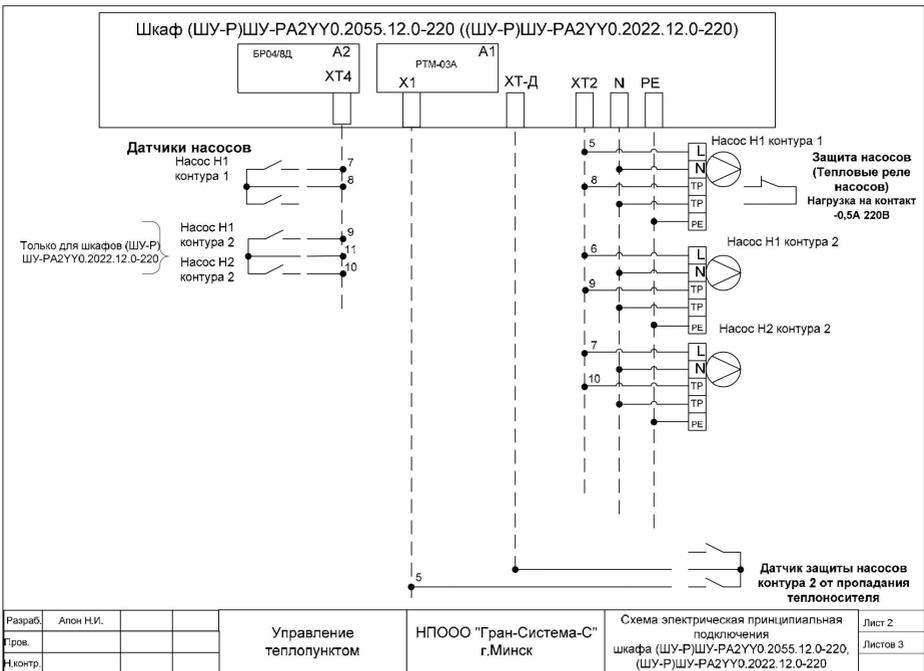
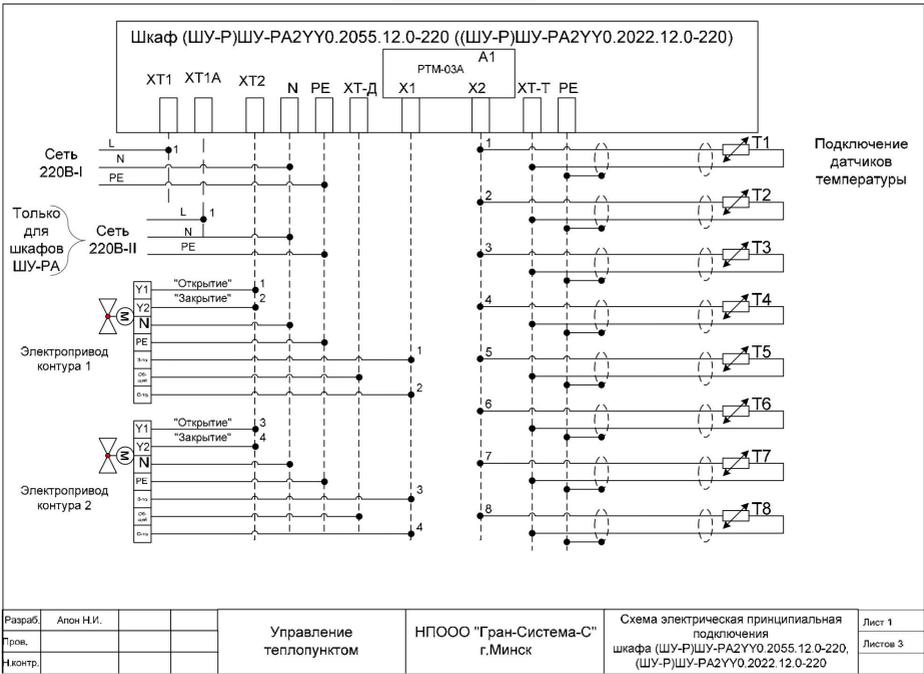
Тип датчика	Комплект установочных деталей	Наименование при заказе	Примечание
ТСП-Н.5.0.01.00.7.3.0 (Тип 2)	--Гильза ТНИВ 301116.010 -Бобышка ТНИВ 715341.005-01	Комплект термопреобразователя температуры теплоносителя ТСП500 , конструкция типа 2	Поставляется в комплекте
ТСП-Н.5.0.00.15.7.3.0 (Тип 3)	- Бобышка ТНИВ 715341.005	Термопреобразователь температуры теплоносителя ТСП500 , конструкция типа 3	
ТСП-Н.6.0.19.00.7.1.0 (Тип 4)	-Кран для установки термопреобразователя сопротивления с переходниками	Термопреобразователь температуры теплоносителя ТСП500 , конструкция типа 4 Кран для установки термопреобразователя сопротивления типа 4 с переходниками	Поставляется отдельно

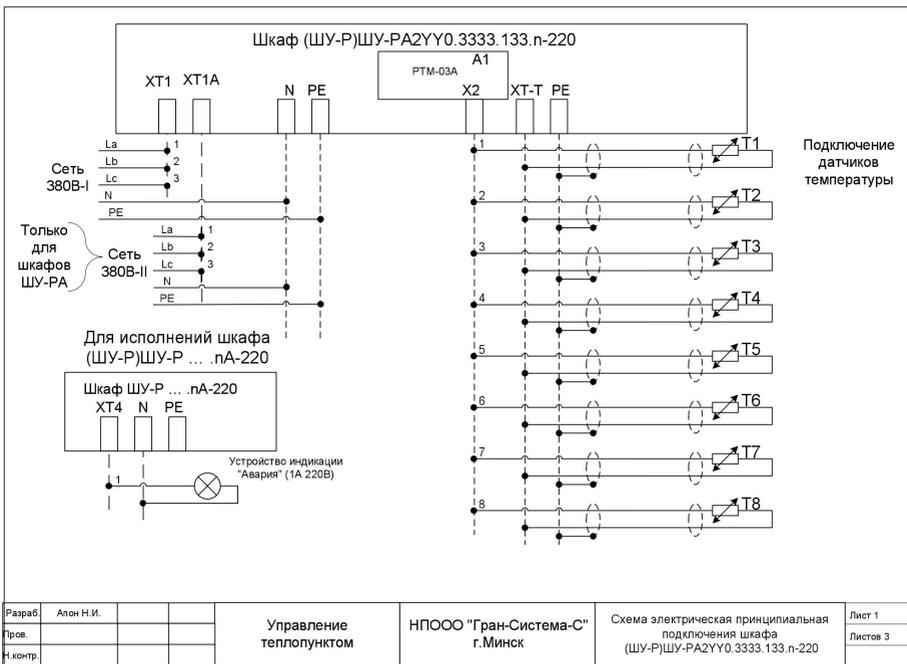
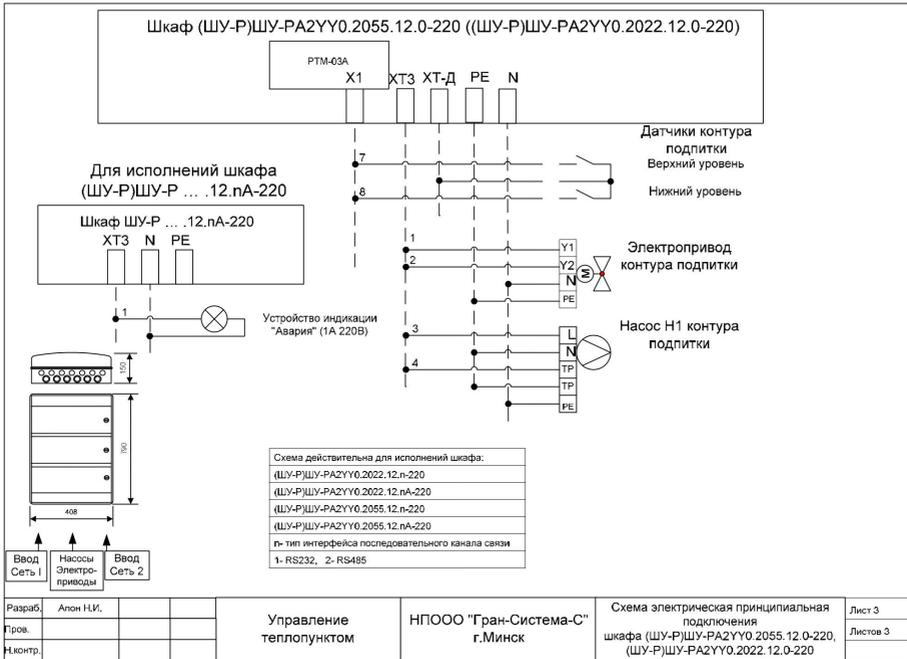
Приложение Б. Электрические схемы подключения

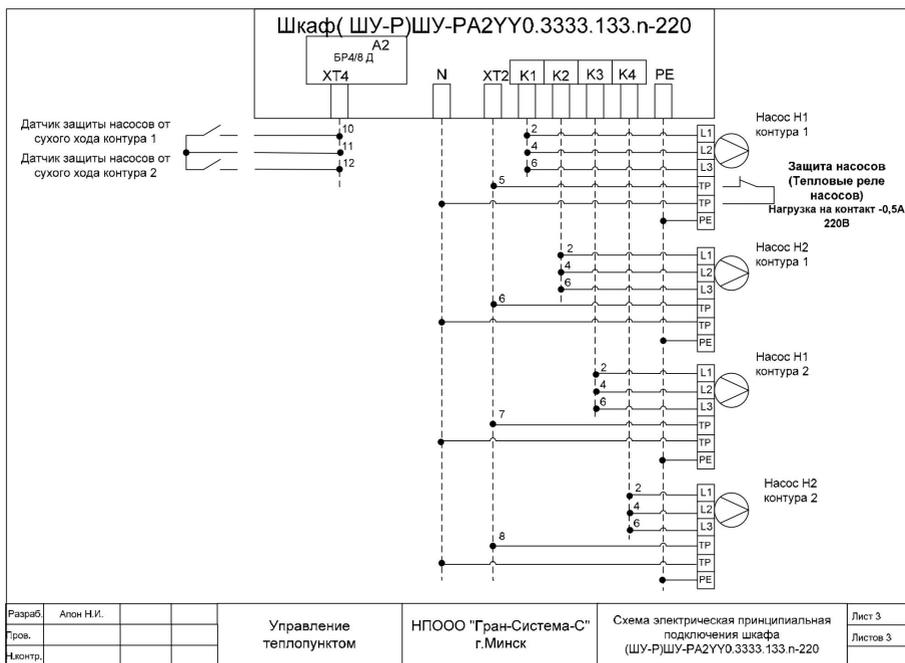
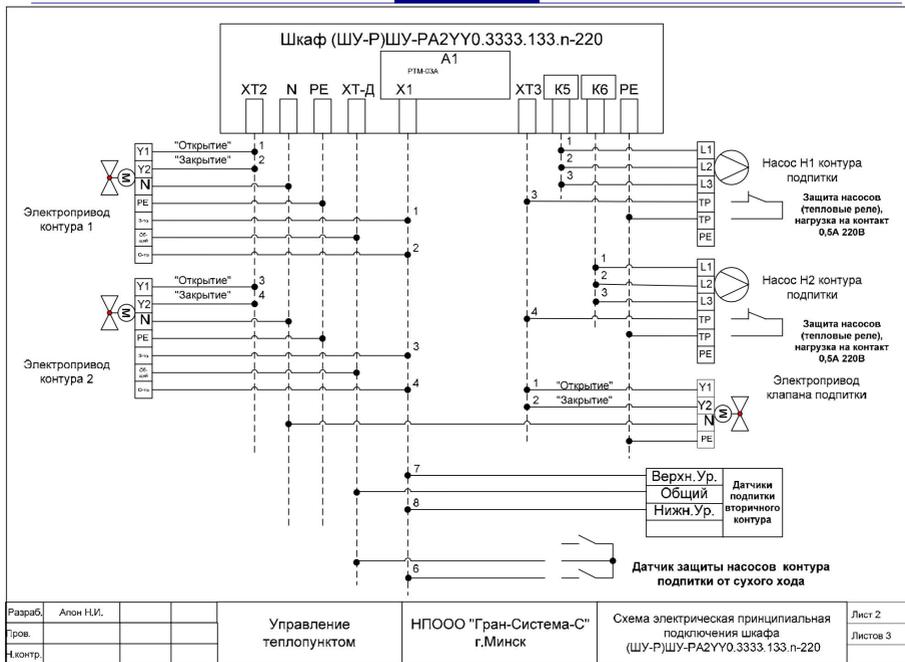


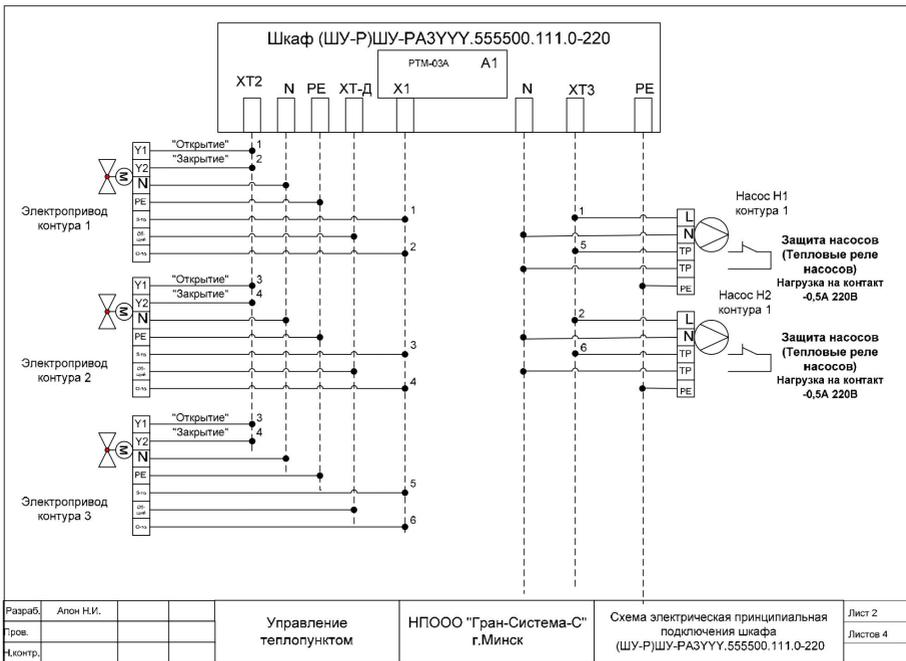
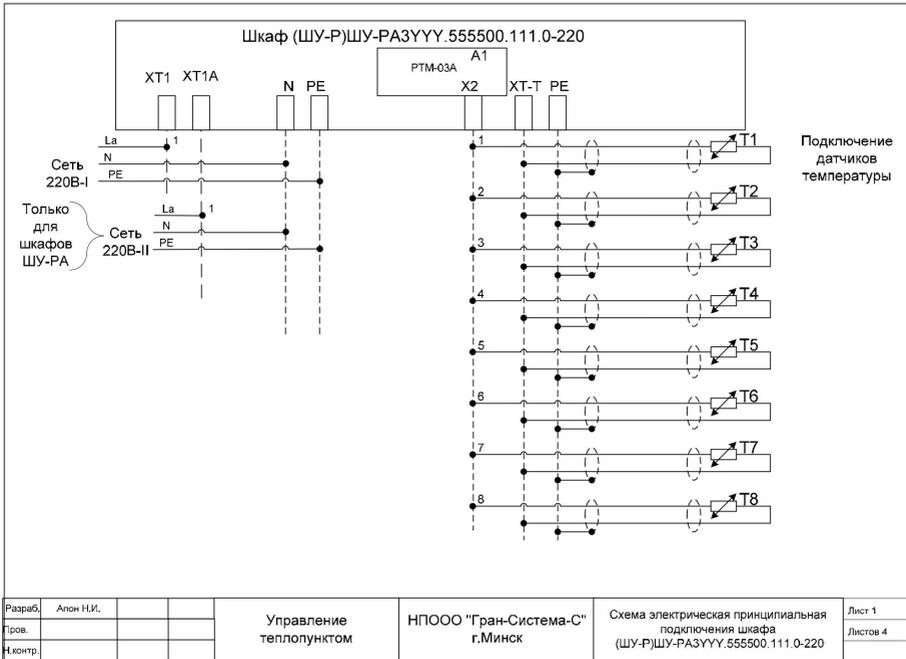


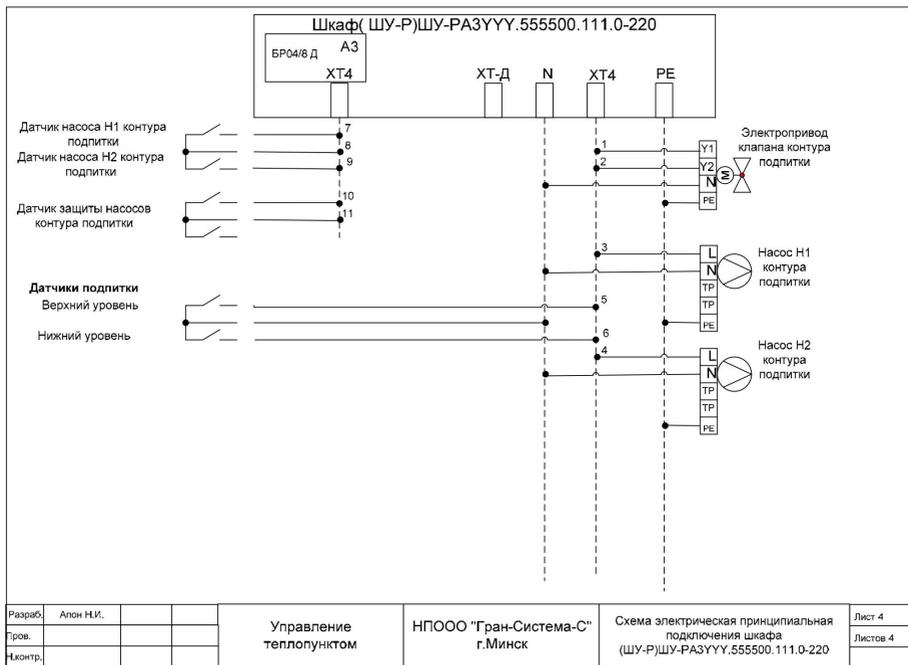
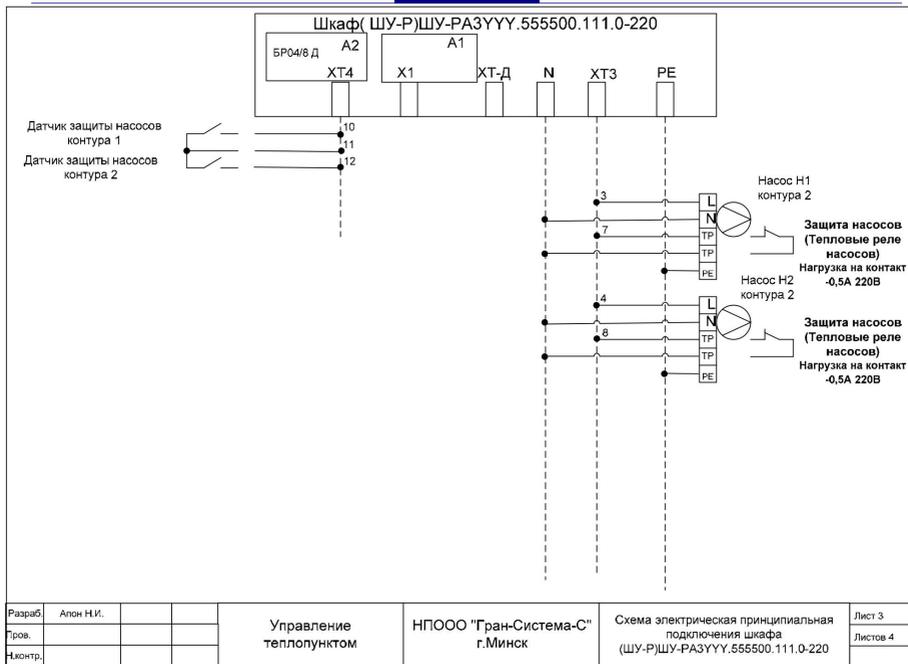


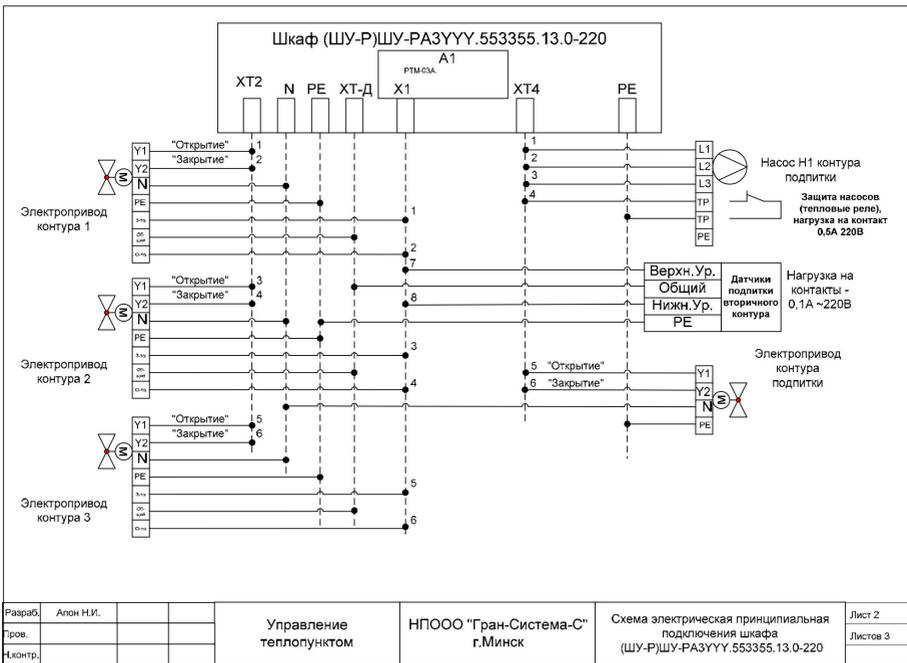
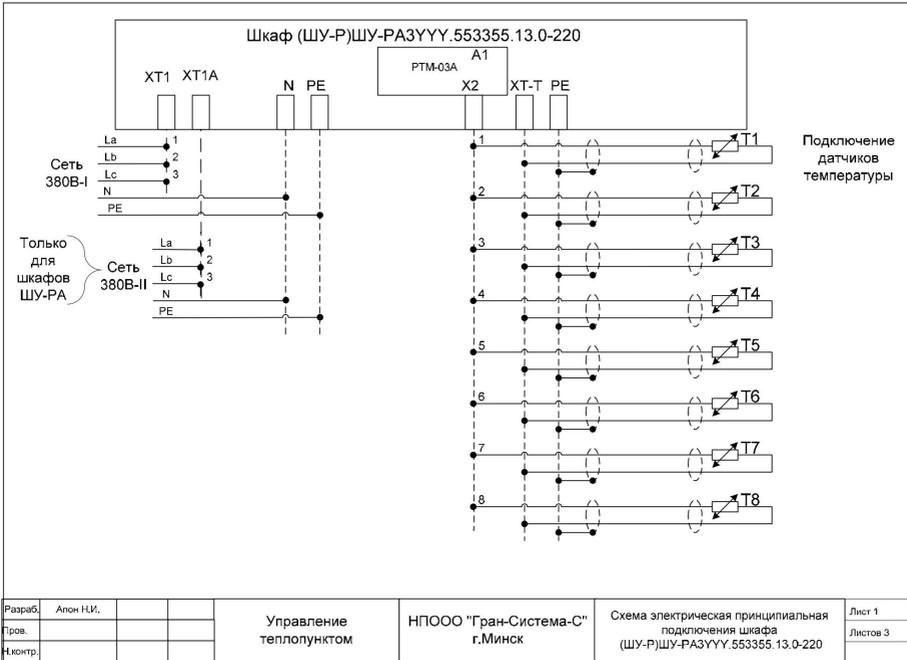


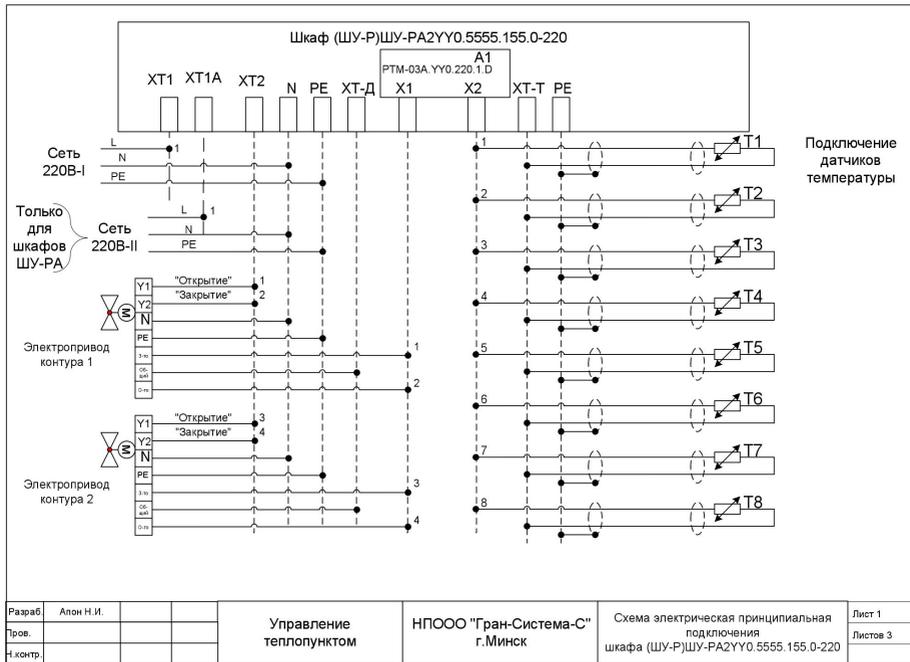
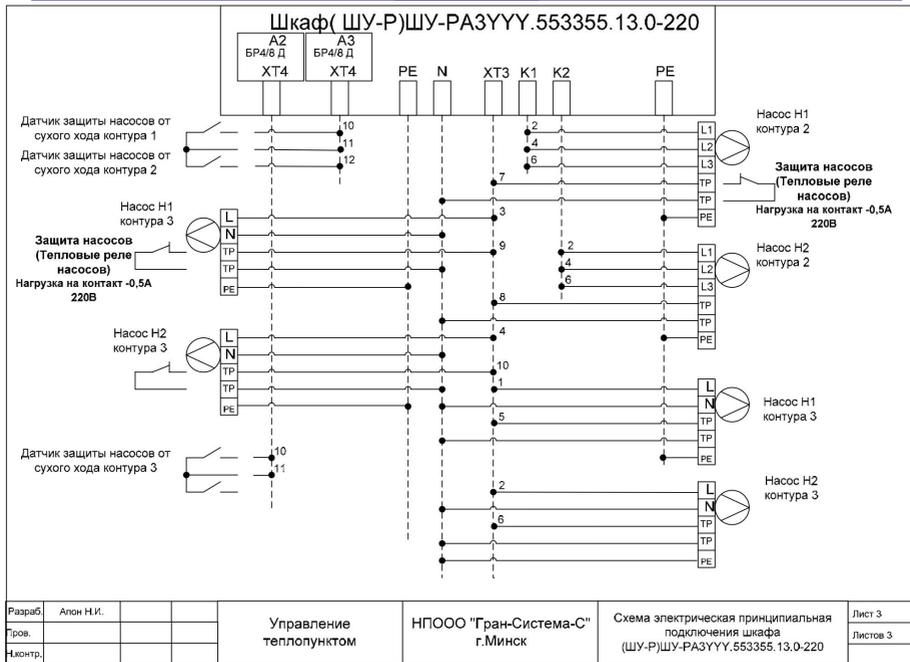


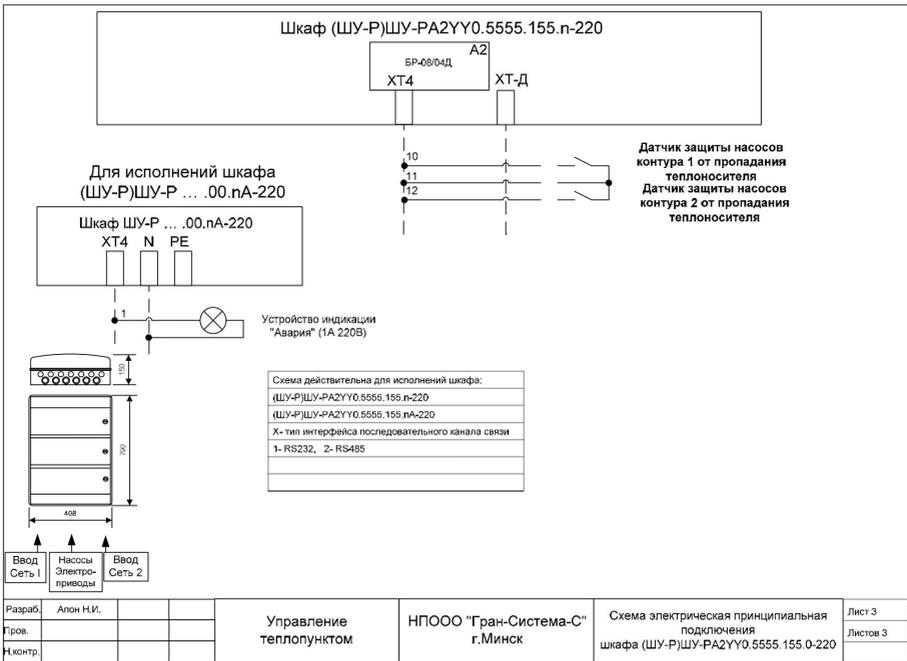
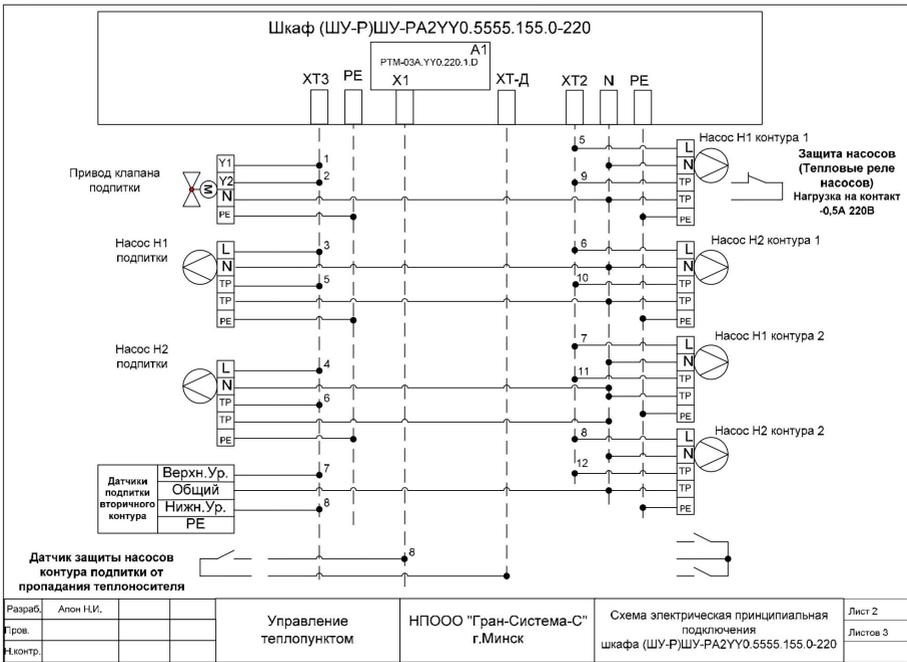












Приложение В. Пульты индикации

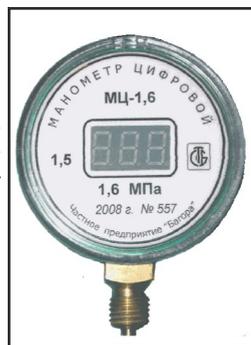
Обозначение	Наименование	Вид	Назначение	Схема подключения	Степень защиты оболочки, габариты	Напряжение питания, мощность
СИФП41.00.001-01	Пульт индикации ПИ-1		"Индикатор красного цвета"		IP54 79 x 67 x 84	~230В 2Вт
СИФП41.00.001-02	Пульт индикации ПИ-2		Звуковой сигнализатор		IP54 79 x 67 x 84	~230В 2,5Вт
СИФП41.00.001-03	Пульт индикации ПИ-3		Звуковой сигнализатор + индикатор красного цвета		IP54 115 x 67 x 84	~230В 2,5Вт ~230В 2Вт

Приложение Г. Манометры цифровые МЦ-1,6

Манометр цифровой МЦ-1,6 предназначен для измерения избыточного давления жидких и газообразных неагрессивных некристаллизующихся сред, преобразования его в цифровой код, передачи кода по выделенной электрической линии связи и отображения его на цифровом табло. Изготовитель - частное производственное унитарное предприятие «БАГОРА». Манометр соответствует требованиям ГОСТ 2405-88 и ЛМЯК.406221.001ТУ-2009. Номер сертификата - 5952.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Питание от внешнего источника, напряжением 12 В
- Потребляемый ток не более 25 мА.
- Диапазон измерений избыточного давления (0 – 1,6) МПа.
- Предел допускаемой приведенной погрешности 1,5 %.
- Цена единицы наименьшего разряда – 0,01 МПа.
- Габаритные размеры не более 63,5 x 45 x 82 мм.
- Степень защиты оболочки – IP40.
- Диапазон рабочих температур от +5 °С до +60 °С
- Резьба присоединительного штуцера М12 x 1,5 мм.
- Полный срок службы манометров не менее 10 лет.



Приложение Д. Аналоговые манометры

1. Предприятие ООО «ИНТЭП», г. Новополоцк

Преобразователь давления избыточный НТ

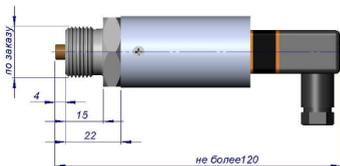
Преобразователь давления измерительный предназначен для непрерывного, пропорционального преобразования измеряемого избыточного давления в унифицированный выходной токовый сигнал в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

Сертификат №2500. Зарегистрирован в государственном реестре средств измерений под № РБ 03 04 1992 03.

Более подробная информация: www.intep.by,
+375(214) 59-74-47.

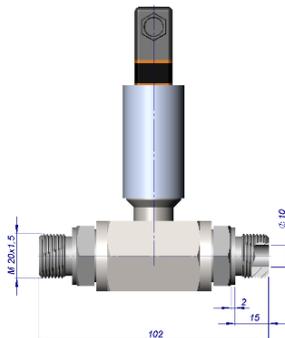


2. Предприятие ООО «ПОИНТ», г.Полоцк



Датчик абсолютного давления ИД-А
 Датчики абсолютного давления ИД-А предназначены для преобразования значения абсолютного давления в электрический выходной сигнал.

Сертификат зарегистрирован в государственном реестре средств измерений под № РБ 03 04 1993 03.



Датчики разности давлений ИД-Р
 Датчики разности давлений ИД-Р предназначены для преобразования значения разности давлений газов и жидкостей в электрический выходной сигнал. Датчики разности давлений могут применяться в системах измерения расхода газов и жидкостей, а так же для измерения значений гидростатического давления жидкостей в закрытых емкостях, находящихся под давлением.

Более подробная информация: www.pointld.by , +375 (214) 43-06-32, 43-13-19.

Приложение Е. Детектор утечек «Струмень LCB-01»

Детектор утечек предназначен для обнаружения и сигнализации утечки или прорыва в системах теплоснабжения, выдает управляющий сигнал для перекрытия трубопровода, тем самым обеспечивая защиту от затопления.

Детектор утечек анализирует данные с двух приборов учета установленных на подающем и обратном трубопроводах. В зависимости от полученных данных по специальному алгоритму сигнализирует утечку или прорыв в системе теплоснабжения.

Наименование параметра	Значение параметра
Количество импульсных входов (класс IC по EN1434-2)	2
Количество импульсных выходов (класс ОВ/ОС по EN1434-2)	1
Количество релейных выходов (220 В / 10 А)	2 (опция)
Оптический порт (EN 61107)	1
Типоразмерный ряд Ду расходомеров, мм	15, 20, 25, 40, 50, 65, 80, 100
Диапазон расхода теплоносителя, м ³ /ч	от 0,6 до 60
Степень защиты оболочки по EN 60259	IP54
Габаритные размеры, мм	140x140x40
Питание детектора утечек: - от внешнего источника питания - от однофазной сети	12В (от 10,2 до 13,2В) постоянный/переменный ток 230В (от 187 до 253 В) переменный ток

Состав системы контроля утечек

Система контроля утечек состоит из следующих составных частей:

- детектор утечек «СТРУМЕНЬ LCB-01»;

- ультразвуковой теплосчетчик ТС-07К7 с модулем импульсного выхода, установленный на подающем трубопроводе;
- ультразвуковой расходомер УЗР со встроенным импульсным выходом, установленный на обратном трубопроводе;
- дополнительно в системе могут применяться клапаны в прямом и обратном трубопроводах.

Приложение Ж. Клапан запорно-регулирующий КПСР

Способ использования клапана

Клапан запорно-регулирующий 25ч945п с электроприводом применяется для монтажа в тепло- и водоснабжающих системах на холодную и горячую воду. Клапан кзр 25ч945п устанавливается на 30-процентную эмульсию на основе воды и этиленгликоля, температурное значение которой не превышает 150°C, а номинальное давление – до 1,6 МПа.

В клапан КПСР 25ч945п входит односедельный проходной клапан и электро-исполнительный механизм (ЭИМ).

Достоинства клапана кзр 25ч945п

1. Плунжер, который можно заменить, даёт возможность пользоваться одним клапаном с различными пропускными параметрами, а также заменять внутренние элементы без разбора конструкции.

2. Отвечает за такие задачи, как запирание и регулировка. Клапан запорно-регулирующий 25ч945п имеет уровень герметичности – А (согласно ГОСТ 9544).

3. В клапане кзр 25ч945п с электроприводом благодаря наличию затвора с разгрузочной камерой можно работать с приводами более низкой мощности. Такой симбиоз положительно сказывается на долговечности и надежности изделия.

4. Уплотнение штока не требует дополнительных хлопот – фторопластовая манжета с силовым элементом из резины.



Условный проход, DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300 △	400 △	
Условная пропускная способность, K_{vy} , $m^3 / ч^*$	0,16															
	0,25															
	0,4	1,6	1,6			10			63							
	0,63	2,5	2,5	6,3	10	16	25	40	80	100	125	250	400	1000	1250	
	1,0	4	4,0	10	16	25	40	80	100	160	250	360	630	1250	1600	
	1,6	6,3	6,3	16	25	32	40	80	125	160	250	360	630	1000	1600	2000
	2,5															2500
	3,2															
	4,0															
	4,0															
Ход штока, мм, ± 5%	10	15	20	22	25		32	40	50		80			100		
Характеристика регулирования	Линейная, равнопроцентная**															
Коэффициент начала кавитации, Z	0,6															
Протечка через закрытый клапан, %	Класс А по ГОСТ 9544 (без видимых протечек)															
Условное давление, PN, МПа	1,6															
Рабочая среда	Вода, воздух или 30% водный раствор этиленгликоля															
Температура рабочей среды, °C	-5...+150															
Присоединение к трубопроводу	фланцевое (исполнение 1 по ГОСТ 12815-80)															
Температура окружающей среды, °C	-5...+55															

Приложение 3. Клапан трёхходовой смесительный регулирующий КССР



Смесительный трёхходовой клапан –имеет два входа и один выход. Применяется для качественного регулирования в системах отопления, за счёт смешения двух потоков теплоносителя с различной температурой. Качественное регулирование с поддержанием заданной температуры теплоносителя выходящего из порта АВ, достигается изменением пропорции между теплоносителем поступающим из порта А и порта В. Некоторые типы смесительных трёхходовых клапанов, при соответствующей схеме установки, обеспечивают разделение потока.

Разделительный трёхходовой клапан (распределительный) –имеет один вход и два выхода. Применяется, как правило, для количественного регулирования за счёт разделения потока теплоносителя, в схемах подогрева воды систем горячего водоснабжения, а также в узлах обвязки воздушонагревателей и воздухоохладителей. Вход распределительного клапана обозначают литерами АВ, а выходы А и В.

Условный проход, DN	15	20	25	32	40	50	65	80
Условная пропускная способность, K_{vy} , $m^3/ч$	0,16 0,25 0,4 0,63 1,0 1,6 2,5 4,0	1,6 2,5 4,0 6,3	1,6 2,5 4,0 6,3 10	6,3 10 16	10 16 25	10 16 25 40	25 32 40 63	40 63 100
Ход штока, мм, ± 5%	10	15	20	22	25	32		
Характеристика регулирования	Линейная							
Условное давление, РN, МПа, не более	1,6							
Рабочая среда	Вода или 30% водный раствор этиленгликоля							
Максимально допустимый перепад давления, не более, Мпа	1							
Максимально допустимая протечка, % от K_{vy}	0,5							
Температура рабочей среды, °С	-5...+150							
Присоединение к трубопроводу	фланцевое (исполнение 1 по ГОСТ 12815-80)							
Температура окружающей среды, °С	-5...+55							

Более подробная информация: www.kpsr.by , +375 (17) 204 02 11.

Приложение И. Выбор шкафа управления

Карта заказа
Шкаф управления ШУ-Р (А), ШУ-Н, ШУ-Ц

ОРГАНИЗАЦИЯ	
НОМЕР ФАКСА	
КОНТАКТНОЕ ЛИЦО	
КОЛИЧЕСТВО	

Шкаф управления *трехконтурного* регулирования

	ШУ-Р(А)	3	X	X	X	.	X	X	X	X	X	.	X	X	X	.	X	X	.	X	X	
	ШУ-Н																					
	ШУ-Ц																					
Тип контура регулирования:																						
- контур регулирования отсутствует		0	0	0																		
- контур ГВС		1	1	1																		
- контур отопления, погодный компенсатор (регулятор температуры по графику от наружной температуры)		2	2	2																		
- контур отопления по температуре в помещении		3	3	3																		
- контур отопления, погодный компенсатор с коррекцией по температуре в помещении		4	4	4																		
1-й контур регулирования																						
2-й контур регулирования																						
3-й контур регулирования																						
Управление насосами:																						
- отсутствуют		0	0	0	0	0	0	0	0													
- однофазная защита и управление до 0,3 кВт, внешний источник		1	1	1	1	1	1	1	1													
- однофазная защита и управление до 1,2 кВт, внешний источник		2	2	2	2	2	2	2	2													
- трехфазная защита и управление до 3 кВт, внутренний датчик		3	3	3	3	3	3	3	3													
- трехфазная защита и управление до 5,5 кВт, внутренний датчик		4	4	4	4	4	4	4	4													
- однофазная защита и управление до 1,2 кВт, внутренний датчик		5	5	5	5	5	5	5	5													
- трехфазная защита и управление до 3 кВт, внешний датчик		6	6	6	6	6	6	6	6													
Управление основным насосом 1-го контура регулирования																						
Управление резервным насосом 1-го контура регулирования																						
Управление основным насосом 2-го контура регулирования																						
Управление резервным насосом 2-го контура регулирования																						
Управление основным насосом 3-го контура регулирования																						
Управление резервным насосом 3-го контура регулирования																						
Управление клапаном подпитки вторичного контура:																						
- управление клапаном подпитки вторичного контура отсутствует																				0		
- управление клапаном с электроприводом (трех, двухпозиционное управление)																				1		
Управление насосами подпитки вторичного контура:																						
- отсутствуют																				0	0	
- однофазная защита и управление до 0,3 кВт, внешний датчик																					1	1
- однофазная защита и управление до 1,2 кВт, внешний датчик																						2
- трехфазная защита и управление до 3 кВт, внутренний датчик																						3
- трехфазная защита и управление до 5,5 кВт, внутренний датчик																						4
- однофазная защита и управление до 1,2 кВт, внутренний датчик																						5
- трехфазная защита и управление до 3 кВт, внешний датчик																						6
Управление основным насосом																						
Управление резервным насосом																						
Наличие и тип интерфейса связи:																						
- таблица 1																					X	
Наличие дополнительных функций:																						
- отсутствуют																						
- таблица 2																						XX*
Напряжение управления электроприводом клапана регулирующего (тип управления)																						
- сеть переменного тока номинальным напряжением 24 В (ШИМ-управление)																						1
- сеть переменного тока номинальным напряжением, В (ШИМ-управление)																						2
- сеть переменного тока номинальным напряжением 220 В управление устройством загрузки																						3
- сеть переменного тока номинальным напряжением 380 В управление устройством загрузки																						4
- сеть переменного тока напряжением до 10 В (аналоговое (прямое) управление)																						10
- сеть переменного тока номинальным напряжением 24 В (трехпозиционное управление)																						24
- сеть переменного тока номинальным напряжением 220 В (трехпозиционное управление)																						220
Степень защиты оболочки шкафа																						
- не определено																						
- IP54																						IP54

* при наличии нескольких дополнительных функций, обозначения указываются последовательно, без знаков препинания и пробелов согласно таблице 2

Таблица 1 - Последовательный порт обмена

Условное обозначение	Расшифровка интерфейса связи
0	- отсутствует (при пассивном управлении)
1	- RS-232 (базовый вариант при активном управлении)
2	- RS-485 (без гальванической развязки)
3	- Оптопорт
4	- Ethernet
5	- RS-485 (с гальванической развязкой 3 кВ)
6	- последовательный порт обмена – телефонный модем
7	- последовательный порт обмена – GSM-модем
9	- RS-485 (с гальванической развязкой 500 В)

Таблица 2

Условное обозначение	Дополнительные функции, интерфейсе связи
A	Индикация аварии работы системы (выход ~230 В)
A1	Индикация аварии работы системы (выход «сухой контакт»)
A2	Индикация аварии работы системы (выход «сухой контакт»)
M	Подключение цифровых датчиков МЦ-1,6
M1	Подключение цифровых датчиков и использование их для сигнализации и защиты
S	Отправка SMS-сообщений через GSM-модем
T	Подключение теплосчетчика через последовательный порт 2
У	Подключение сигнала утечки
I	Аналоговые входы токовые I(0-20) – (0-20) мА I(4-20) – (4-20) мА
Π	Аналоговые входы токовые (0-20) мА ((4-20) мА) - использование для сигнализации и защиты
U	Аналоговые входы напряжения U0/20 – (0-10) В; (U4/20 – (2-10) В)
B	Контроль уровня
B2	Управление устройствами по уровню - однофазное 1,2 кВт
B3	Управление устройствами по уровню - трехфазное 3 кВт
Π, Ч*	Тип управления насосами - прямое управление Π, частотное управление - Ч

*- при отсутствии указаний - все насосы с прямым управлением (реле, контактор), буква Π не указывается;

- если все насосы с частотным управлением - указывается буква Ч

- при наличии различного типа управления насосами указывается тип управления каждой группы насосов последовательно, включая насосы подпитки. Пример записи в этом случае: Π/Ч/Π

Наши контакты

Отдел маркетинга:

(017) 265-82-08

(029) 158-93-37

Отдел сбыта:

(017) 265-81-87

(017) 265-81-89

(029) 195-82-08

Отдел технического обслуживания:

(017) 265-82-09

Консультации по вопросам применения и вопросам выполнения пуско-наладочных работ:

(017) 265-82-03

(029) 683-20-99

Республика Беларусь
220141, г. Минск, ул. Ф.Скорины, 54а,
Тел./ факс: (017) 265-82-03

E-mail: info@strumen.com,
info@strumen.by
info@f-pribor.by,

<http://www.strumen.com>,
<http://www.strumen.by>
<http://www.f-pribor.by>

