



ТЕПЛОСИЛА
группа компаний



МАКСИМУМ ДЛЯ ТЕПЛОПУНКТА

Современное энергосберегающее оборудование



Редакция август 2020

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|------------------------|---|
| ИСТОРИЯ КОМПАНИИ | 2 |
|------------------------|---|

1 ТЕПЛООБМЕННИКИ ПЛАСТИНЧАТЫЕ

| | |
|--|---|
| 1.1 ТЕПЛООБМЕННИКИ ПЛАСТИНЧАТЫЕ ЕТ | 9 |
|--|---|

2 РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ

| | |
|--|----|
| 2.1 ДВУХХОДОВЫЕ РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ TRV | 15 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| 2.2 ТРЕХХОДОВЫЕ СМЕСИТЕЛЬНЫЕ РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ TRV-З | 21 |
|---|----|

| | |
|--------------------------------------|----|
| 2.3 ПРИМЕНЯЕМЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ | 25 |
|--------------------------------------|----|

| | |
|---|----|
| 2.4 ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ TRV И TRV-З | 31 |
|---|----|

3 РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ

| | |
|---|----|
| 3.1 РЕГУЛЯТОРЫ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ RDT И РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-Р.. | 39 |
|---|----|

| | |
|--|----|
| 3.2 РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ «ДО СЕБЯ» RDT-S И РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ «ПЕРЕПУСКА» RDT-B. | 46 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| 3.3 ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-T | 52 |
|--|----|

4 МОДУЛИ УПРАВЛЕНИЯ. ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ

| | |
|---------------------------------|----|
| 4.1 МОДУЛИ УПРАВЛЕНИЯ TTR | 59 |
|---------------------------------|----|

| | |
|--------------------------------|----|
| 4.2 ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ ТШУ | 76 |
|--------------------------------|----|

5 БЛОЧНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ

 80 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

| | |
|--|----|
| МЕТОДИКА ПОДБОРА РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ И РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГК «ТЕПЛОСИЛА» | 83 |
|--|----|

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

| | |
|--|----|
| ВЫБОР РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ И РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ПО НОМОГРАММЕ | 85 |
|--|----|

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

| | |
|--|----|
| МЕТОДИКА ПОДБОРА РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ TRV-Т И РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ RDT-Т ПРОИЗВОДСТВА ГК «ТЕПЛОСИЛА» ДЛЯ ПАРОВЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ | 87 |
|--|----|

ИСТОРИЯ КОМПАНИИ

1993

ОСНОВАНИЕ КОМПАНИИ 28 ИЮЛЯ 1993 ГОДА

Основные виды деятельности – проектирование, монтаж и обслуживание индивидуальных тепловых пунктов.

1997

РАЗВИТИЕ

Стартовало сборочное производство теплообменников. Запущено производство двухконтурных блоков терморегулирования (контроллеров) и регулирующих шаровых кранов с электроприводом.

2006

РАСШИРЕНИЕ

Регистрация ОДО "Арматэк" и образование группы компаний. Запущено производство регуляторов перепада давления на базе ОДО "Арматэк".

1996

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Начато производство блоков терморегулирования (контроллеров) и регулирующих клапанов.

2003

РАЗВИТИЕ

Запущен полный цикл производства теплообменников, блоков терморегулирования (контроллеров) второго поколения, регулирующих клапанов с электроприводом.

2009

РАЗВИТИЕ

Налажено производство третьего поколения блоков терморегулирования (контроллеров), шкафов управления тепловыми пунктами.

2011

РАСШИРЕНИЕ

Регистрация
ООО "ПК Теплосила"
в Москве.

2014

РАЗДЕЛЕНИЕ

Разделение
ГК "Теплосила".
ООО "Вогезэнерго" вышел
из группы компаний и
продолжает работать под
брендом "Вогез".
ГК "Теплосила" вывела на
рынок обновленные
клапаны TRV и
регуляторы давления RDT.

2018

РАЗВИТИЕ

Расширение линейки электроприводов
TSL, запуск в производство новых
типоразмеров теплообменников.

2019

РАСШИРЕНИЕ

Создание ООО "ТеплоЭнергоСила"
в составе ГК "Теплосила" –
проектирование, производство,
монтаж автоматики,
пусконаладочные работы
блочных тепловых пунктов (БТП).
Разработка и запуск в производство
2-контурного контроллера TTR-02.

2012

РЕБРЕНДИНГ

Ребрендинг Группы
компаний "Вогез"
в Группу компаний
"Теплосила". Начато
производство
блочных тепловых
пунктов.

2017

РАСШИРЕНИЕ

Запущено производство
собственного
электропривода TSL
и теплообменников
большой мощности с
присоединительными
диаметрами
DN 150/200 мм.

2015

РАЗВИТИЕ

ОДО "Арматэк" переименовано
в ООО "Завод Теплосила".
Расширен модельный ряд
теплообменников. Вместо
блоков терморегулирования
(контроллеров) начато
производство модернизированных
модулей управления TTR-01 и
шкафов управления ТШУ.

2020

РАЗВИТИЕ

Расширение линейки
электроприводов TSL,
запуск линейки
регулирующей
арматуры на пар.

теплообменники
пластинчатые ET



трехходовые
смесительные
клапаны TRV-3

двуухходовые
регулирующие
клапаны
TRV
TRV-T

МЫ ПРОИЗВОДИМ
МАКСИМУМ
для теплопункта







1 ТЕПЛООБМЕННИКИ ПЛАСТИНЧАТЫЕ



ПРЕИМУЩЕСТВА

- широкий модельный ряд теплообменников под разные температурные графики и нагрузки;
- отечественный производитель с полным циклом производства (изготовление пластин и резиновых уплотнений);
- постоянное наличие комплектующих на складе (нет зависимости от импорта);
- адаптация теплообменных аппаратов под тяжелые условия эксплуатации при низком качестве теплоносителя;

1.1 ТЕПЛООБМЕННИКИ ПЛАСТИНЧАТЫЕ ЕТ

НАЗНАЧЕНИЕ

Теплообменник пластинчатый разборный ЕТ (далее – теплообменник) предназначен для осуществления процесса теплообмена между жидкими средами в системах отопления, горячего водоснабжения (ГВС) и вентиляции жилых, административных и промышленных зданий, а также в различных технологических теплообменных процессах.

Теплообменник данного типа не предназначен для работы с токсичными, взрывоопасными и пожароопасными средами.

ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Таблица 1.1

| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ | ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------|---|--------|-------------------------|------------|---|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|
| | ET 002 | ET 006 | ET 010 | ET 007 | ET 014 | ET 015M | ET 024 | ET 034 | ET 045 | ET 068 | ET 072 | ET 100 |
| Марка теплообменника | ET 002 | ET 006 | ET 010 | ET 007 | ET 014 | ET 015M | ET 024 | ET 034 | ET 045 | ET 068 | ET 072 | ET 100 |
| Максимальное количество пластин, шт. | 160 | 176 | 208 | 224 | 228 | 484 | 672 | 480 | | | | |
| Максимальная площадь теплообмена, м ² | 4,3 | 9,4 | 17,6 | 15,0 | 30,9 | 49,5 | 54,2 | 80,2 | 216,9 | 327,8 | 455,6 | 478,0 |
| Максимальный расход, м ³ /ч | 5 | 18 | 35 | 60 | 140 | 320 | 565 | | | | | |
| Толщина пластины, мм | | | | 0,4; 0,5; 0,6 | | | | | | | | |
| Условный диаметр патрубков, мм | DN 25 | DN32 DN50 | DN 50 | DN 50 DN 65 DN 80 | DN100 | DN 150 | DN 200 | | | | | |
| Присоединение теплообменника к трубопроводу | Муфтовое (внешняя резьба) | для DN32: муфтовое (внешняя резьба); для DN50: фланцевое | | | | | | Фланцевое | | | | |
| Вес, кг не более | 43 | 180 | 248 | 218 | 315 | 518 | 582 | 726 | 1801 | 2382 | 4084 | 4288 |
| Рабочее давление, бар (МПа) | | | | | 16 (1,6) | | | | | | | |
| Температура рабочей среды, °C | | | | | -10...+150 | | | | | | | |
| Рабочие среды | | | | | | вода, этиленгликоль и пропиленгликоль (концентрация до 65%) | | | | | | |
| Материал резиновых уплотнений | | | | | | резина марки EPDM | | | | | | |
| Материал пластин | | | | | | нержавеющая сталь AISI 304, AISI 316 | | | | | | |

МАРКИРОВКА ТЕПЛООБМЕННИКА

ET - * - * (*) / * / * - DN* - * -(*)



ПРИМЕР ЗАКАЗА

Теплообменник пластинчатый разборный двухходовой ET-014-20/22-DN50-(10HH+5HH6HL)

ТИПОРАЗМЕРНЫЙ РЯД

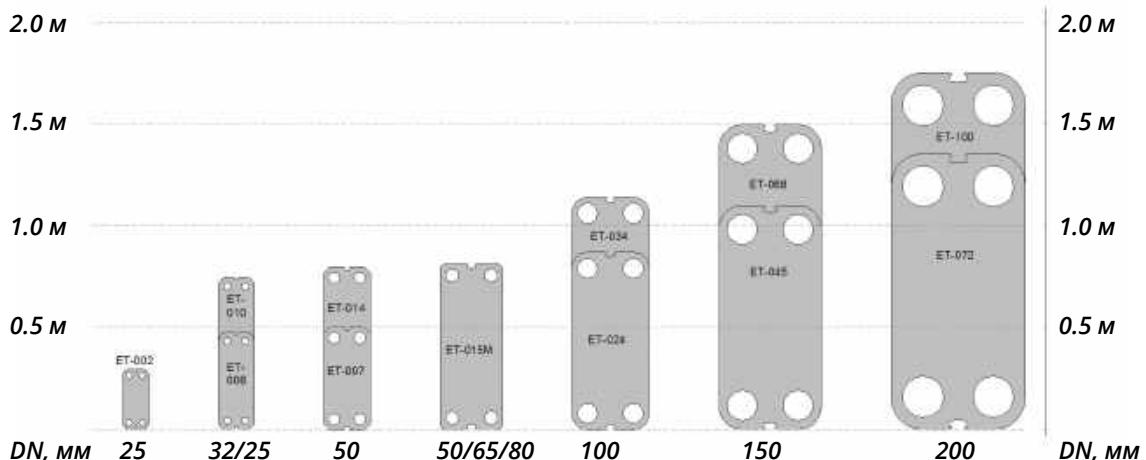
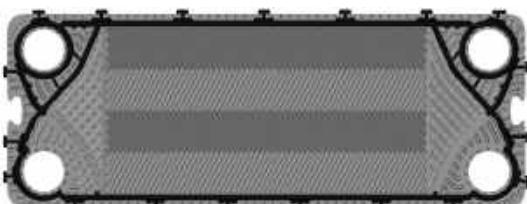


Таблица 1.2

| Тип пластины | ET-002 | ET-006 | ET-010 | ET-007 | ET-014 | ET-015M | ET-024 | ET-034 | ET-045 | ET-068 | ET-072 | ET-100 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| M, мм | 65 | 88 | 88 | 125 | 125 | 192 | 225 | 225 | 296 | 296 | 395 | 395 |
| H, мм | 235 | 390 | 660 | 400 | 694 | 700 | 719 | 989 | 890 | 1292 | 1091 | 1489 |

ТИП КРЕПЛЕНИЯ УПЛОТНЕНИЙ К ПЛАСТИНАМ

Все теплообменники, за исключением ET-002, имеют крепление уплотнительных прокладок Hang On.



Лицевая сторона



Обратная сторона

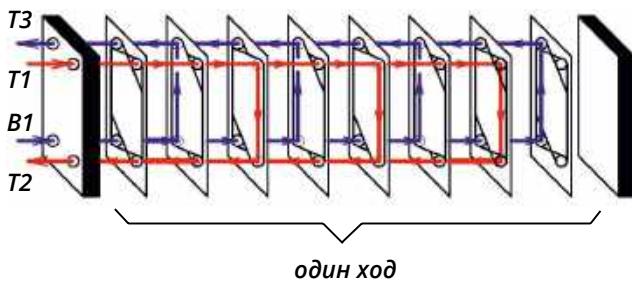
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Варианты исполнения теплообменников:

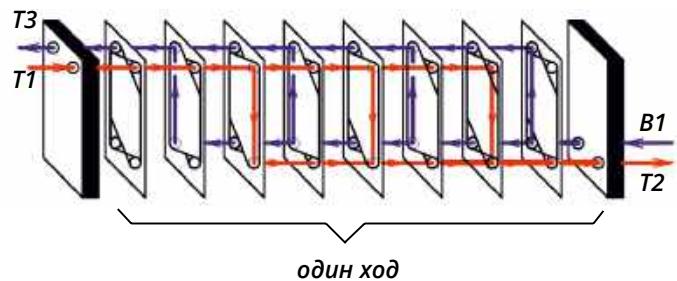
- одноходовой;
- двухходовой с/без циркуляционной линией;

- двухходовой в виде моноблока для систем горячего водоснабжения, присоединенный по 2-х ступенчатой смешанной схеме;
- трёхходовой.

ОДНОХОДОВОЙ ТЕПЛООБМЕННИК



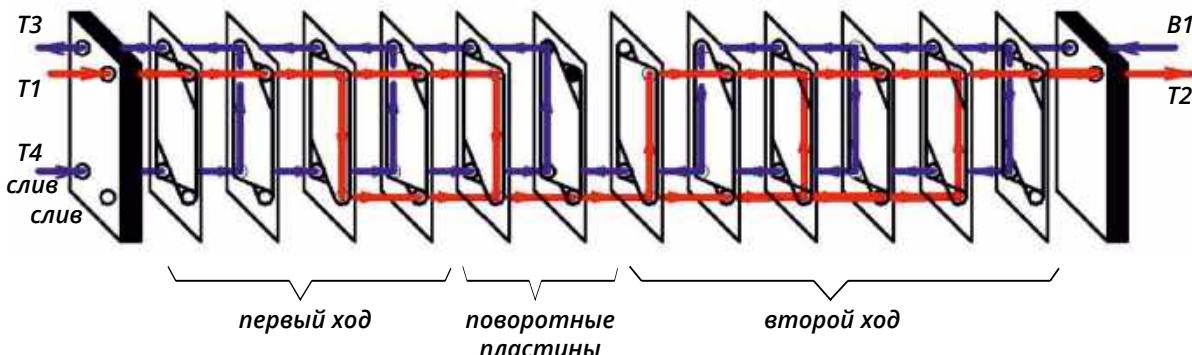
Все патрубки расположены на передней плите



Патрубки вход/выход расположены по разные стороны теплообменника

Греющий теплоноситель, поступающий в одноходовой теплообменник через порт T1, движется по нечетным каналам (начиная с третьего канала) и уходит через порт T2. Нагреваемый теплоноситель движется противотоком по отношению к греющему теплоносителю по четным каналам. Первая и последняя пластины не участвуют в процессе теплообмена.

ДВУХХОДОВОЙ ТЕПЛООБМЕННИК (В ТОМ ЧИСЛЕ С ЦИРКУЛЯЦИЕЙ)



Греющий теплоноситель, поступающий в двухходовой теплообменник через порт T1, движется по нечетным каналам (начиная с третьего канала) сверху вниз. По прохождению первого хода теплоноситель, упираясь в поворотную пластину, меняет направление своего движения и движется снизу вверх. Пройдя второй ход теплоноситель уходит через порт T2. Нагреваемый теплоноситель движется противотоком по отношению к греющему теплоносителю.

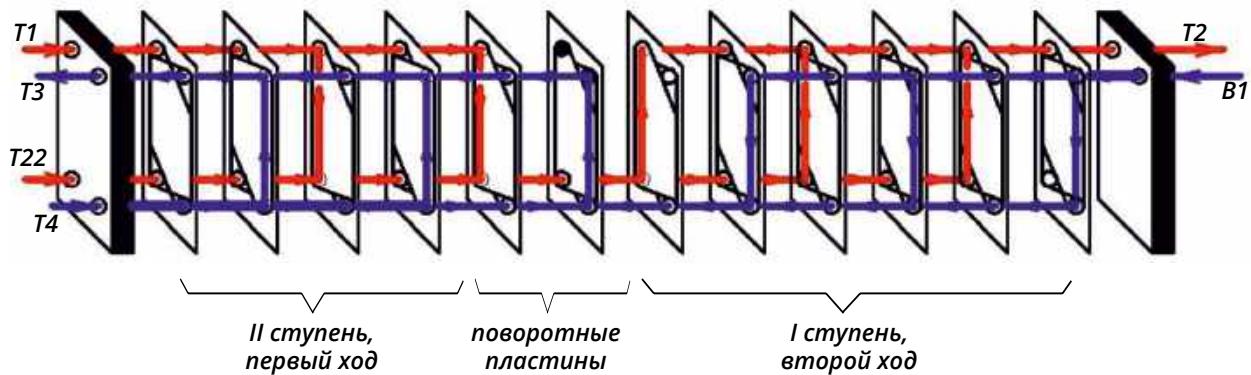
Первая и последняя пластины не участвуют в процессе теплообмена.

На передней плите двухходового теплообменника под портами T1 и T3 находятся сливные отверстия для удаления из теплообменника рабочей среды, в случае необходимости, по греющей и нагреваемой сторонам.

В двухходовом теплообменнике с отдельным циркуляционным патрубком T4 циркуляционная линия системы горячего водоснабжения подключается непосредственно в порт T4 теплообменника. Циркуляционная вода в первом ходе, смешиваясь с частично нагретым теплоносителем B1, уходит через порт T3.

Данная конструкция применяется в системах горячего водоснабжения с циркуляционной линией.

ДВУХХОДОВОЙ ТЕПЛООБМЕННИК ДЛЯ ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ СМЕШАННОЙ СХЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ МГВ (МОНОБЛОК)



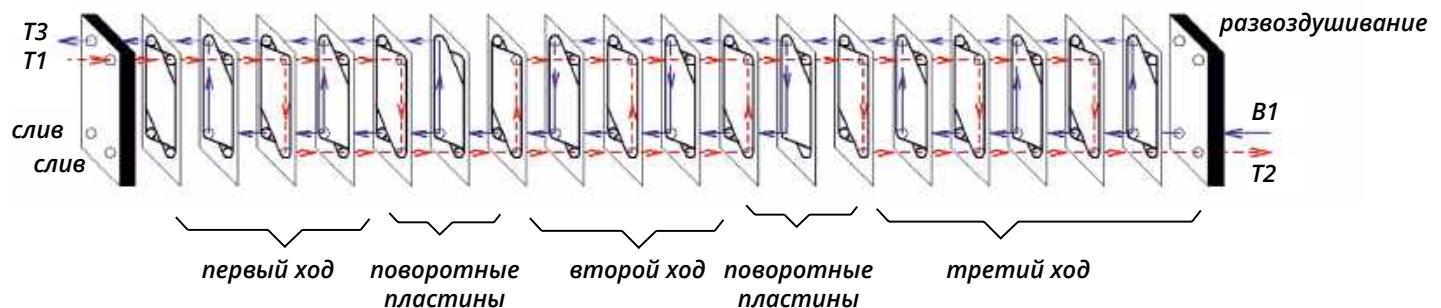
Греющий теплоноситель, поступающий в двухходовой теплообменник через порт T1, движется по нечетным каналам (начиная с третьего канала) сверху вниз. По прохождению первого хода теплоноситель, упираясь в поворотную пластину, меняет направление своего движения и движется снизу вверх. Обратный теплоноситель от системы отопления подключается непосредственно в порт T22 теплообменника и первый ход проходит транзитом, а во втором ходе, смешиваясь с частично охлажденным греющим теплоносителем T1, уходит через порт T2.

Нагреваемый теплоноситель движется противотоком по отношению к греющему теплоносителю.

Циркуляционная линия системы горячего водоснабжения подключается непосредственно в порт T4 теплообменника. Циркуляционная вода в первом ходе, смешиваясь с частично нагретым теплоносителем B1, уходит через порт T3.

Первая и последняя пластины не участвуют в процессе теплообмена.

ТРЕХХОДОВОЙ ТЕПЛООБМЕННИК



Греющий теплоноситель, поступающий в трехходовой теплообменник через порт T1, движется по нечетным каналам (начиная с третьего канала) сверху вниз. По прохождению первого хода теплоноситель, упираясь в поворотную пластину, меняет направление своего движения и движется снизу вверх. По прохождению второго хода теплоноситель, упираясь в очередную поворотную пластину, меняет направление своего движения и движется сверху вниз. Пройдя третий ход, теплоноситель уходит через порт T2.

Нагреваемый теплоноситель движется противотоком по отношению к греющему теплоносителю.

Первая и последняя пластины не участвуют в процессе теплообмена.

На передней плите трехходового теплообменника под портами T1 и T3 находятся сливные отверстия для удаления из теплообменника рабочей среды, в случае необходимости, по греющей и нагреваемой сторонам. На задней плите над патрубками T2 и B1 находятся отверстия для развоздушивания теплообменника.

Данная конструкция применяется в системах, где разница температур греющего и нагреваемого теплоносителей минимальная (например греющий теплоноситель 95/70°C, а нагреваемый 68/93°C).

МАРКИРОВКА ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ВЫХОДОВ

Таблица 1.3

| НАИМЕНОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДА | УСЛОВНОЕ ОБЗНАЧЕНИЕ НА ТЕПЛООБМЕННИКЕ | |
|---|--|-------------------|
| | СИСТЕМА ГВС | СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ |
| Подающий трубопровод тепловой сети (T1) | T1 | T1 |
| Обратный трубопровод тепловой сети (T2) | T2 | T2 |
| Трубопровод хозяйственно-питьевого водопровода (B1) | B1 | - |
| Трубопровод горячей воды, подающий (T3) | T3 | - |
| Трубопровод горячей воды, циркуляционный (T4) | T4 | - |
| Подающий трубопровод системы отопления (вентиляции) (T12) | - | T3 |
| Обратный трубопровод системы отопления (вентиляции) (T22) | T22 | B1 |



2 РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ



ПРЕИМУЩЕСТВА

- универсальный электропривод собственного производства:
 - подходит для систем отопления и ГВС (4 скорости хода штока);
 - степень защиты электропривода IP67;
 - наличие визуальной индикации состояния электропривода;
 - возможность установки клапана электроприводом вниз;
 - исполнение с функцией безопасности;
- широкий диапазон Kvs на каждый диаметр;
- возможность изменения Kvs прямо на объекте без демонтажа клапана;
- плавное регулирование расхода.

2.1 ДВУХХОДОВЫЕ РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ TRV

ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Клапаны применяются в качестве исполнительных устройств в системах отопления, горячего водоснабжения, а также технологических процессах, в которых необходимо дистанционное управление расходом жидкостей.

Управление клапаном осуществляется электрическим исполнительным механизмом (электроприводом). Усилие, развиваемое электроприводом, передается на плунжер, который перемещается вверх или вниз, изменяя площадь проходного сечения в затворе и регулируя расход рабочей среды.

TRV-X1-X2-X3-X4

где:

TRV – Условное обозначение клапана регулирующего;
X1 – Условный диаметр DN (выбираем из таблицы 2.1);
X2 – Максимальная условная пропускная способность Kvs (выбираем из таблицы 2.1);
X3 – Маркировка типа электропривода (выбираем из таблиц 2.2 и 2.3);
X4 – Рабочее давление (1,6 МПа – ничего не указывается, 2,5 МПа – указывается значение 25).

TRV-T-X1-X2-X3-X4

где:

TRV-T – Условное обозначение клапана регулирующего высокотемпературного;
X1 – Условный диаметр DN (выбираем из таблицы 2.1);
X2 – Максимальная условная пропускная способность Kvs (выбираем из таблицы 2.1);
X3 – Маркировка типа электропривода (выбираем из таблиц 2.2 и 2.3);
X4 – Рабочее давление (1,6 МПа – ничего не указывается, 2,5 МПа – указывается значение 25).

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Клапан проходной седельный регулирующий фланцевый с условным диаметром 40 мм, с пропускной способностью 16 м³/ч, максимальной температурой рабочей среды +150°C, рабочим давлением 1,6 МПа, оснащенный электроприводом TSL-1600-25-1-230-IP67 без датчика положения (тип электропривода 101).

TRV-40-16-101

Клапан проходной седельный регулирующий фланцевый высокотемпературный с условным диаметром 50 мм, с пропускной способностью 16 м³/ч, максимальной температурой рабочей среды +220°C, рабочим давлением 1,6 МПа, оснащенный электроприводом TSL-1600-25-1-230-IP67 без датчика положения (тип электропривода 101).

TRV-T-50-16-101

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.1

| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ | ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---------------------------------------|-----|------|----|-----|-----|------|-----|------|-----|--|--|--|--|
| Условный диаметр, DN, мм | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 | | | | |
| | 0,16 | 1,6 | 2,5 | 6,3 | 10 | 10 | 25 | 40 | 63 | 100 | 100 | | | | |
| | 0,25 | 2,5 | 4 | 8 | 16 | 16 | 40 | 63 | 80 | 125 | 160 | | | | |
| | 0,4 | 4 | 6,3 | 10 | 20 | 25 | 63 | 80 | 100 | 160 | 200 | | | | |
| Максимальная условная пропускная способность Kvs, м ³ /час | 0,63 | 6,3 | 8 | 12,5 | 25 | 32 | 100 | 125 | 200 | 250 | 300 | | | | |
| | 1 | | 10 | 16 | | 40 | | 160 | 250 | | | | | | |
| | 1,6 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2,5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| Коэффициент начала кавитации Z* | 0,6 | | | 0,55 | | 0,5 | | 0,45 | 0,4 | 0,35 | 0,3 | | | | |
| Расходная характеристика | линейная составляющая | | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальное давление PN, бар (МПа) | 16 (1,6), 25 (2,5)** | | | | | | | | | | | | | | |
| Протечка в затворе, % от Kvs, не более | 0,01-для жидкости 0,1-для газа | | | | | | | | | | | | | | |
| Ход штока, мм | 10 | 16 | 20 | 22 | 25 | 32 | | 40 | 50 | 60 | | | | | |
| Тип присоединения | фланцевый | | | | | | | | | | | | | | |
| Рабочая среда | вода, этиленгликоль и пропиленгликоль (концентрация до 65%), пар | | | | | | | | | | | | | | |
| Температура рабочей среды T, °C | TRV: вода, гликоль +5...+150, пар до +150 TRV-T: перегретая вода, пар до +220 | | | | | | | | | | | | | | |
| Материалы | корпус | чугун | | | | | | | | | | | | | |
| | крышка | сталь 20 | | | | | | | | | | | | | |
| | шток плунжер седло | нержавеющая сталь 40Х13 | | | | | | | | | | | | | |
| | сменный блок уплотнения штока | направляющие – PTFE; прокладки – EPDM | | | | | | | | | | | | | |
| | уплотнение в затворе | "металл по металлу" | | | | | | | | | | | | | |

* только для TRV

** поставляется по специальному заказу

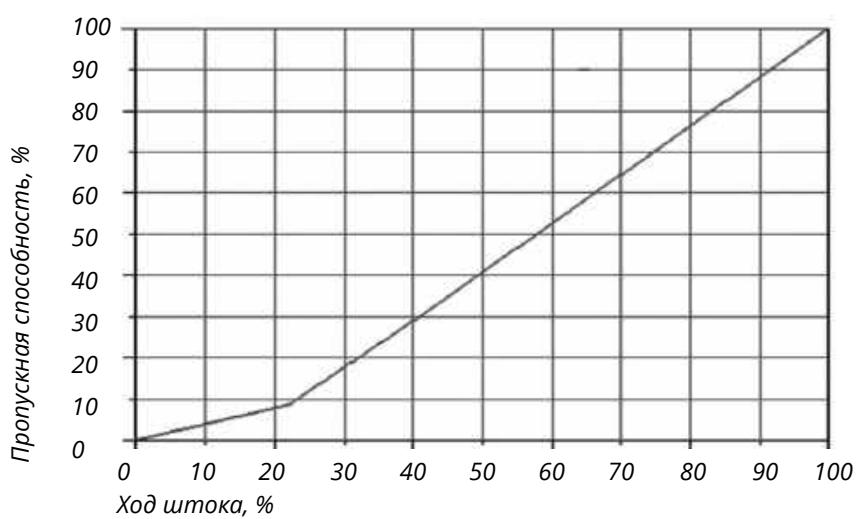
ПРИМЕНЯЕМЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ

Таблица 2.2 Электроприводы с трехпозиционным управлением

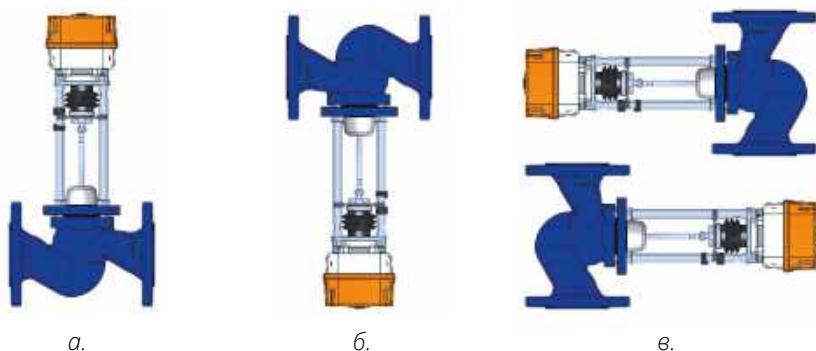
| Обозначение электропривода | Маркировка типа электропривода | Максимально допустимый перепад давления на клапане, преодолеваемый электроприводом, бар, не более | | | | | | | | | | | | Напряжение питания 230 VAC | Усилие электропривода, Н | Скорость, сек/мм (мм/мин) | Управление | Потребляемая мощность, ВА | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|-------------------------------|---|---------------------------|-------------|---------------------------|--|--|--|--|--|
| | | Условный диаметр DN, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 | | | | | | | | | | | |
| ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL «ЗАВОД ТЕПЛОСИЛА» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TSL -1600-25-1-230-IP67 | 101 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | - | - | - | - | - | + | 1600 | 2,4 (25) 4 (15) 6 (10) 8 (7,5) | + + + + | 10 10 10 10 | | | | | | |
| TSL -1600-25-1R-230-IP67 | 101R | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | - | - | - | - | - | + | 1600 | | + + + + | 10 10 10 10 | | | | | | |
| TSL -2200-40-1-230-IP67 | 110 | - | - | - | - | - | - | 16 | 16 | 16 | - | - | + | 2200 | | + + + + | 10 10 10 10 | | | | | | |
| TSL -2200-40-1R-230-IP67 | 110R | - | - | - | - | - | - | 16 | 16 | 16 | - | - | + | 2200 | | + + + + | 10 10 10 10 | | | | | | |
| TSL -3000-60-1-230-IP67 | 120 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 16 | 16 | + | 3000 | + + + + | 12 12 12 12 | | | | | | |

Таблица 2.3 Электроприводы с аналоговым управлением и обратной связью 4-20 мА (2-10 В)

| Обозначение электропривода | Маркировка типа электропривода | Максимально допустимый перепад давления на клапане, преодолеваемый электроприводом, бар, не более | | | | | | | | | | | | Усилие электропривода, Н | Скорость, сек/мм (мм/мин) | Управление | Потребляемая мощность, ВА | | | | | |
|---|--------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|---|--------------------------|---------------------------|------------|---------------------------|-------|--|--|--|--|
| | | Условный диаметр DN, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 | | | | | | | | | | |
| ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ ДРУГИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ (с аналоговым управлением) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TW500-XD24-S.12 | 31 | 11 | 11 | 7 | 4 | 10 | 4 | - | - | - | - | - | - | 500 | 1 (60) 2 (30) | 24 VAC/DC | + + + | 20 20 | | | | |
| TW1001-XD24-S.14 | 32 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 10 | - | - | - | + | | 24 VAC/DC | + + + | 20 20 | | | | |
| TW3000-XD24-S.14 | 33 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 16 | 16 | - | + | | 24 VAC/DC | + + + | 30 30 | | | | |
| TW500-XD220-S.12 | 34 | 11 | 11 | 7 | 4 | 10 | 4 | - | - | - | - | - | - | + | | 230 VAC | + + + | 20 20 | | | | |
| TW1001-XD220-S.14 | 35 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 10 | - | - | - | + | | 230 VAC | + + + | 20 20 | | | | |
| TW3000-XD220-S.14 | 36 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 16 | 16 | + | - | | 230 VAC | + + + | 30 30 | | | | |



МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



Монтажные положения регулирующего клапана (для высокотемпературного клапана TRV-T только положения б и в). Прямолинейные участки до и после клапана не требуются.

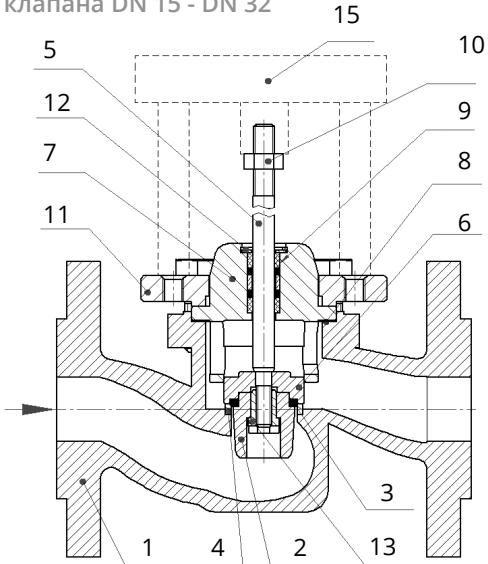
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ

Для надежной и долговечной эксплуатации регулирующих клапанов рекомендуем выполнять следующие мероприятия:

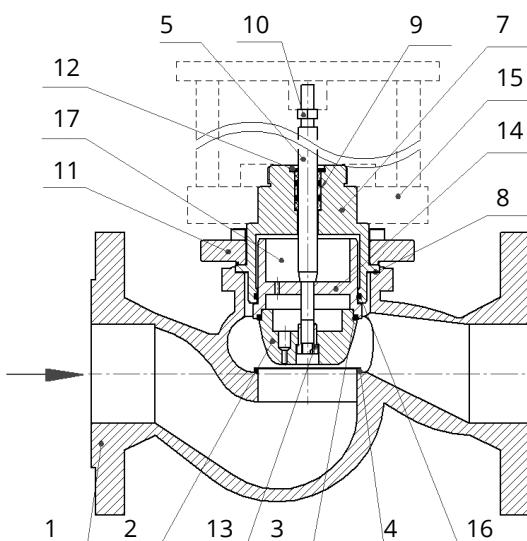
- установка перед клапаном фильтра;
- установка перед клапаном регулятора перепада давления, который снижает уровень шума и позволяет клапану работать в стабильных гидравлических условиях.

УСТРОЙСТВО КЛАПАНА

Устройство неразгруженного по давлению клапана DN 15 - DN 32



Устройство разгруженного по давлению клапана DN 40 - DN 150



1. Корпус клапана
2. Плунжер (тарелка)
3. Уплотнительное кольцо
4. Седло
5. Шток
6. Крышка тарелки
7. Корпус
8. Уплотнение крышки
9. Уплотнительный узел штока

10. Гайка
11. Крышка клапана
12. Кольцо стопорное уплотнительно узла
13. Гайка
14. Поршень
15. Электропривод
16. Уплотнение поршня
17. Разгрузочная камера

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Таблица 2.4.1 Габаритные размеры и масса двухходового регулирующего клапана TRV

| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ | ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Условный диаметр DN, мм | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 |
| Длина L, мм | 130 | 150 | 160 | 180 | 200 | 230 | 290 | 310 | 350 | 400 | 480 |
| Высота H1, мм | 47,5 | 52,5 | 57,5 | 70 | 75 | 82,5 | 92,5 | 100 | 110 | 125 | 142,5 |
| ВЫСОТА КЛАПАНА H: | | | | | | | | | | | |
| с электроприводом TSL-1600, мм, не более | 305 | 305 | 313 | 323 | 332 | 337 | | | | | |
| с электроприводом TSL-2200, мм, не более | | | | | | | 395 | 408 | 445 | | |
| с электроприводом TSL-3000, мм, не более | | | | | | | | | | 535 | 565 |
| с электроприводом TW500, мм, не более | 310 | 310 | 313 | 322 | 336 | 336 | | | | | |
| с электроприводом TW1001, мм, не более | 330 | 330 | 333 | 342 | 356 | 356 | 385 | 398 | 435 | | |
| с электроприводом TW3000, мм, не более | | | | | | | | | | 498 | 525 |
| МАССА КЛАПАНА: | | | | | | | | | | | |
| с электроприводом TSL-1600, кг, не более | 6,2 | 7,7 | 8,2 | 11,2 | 13,2 | 15,2 | | | | | |
| с электроприводом TSL-2200, кг, не более | | | | | | | 24,5 | 32,5 | 39,5 | | |
| с электроприводом TSL-3000, кг, не более | | | | | | | | | | 54,3 | 72,3 |
| с электроприводом TW500, кг, не более | 6,7 | 8,2 | 8,7 | 11,7 | 13,7 | 15,7 | | | | | |
| с электроприводом TW1001, кг, не более | 6,7 | 8,2 | 8,7 | 11,7 | 13,7 | 15,7 | 24,5 | 32,5 | 39,5 | | |
| с электроприводом TW3000, кг, не более | | | | | | | | | | 53 | 71,3 |

Таблица 2.4.2 Габаритные размеры и масса двухходового высокотемпературного регулирующего клапана TRV-T

| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ | ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Условный диаметр DN, мм | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 |
| Длина L, мм | 130 | 150 | 160 | 180 | 200 | 230 | 290 | 310 | 350 | 400 | 480 |
| Высота H1, мм | 47,5 | 52,5 | 57,5 | 70 | 75 | 82,5 | 92,5 | 100 | 110 | 125 | 142,5 |
| ВЫСОТА КЛАПАНА H: | | | | | | | | | | | |
| с электроприводом TSL-1600, мм, не более | 353 | 353 | 361 | 371 | 380 | 385 | | | | | |
| с электроприводом TSL-2200, мм, не более | | | | | | | 395 | 408 | 445 | | |
| с электроприводом TSL-3000, мм, не более | | | | | | | | | | 535 | 565 |
| с электроприводом TW500, мм, не более | 310 | 310 | 313 | 322 | 336 | 336 | | | | | |
| с электроприводом TW1001, мм, не более | 330 | 330 | 333 | 342 | 356 | 356 | 385 | 398 | 435 | | |
| с электроприводом TW3000, мм, не более | | | | | | | | | | 498 | 525 |
| МАССА КЛАПАНА: | | | | | | | | | | | |
| с электроприводом TSL-1600, кг, не более | 6,4 | 7,9 | 8,4 | 11,4 | 13,4 | 15,4 | | | | | |
| с электроприводом TSL-2200, кг, не более | | | | | | | 24,5 | 32,5 | 39,5 | | |
| с электроприводом TSL-3000, кг, не более | | | | | | | | | | 54,3 | 72,3 |
| с электроприводом TW500, кг, не более | 6,7 | 8,2 | 8,7 | 11,7 | 13,7 | 15,7 | | | | | |
| с электроприводом TW1001, кг, не более | 6,7 | 8,2 | 8,7 | 11,7 | 13,7 | 15,7 | 24,5 | 32,5 | 39,5 | | |
| с электроприводом TW3000, кг, не более | | | | | | | | | | 53 | 71,3 |

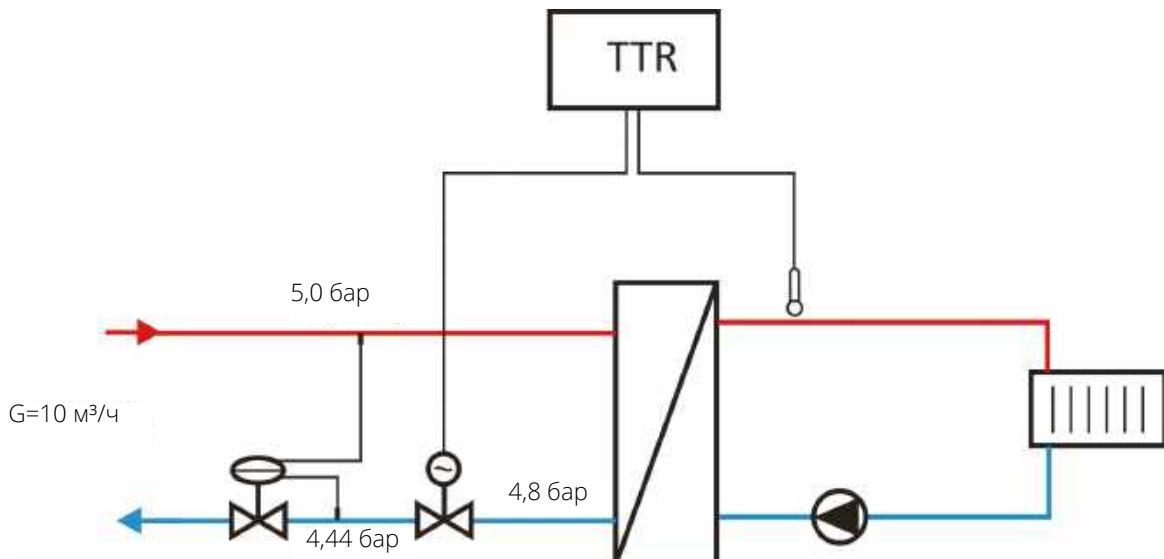
ПРИМЕР ПОДБОРА

ПОДБОР ДВУХХОДОВОГО РЕГУЛИРУЮЩЕГО КЛАПАНА TRV

Требуется подобрать двухходовой регулирующий клапан с электрическим приводом для регулирования температуры в контуре независимой системы отопления ИТП.

Расход сетевого теплоносителя – **G = 10 м³/ч.**

Перепад давления на внешнем контуре теплообменного аппарата с подводящими трубопроводами и арматурой – **ΔP_{py1} = 0,2 бар.**



В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ ПОДБОРА РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, СТР. 83):

1. По формуле (2, стр. 83) определяем минимальный условный диаметр клапана:

$$D_y = 18,8 * \sqrt{G/V} = 18,8 * \sqrt{10 / 3} = 34,3 \text{ мм}$$

Скорость V в выходном сечении клапана выбираем равной максимально рекомендуемой (3 м/с) для клапанов в ИТП в соответствии с методикой подбора регулирующих клапанов и регуляторов давления прямого действия ГК «Теплосила» в ИТП/ЦТП (Приложение 1, стр. 84)

2. По формуле (3, стр. 83) определяем требуемую пропускную способность клапана:

$$K_v = k_{зап1} * G / \Delta P = 1 * 10 / 0,2 = 22,36 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Перепад давления на клапане ΔP выбираем равным перепаду давления на внешнем контуре теплообменного аппарата с подводящими трубопроводами и арматурой в соответствии с методикой подбора регулирующих клапанов и регуляторов давления прямого действия ГК «Теплосила» в ИТП/ЦТП (Приложение 1, стр. 83)

3. Из таблицы 2.1 выбираем двухходовой клапан TRV с ближайшим большим условным диаметром и ближайшей меньшей максимальной условной пропускной способностью Kvs:

$$D_y = 40 \text{ мм, } K_{vs} = 20 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

4. По формуле (8, стр. 84) определяем фактический перепад на полностью открытом клапане при максимальном расходе G = 10 м³/ч.

$$\Delta P_\phi = (G/K_{vs})^2 = (10 / 20)^2 = 0,25 \text{ бар.}$$

5. По формуле (9, стр. 84) определяем перепад давления на регулируемом участке:

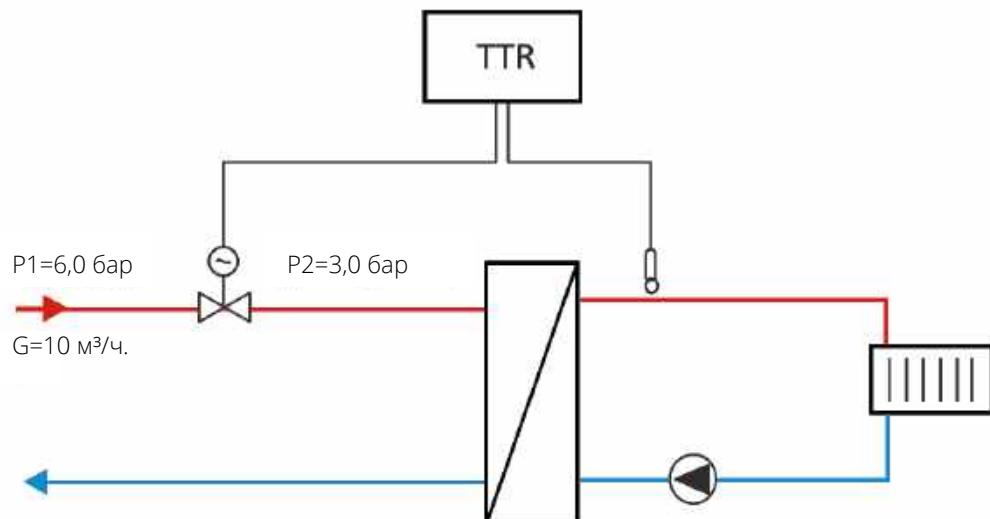
$$\Delta P_{py} = \Delta P_\phi / k_{зап} + \Delta P_{py1} = 0,25 / 0,7 + 0,2 = 0,56 \text{ бар.}$$

6. Из таблицы 2.2 выбираем электропривод **TSL -1600-25-1-230-IP67** (тип электропривода 101).

7. Номенклатура для заказа: **TRV-40-20-101.**

ПОДБОР ДВУХХОДОВОГО ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО РЕГУЛИРУЮЩЕГО КЛАПАНА TRV-T

Требуется подобрать регулирующий клапан для регулирования расхода насыщенного пара $G_{max} = 900 \text{ кг/ч}$ с избыточным давлением на входе в клапан $p1 = 6 \text{ бар}$, на выходе - $p2 = 3 \text{ бар}$.



В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ ПОДБОРА КЛАПАНОВ И РЕГУЛЯТОРОВ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПАРОВЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ 3, СТР. 87):

1. Температуру насыщенного пара определяем по формуле (11, стр. 87):

$$T1 = 100 (p1 + 1)^{0.25} = 100 (6 + 1)^{0.25} = 163^\circ\text{C}.$$

Так как температура насыщенного пара более 150°C , то подбираем высокотемпературное исполнение двухходового регулирующего клапана TRV-T.

2. Проверяем режим движения потока пара:

$(p1 - p2) = 3 \text{ бар} \leq 0,5 (p1 + 1) = 3,5 \text{ бар}$ - режим докритический, следовательно требуемая пропускная способность клапана определяется по формуле (12, стр. 87):

$$Kv = k_{\text{зап}} \frac{G_{\text{max}}}{461} \sqrt{\frac{T1 + 273}{(p1-p2)(p2+1)}} = 1,3 \cdot \frac{900}{461} \sqrt{\frac{163+273}{(6-3)(3+1)}} = 15,3 \text{ м}^3/\text{ч}$$

3. Скорость в выходном сечении выбирается из условия обеспечения малошумной работы регулирующей арматуры: для насыщенного пара – 40 м/с.

По формуле (14, стр. 87) определяем минимальный условный диаметр регулирующего клапана:

$$Dy = 18,8 \sqrt{\frac{G_{\text{max}} (T1 + 273)}{219 (p2+1) V}} = 18,8 \sqrt{\frac{900 \cdot (163+273)}{219 \cdot (3+1) 40}} = 62,9 \text{ мм}$$

4. Из таблицы 2.1 выбираем регулирующий клапан TRV-T с ближайшим большим условным диаметром Dy и ближайшей большей максимальной условной пропускной способностью Kvs :

$$Dy = 65 \text{ мм}, Kvs = 25 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

5. Из таблицы 2.2 выбираем электропривод **TSL -2200-40-1-230-IP67** (тип электропривода 110).

6. Номенклатура для заказа: **TRV-T-65-25-110**

7. Так как допускается применять паровые клапаны с диаметром меньше Dy , но не более, чем на один типоразмер, то так же можно выбрать клапан со следующими параметрами: $Dy = 50 \text{ мм}, Kvs = 16 \text{ м}^3/\text{ч}$ (выбор этого типоразмера клапана в данном случае более предпочтителен, так как требуемая пропускная способность клапана Kv наиболее точно соответствует принятой максимальной условной пропускной способности Kvs).

Из таблицы 2.2 выбираем электропривод **TSL -1600-25-1-230-IP67** (тип электропривода 101).

Номенклатура для заказа: **TRV-T-50-16-101**.

2.2 ТРЕХХОДОВЫЕ СМЕСИТЕЛЬНЫЕ РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ TRV-3

ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Клапаны трехходовые смесительные регулирующие применяются в качестве исполнительных устройств в системах отопления, охлаждения, кондиционирования, а также технологических процессах, в которых необходимо дистанционное управление расходом жидкостей. Может применяться в качестве разделительного клапана.

Управление клапаном осуществляется электрическим исполнительным механизмом (электроприводом). Усилие, развиваемое электроприводом, передается на плунжер, который перемещается вверх или вниз, изменяя площадь проходного сечения в затворе и регулируя расход рабочей среды.

TRV-3-X1-X2-X3

где:

TRV-3 – Условное обозначение клапана трехходового смесительного регулирующего;

X1 – Условный диаметр DN (выбираем из таблицы 2.5);

X2 – Максимальная условная пропускная способность Kvs (выбираем из таблицы 2.5);

X3 – Маркировка типа электропривода (выбираем из таблиц 2.6 и 2.7).

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Клапан трехходовой смесительный регулирующий фланцевый с условным диаметром 15 мм, с пропускной способностью 2,5 м³/ч, максимальной температурой рабочей среды +150°C, оснащенный электроприводом TSL-1600-25-1-230-IP67 без датчика положения (тип электропривода 101).

TRV-3-15-2,5-101

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.5

| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ | ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|---------|------------|----------|------------|----------|-----------|------------|-----|-----|--|--|--|--|--|--|
| Условный диаметр, DN, мм | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 | | | | | | |
| Максимальная условная пропускная способность, Kvs, м ³ /час | 0,63 1,25 1,6 2,5 4 | 5 6,3 | 8 10 | 12,5 16 | 20 25 | 31,5 40 | 50 63 | 80 100 | 125 160 | 250 | 315 | | | | | | |
| Пропускная характеристика | A – АВ, равнопроцентная; В – АВ, линейная | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Номинальное давление PN, бар (МПа) | 16 (1,6) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Рабочая среда | вода, этиленгликоль и пропиленгликоль (концентрация до 65%) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Температура рабочей среды T, °C | +5...+150 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ход штока, мм | 14 | | | | | 30 | | | 50 | | | | | | | | |
| Тип присоединения | фланцевый | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Материалы | корпус чугун | | | | | | | | | | | | | | | | |
| запорный узел (плунжер) | латунь CW614N | | | | | | | | | | | | | | | | |
| шток и седло канала В | коррозионностойкая сталь ГОСТ 5632 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| уплотнение разгрузочной камеры | EPDM | | | | | | | | | | | | | | | | |
| уплотнение штока | прокладки – EPDM, направляющие – PTFE | | | | | | | | | | | | | | | | |

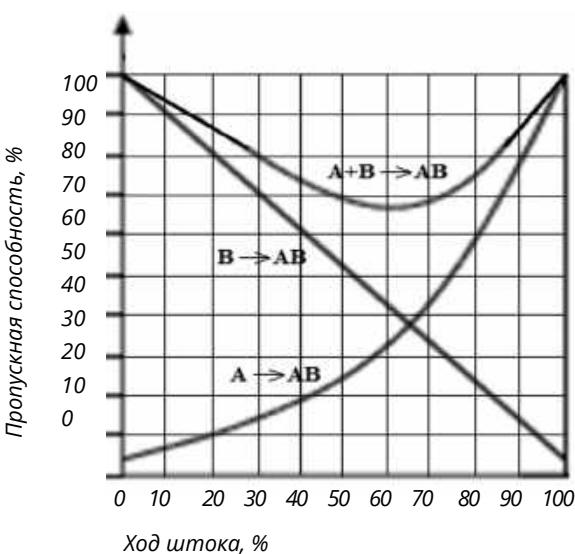
ПРИМЕНЯЕМЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ

Таблица 2.6 Электроприводы с трехпозиционным управлением

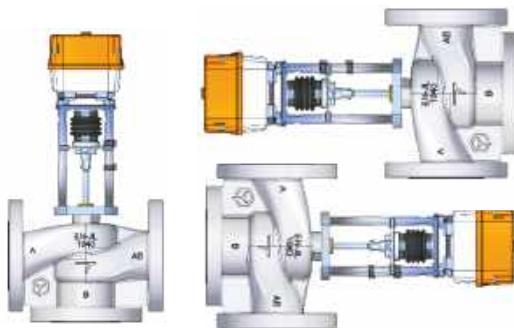
| Обозначение электропривода | Маркировка типа электропривода | Максимально допустимый перепад давления на клапане, преодолеваемый электроприводом, бар, не более | | | | | | | | | | | | Напряжение питания 230 VAC | Усилие электропривода, Н | Скорость, сек/мм (мм/мин) | Управление трехпозиционное 230 VAC | Потребляемая мощность, ВА | | | | | |
|---|--------------------------------|---|----|----|----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------|---|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|--|--|--|--|--|
| | | Условный диаметр DN, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 | | | | | | | | | | | |
| ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL «ЗАВОД ТЕПЛОСИЛА» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TSL -1600-25-1-230-IP67 | 101 | 16 | 16 | 16 | 14 | 8 | 5,8 | - | - | - | - | - | + | 1600 | 2,4 (25) 4 (15) 6 (10) 8 (7,5) | + 10 + 10 + 10 + 10 + 12 | Управление трехпозиционное 230 VAC | Потребляемая мощность, ВА | | | | | |
| TSL -1600-25-1R-230-IP67 | 101R | 16 | 16 | 16 | 14 | 8 | 5,8 | - | - | - | - | - | + | 1600 | | | | | | | | | |
| TSL -2200-40-1-230-IP67 | 110 | - | - | - | - | - | - | 6 | 4,2 | 2,6 | - | - | + | 2200 | | | | | | | | | |
| TSL -2200-40-1R-230-IP67 | 110R | - | - | - | - | - | - | 6 | 4,2 | 2,6 | - | - | + | 2200 | | | | | | | | | |
| TSL -3000-60-1-230-IP67 | 120 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2,5 | 1,5 | + | 3000 | | | | | | | | |

Таблица 2.7 Электроприводы с аналоговым управлением и обратной связью 4-20 мА (2-10 В)

| Обозначение электропривода | Маркировка типа электропривода | Максимально допустимый перепад давления на клапане, преодолеваемый электроприводом, бар, не более | | | | | | | | | | | | Напряжение питания 230 VAC | Напряжение питания 24 VAC | Усилие электропривода, Н | Скорость, сек/мм (мм/мин) | Управление | | | | | |
|--|--------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------|------------------------------|--|--------------------------------------|------------------|---------------------------|--|--|--|--|
| | | Условный диаметр DN, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 | | | | | | | | | | | |
| ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ ДРУГИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ (с аналоговым управлением) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TW1001-XD24-S.14 | 32 | 16 | 16 | 11 | 9 | 5 | - | - | - | - | - | - | - | 1000 | 1 (60) 2 (30) | 24 VAC/DC 24 VAC/DC 230 VAC 230 VAC | + + 20 + + 30 + + 20 + + 30 | 4-20 мА (2-10 В) | Потребляемая мощность, ВА | | | | |
| TW3000-XD24-S.14 | 33 | - | - | - | - | 16 | 11 | 8 | 5,5 | 3,5 | 2,5 | 1,5 | - | + | 3000 | | | | | | | | |
| TW1001-XD220-S.14 | 35 | 16 | 16 | 11 | 9 | 5 | - | - | - | - | - | - | + | - | 1000 | | | | | | | | |
| TW3000-XD220-S.14 | 36 | - | - | - | - | - | 16 | 11 | 8 | 5,5 | 3,5 | 2,5 | 1,5 | + | - | 3000 | | | | | | | |



МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



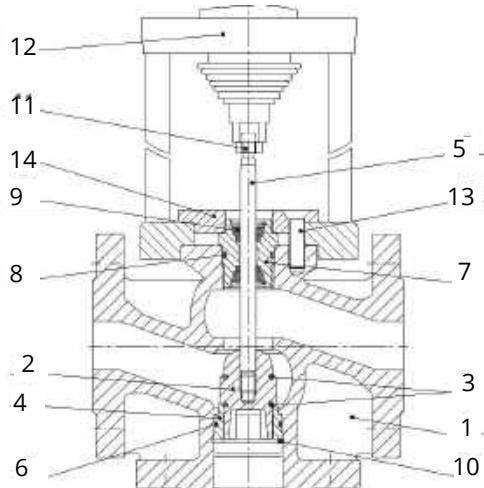
Монтажные положения клапана с электроприводом.
Прямолинейные участки до и после клапана не требуются.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ

Для надежной и долговечной эксплуатации регулирующих клапанов рекомендуем выполнять следующие мероприятия:

- установка перед клапаном фильтра;
- установка перед клапаном регулятора перепада давления, который снижает уровень шума и позволяет клапану работать в стабильных гидравлических условиях.

УСТРОЙСТВО КЛАПАНА

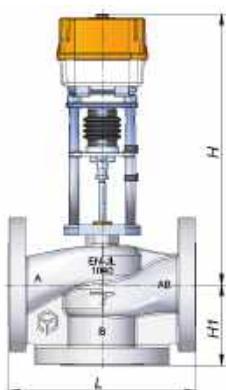


Устройство трехходового регулирующего клапана TRV-3

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 1. Корпус клапана | 9. Уплотнительный узел штока |
| 2. Плунжер (тарелка) | 10. Кольцо стопорное |
| 3. Уплотнительные кольца плунжера | 11. Контргайка |
| 4. Седло | 12. Электропривод |
| 5. Шток | 13. Винт крепежный |
| 6. Уплотнительное кольцо седла | 14. Крышка |
| 7. Втулка | |
| 8. Уплотнение втулки | |

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Таблица 2.8



| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ | ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Условный диаметр DN, мм | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 |
| Длина L, мм | 130 | 150 | 160 | 180 | 200 | 230 | 290 | 310 | 350 | 400 | 480 |
| Высота H1, мм | 65 | 70 | 75 | 95 | 100 | 100 | 120 | 130 | 150 | 160 | 170 |
| ВЫСОТА КЛАПАНА H: | | | | | | | | | | | |
| с электроприводом TSL-1600, мм, не более | 300 | 305 | 310 | 310 | 320 | 320 | | | | | |
| с электроприводом TSL-2200, мм, не более | | | | | 360 | 360 | 400 | 410 | 420 | | |
| с электроприводом TSL-3000, мм, не более | | | | | | | | | | 515 | 515 |
| с электроприводом TW1001, мм, не более | 330 | 340 | 345 | 347 | 355 | | | | | | |
| с электроприводом TW3000, мм, не более | | | | | 365 | 365 | 410 | 415 | 430 | 490 | 490 |
| МАССА КЛАПАНА: | | | | | | | | | | | |
| с электроприводом TSL-1600, кг, не более | 6,3 | 7,2 | 8,2 | 10,8 | 12,3 | 14,8 | | | | | |
| с электроприводом TSL-2200, кг, не более | | | | | 12,8 | 15,3 | 25 | 33 | 40 | | |
| с электроприводом TSL-3000, кг, не более | | | | | | | | | | 55 | 80 |
| с электроприводом TW1001, кг, не более | 6,8 | 7,7 | 8,7 | 11,3 | 12,8 | | | | | | |
| с электроприводом TW3000, кг, не более | | | | | 13,3 | 15,8 | 25,5 | 33,5 | 40,5 | 55,2 | 80,2 |

ПРИМЕР ПОДБОРА

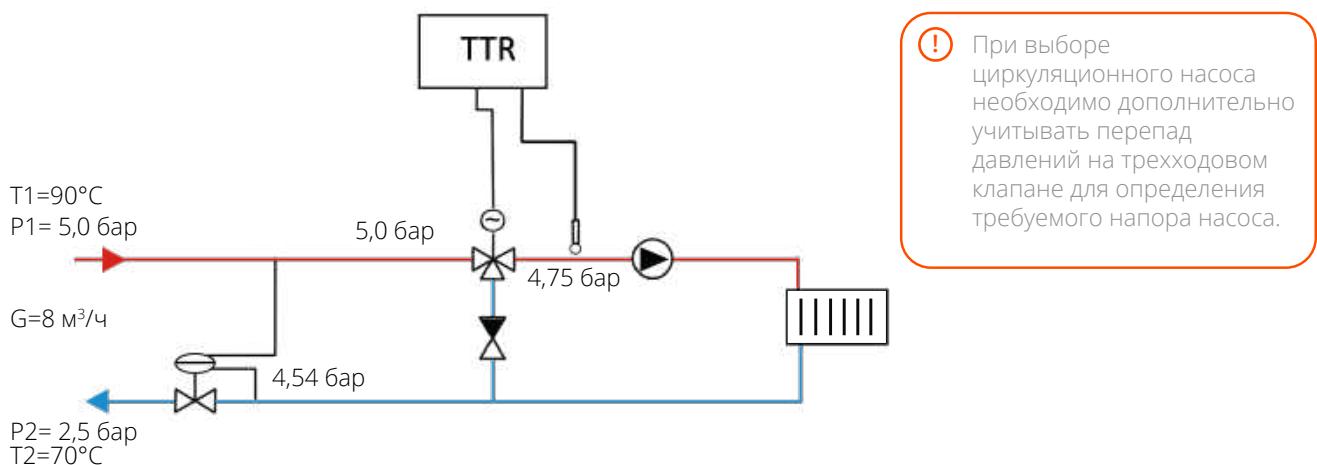
Требуется подобрать трехходовой смесительный регулирующий клапан с электрическим приводом для регулирования температуры в контуре зависимой системы отопления ИТП.

Расход сетевого теплоносителя – **G=8 м³/ч.**

Давление перед трехходовым смесительным регулирующим клапаном по условию схемного решения (порт А) – **P_{вх} = 5 бар.**

В схемном решении присутствует равенство температурных графиков (90°C/70°C) сетевого контура и контура системы теплопотребления – по этой причине выбран трехходовой смесительный регулирующий клапан с электрическим приводом.

Потери давления в системе отопления составляют **ΔP_{ом}=0,25 бар.**



В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ ПОДБОРА РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, СТР. 83):

1. По формуле (2, стр. 83) определяем минимальный условный диаметр клапана:

$$D_y = 18,8 * \sqrt{G/V} = 18,8 * \sqrt{8 / 3} = 30,7 \text{ мм}$$

Скорость V в выходном сечении клапана выбираем равной максимально рекомендуемой (3 м/с) для клапанов в ИТП в соответствии с методикой подбора регулирующих клапанов и регуляторов давления прямого действия ГК «Теплосила» в ИТП/ЦТП (Приложение 1, стр. 83)

2. По формуле (3, стр. 83) определяем требуемую пропускную способность клапана:

$$K_v = k_{зап1} * G / \Delta P = 1 * 8 / \sqrt{0,25} = 16,0 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Перепад давления на клапане ΔP выбираем равным перепаду давления в контуре системы отопления в соответствии с методикой подбора регулирующих клапанов и регуляторов давления прямого действия ГК «Теплосила» в ИТП/ЦТП (Приложение 1, стр. 83)

3. Из таблицы 2.5 выбираем трехходовой клапан TRV-3 с ближайшим большим условным диаметром и ближайшей меньшей максимальной условной пропускной способностью K_{vs}:

$$D_y = 32 \text{ мм, } K_{vs} = 16 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

4. По формуле (8, стр. 84) определяем фактический перепад на полностью открытом клапане (порт А в порт АВ) при максимальном расходе G=8 м³/ч:

$$\Delta P_\phi = (G/K_{vs})^2 = (8 / 16)^2 = 0,25 \text{ бар.}$$

5. Давление за трехходовым полностью открытым регулирующим клапаном при заданном расходе G=8 м³/ч будет составлять 5,0–0,25 = 4,75 бар.

6. По формуле (9, стр. 84) определяем перепад давления на регулируемом участке:

$$\Delta P_{ру} = \Delta P_\phi / k_{зап} + \Delta P_{ру1} = 0,25 / 0,7 + 0,1 = 0,46 \text{ бар.}$$

7. Из таблицы 2.6 выбираем электропривод TSL-1600-25-1-230-IP67 (тип электропривода 101).

8. Номенклатура для заказа: **TRV-3-32-16-101**

2.3 ПРИМЕНЯЕМЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ

СТАНДАРТНЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL ПРОИЗВОДСТВА ООО «ЗАВОД ТЕПЛОСИЛА»

ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Электропривод управляет модулем управления (контроллером), который формирует трехпозиционный управляющий сигнал и служит для управления двух и трехходовыми регулирующими клапанами с поступательным перемещением штока.

Регулирующие клапаны с электроприводами устанавливают в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий, а также в системах автоматизации технологических процессов.

Электропривод TSL универсальный (имеет 4 скорости перемещения штока) и может использоваться в системах отопления и ГВС благодаря возможности настройки скорости перемещения штока на объекте.

Электропривод прямоходный трехпозиционный TSL обладает следующими возможностями:

- имеет функцию ручного регулирования;
- позволяет визуально осуществлять индикацию положения;
- имеет регулируемые концевые выключатели положения для регулировки хода штока;
- оснащен встроенной электронной защитой от перегрузки по усилию для предотвращения поломки электропривода.

TSL-X1-X2-X3-X4-IP67

Где:

TSL – Условное обозначение электропривода;

X1 – Обозначение номинального усилия привода, Н;

X2 – Величина хода электропривода, мм;

X3 – Конструктивное исполнение:

1 – Стандартное исполнение;

1R – Исполнение с функцией безопасности;

X4 – напряжение питания привода, В;

IP67 – Класс защиты электропривода.

ПРИМЕР ЗАКАЗА

TSL-1600-25-1-230-IP67 – электропривод прямоходный трехпозиционный TSL с номинальным усилием 1600 Н, величиной хода привода 25 мм стандартного исполнения с напряжением питания 230 В и степенью защиты IP67.

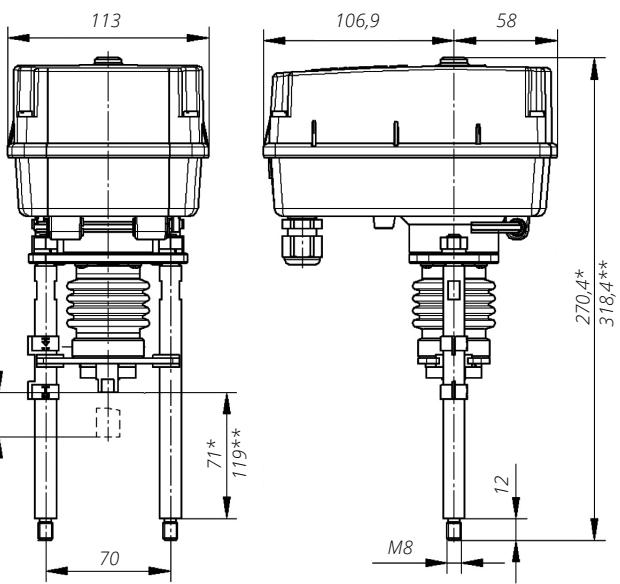
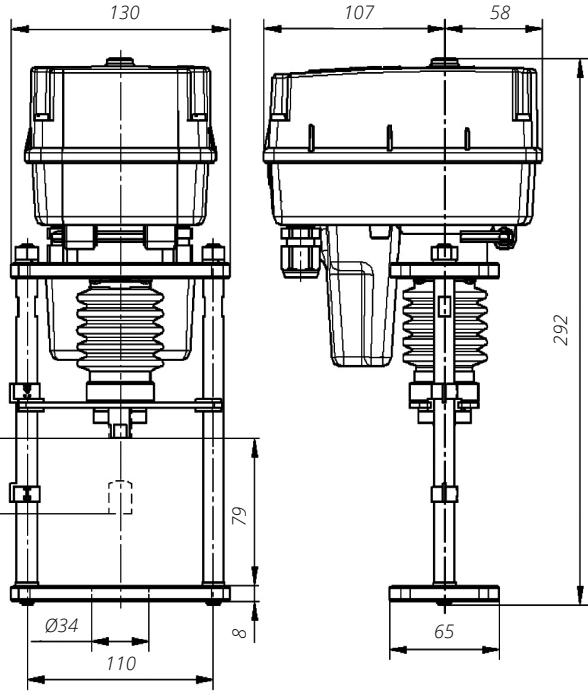
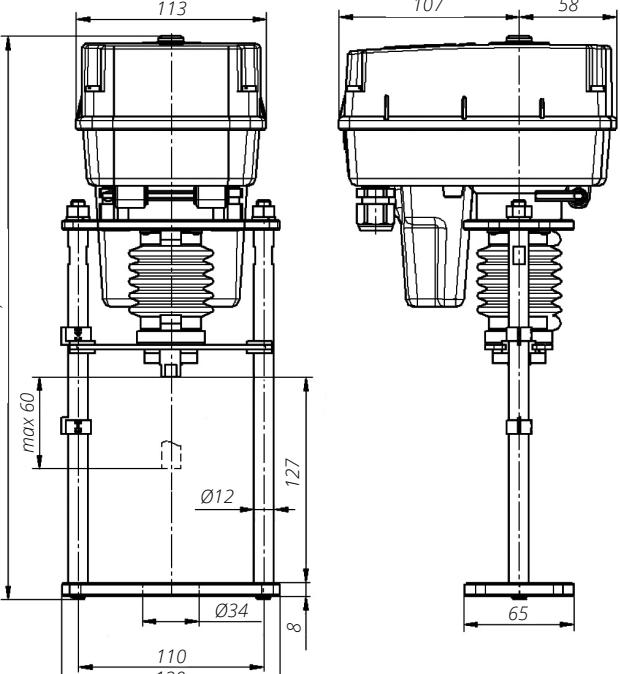
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.9

| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ | ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ | | | | |
|--|---------------------|----------------|----------------------------|----------------|---------------|
| Марка электропривода | TSL-1600-25-1 | TSL-1600-25-1R | TSL-2200-40-1 | TSL-2200-40-1R | TSL-3000-60-1 |
| Климатическое исполнение | | | уз | | |
| Напряжение, VAC | | | 230 | | |
| Тип управления | | | Трехпозиционное | | |
| Рабочий ход, мм | 25 | | 40 | | 60 |
| Скорость управления, мм/мин: | | | 25; 15; 10; 7,5 | | |
| Номинальная нагрузка, Н | 1600 | | 2200 | | 3000 |
| Усилие отключения, Н | 2000 | | 2700 | | 3600 |
| Степень защиты | | | IP 67 | | |
| Ручное управление | | | есть | | |
| Механическое присоединение | столбчатое | | фланцевое | | столбчатое |
| Местный указатель положения | | | есть | | |
| Тип подключения | | | клеммная колодка | | |
| Выключение по усилию | | | электронное, бесконтактное | | |
| Выключатели положения | | | есть, регулируемые | | |
| Возврат в исходное положение при отключении питания (SUPERCAPACITOR) | нет | есть | нет | есть | нет |
| Возможность выбора исходного положения «открыто» или «закрыто» | нет | есть | нет | есть | нет |
| Индикатор состояния | | | есть | | |
| Масса, кг, не более | 2,5 | 2,7 | 2,8 | 3 | 3 |

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

Таблица 2.10

| ТИП ЭЛЕКТРОПРИВОДА | |
|---|---|
| TSL-1600-1-230, TSL-1600-1R-230 | TSL-2200-1-230, TSL-2200-1R-230 |
|  |  |
| ТИП ЭЛЕКТРОПРИВОДА | |
| TSL-3000-1-230 | |
|  | |

*Размеры электропривода в стандартном исполнении

** Размеры электропривода в высокотемпературном исполнении

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ TSL

Таблица 2.11

| ТИП ЭЛЕКТРОПРИВОДА | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| TSL-1600 (тип электропривода 101) TSL-2200 (тип электропривода 110) TSL-3000 (тип электропривода 120) | | | TSL-1600-1R (тип электропривода 101R) TSL-2200-1R (тип электропривода 110R) | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ДРУГИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ С КЛАПАНАМИ TRV

Таблица 2.12

| ДЛЯ КЛАПАНОВ TRV, TRV-3 DN15-150 | |
|--|---|
| TW-500-XD24-S.12 (тип электропривода 31) TW-1001-XD24-S.14 (тип электропривода 32) TW-3000-XD24-S.14 (тип электропривода 33) | TW-500-XD220-S.12 (тип электропривода 34) TW-1001-XD220-S.14 (тип электропривода 35) TW-3000-XD220-S.14 (тип электропривода 36) |
| Управление аналоговое 4-20 mA (2-10 V) | |
| Напряжение питания 24V | Напряжение питания 220V |
| | |
| | |
| Управление трехпозиционное | |
| | |

ЗАМЕНА ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ДРУГИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ЭЛЕКТРОПРИВОД TSL

Электроприводы TSL производства ООО «Завод Теплосила» можно устанавливать на регулирующие клапаны других производителей с помощью специальных адаптеров.



Внешний вид электропривода TSL с адаптером для присоединения к регулирующим клапанам других производителей

Варианты замены электроприводов других производителей на электропривод TSL представлены в таблице 2.13.

Таблица 2.13

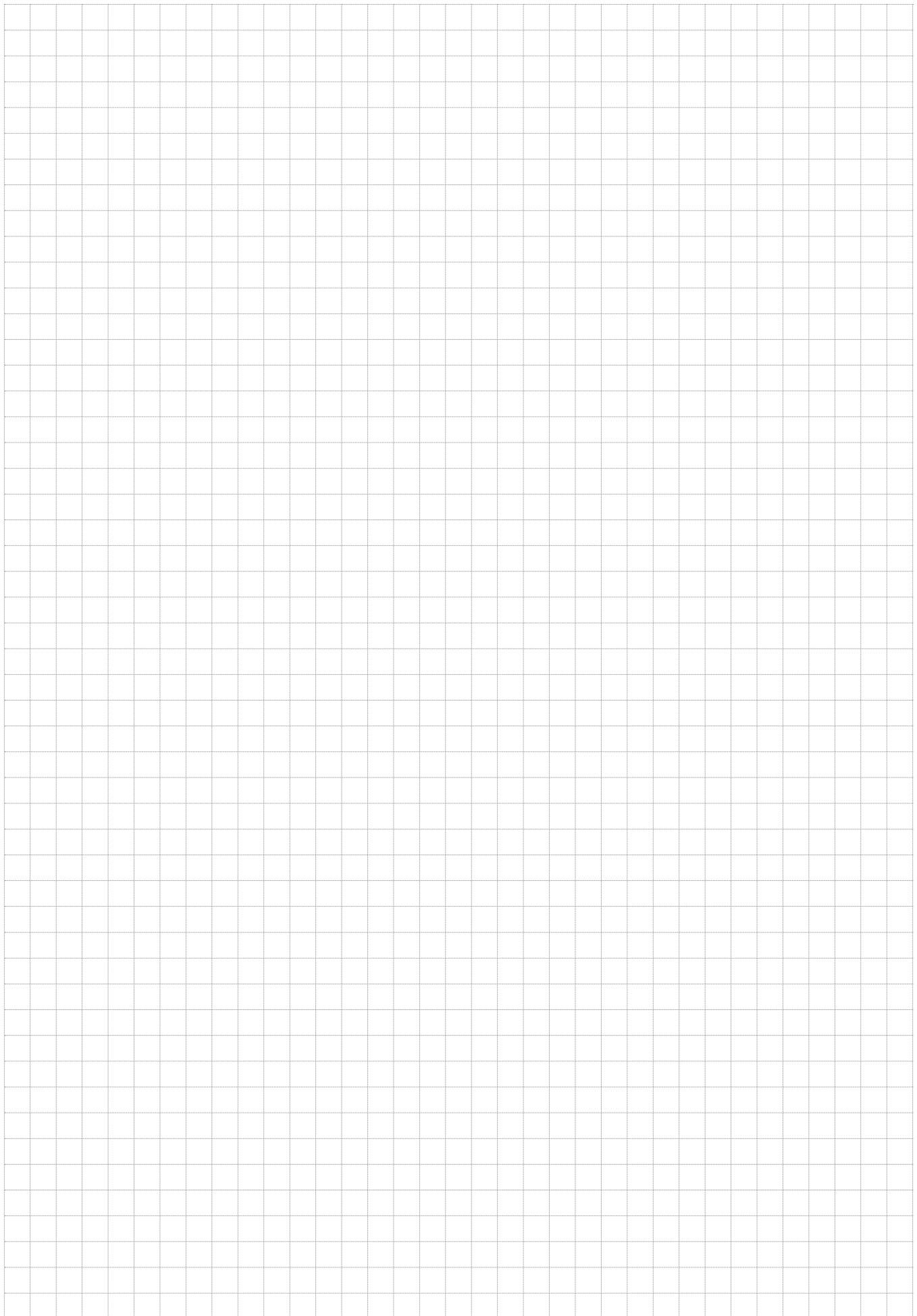
| ПРОИЗВОДИТЕЛЬ | МАРКА ЗАМЕНЯЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА | ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАМЕНЯЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА | МАРКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТЕПЛОСИЛА | ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТЕПЛОСИЛА | № АДАПТЕРА | |
|---------------|----------------------------------|---|--------------------------------|---|------------|--|
| Danfoss | ARV 152 | AC 230В, 3-х поз., 450 Н, ход 10 мм, 15 сек/мм, IP54 | TSL-1600-25-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 1 | |
| | ARV 153 | AC 230В, 3-х поз., 450 Н, ход 10 мм, 3 сек/мм, IP54 | | | | |
| | AMV 10 | AC 230В, 3-х поз., 300 Н, ход 5 мм 14 сек/мм, IP54 | | | | |
| | AMV 13 | AC 230В, 3-х поз., 300 Н, ход 5 мм, 14 сек/мм, IP54, возвратная пружина | TSL-1600-25-1R-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный аккумулятор) | | |
| | AMV 13SU | AC 230В, 3-х поз., 300 Н, ход 5,5 мм, 14 сек/мм, IP54, возвратная пружина | | | | |
| | AMV 23 | AC 230В, 3-х поз., 450 Н, ход 10 мм, 15 сек/мм, IP54, возвратная пружина | | | | |
| | AMV 33 | AC 230В, 3-х поз., 450 Н, ход 10 мм, 3 сек/мм, IP54, возвратная пружина | | | | |
| | AMV 25 | AC 230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 15 мм, 11 сек/мм, IP54 | TSL-1600-25-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 2 | |
| | AMV 35 | AC 230В, 3-х поз., 600 Н, ход 15 мм, 3 сек/мм, IP54 | | | | |
| | AMV 25SD AMV 25SU | AC 230В, 3-х поз., 450 Н, ход 15 мм, 15 сек/мм, IP54, возвратная пружина | TSL-1600-25-1R-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный аккумулятор) | | |
| | AMV 438SU | | | | | |

| ПРОИЗВОДИТЕЛЬ | МАРКА ЗАМЕНЯЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА | ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАМЕНЯЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА | МАРКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТЕПЛОСИЛА | ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТЕПЛОСИЛА | № АДАПТЕРА |
|---------------|----------------------------------|---|--------------------------------|---|------------|
| Danfoss | AMV 435 | AC 230В, 3-х поз., 400 Н, ход 20 мм, 7,5/15 сек/мм, IP54 | TSL-1600-25-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 3 |
| | AME 655 | AC 230В, 3-х поз., 2000 Н, ход 50 мм, 2/6 сек/мм, IP54 | TSL-3000-60-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 3000 Н, ход 60 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 4 |
| | AME 658 SD AME 658 SU | AC 230В, 3-х поз., 2000 Н, ход 50 мм, 2/6 сек/мм, IP54, возвратная пружина | TSL-2200-40-1R-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный аккумулятор) | 14 |
| | AMV 55 | AC 230В, 3-х поз., 2000 Н, ход 40 мм, 8 сек/мм, IP54 | TSL-2200-40-1-230-P67 | AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | |
| | AMV 56 | AC 230В, 3-х поз., 1500 Н, ход 40 мм, 4 сек/мм, IP54 | | | |
| Siemens | SAX 31.00 | AC 230В, 3-х поз., 800 Н, ход 20 мм, 6 сек/мм, IP54 | TSL-1600-25-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 5 |
| | SAX 31.03 | AC 230В, 3-х поз., 800 Н, ход 20 мм, 1,5 сек/мм, IP54 | | | |
| | SKD 32.50 | AC 230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 20 мм, 6 сек/мм, IP54 | | | |
| | SKD 32.51 | AC 230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 20 мм, 6 сек/мм, IP54, возвратная пружина | TSL-1600-25-1R-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный аккумулятор) | 5 |
| | SKD 32.21 | AC 230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 20 мм, 1,5 сек/мм (откр.)/0,5 сек/мм (закр.), IP54, возвратная пружина | | | |
| | SKB 32.50 | AC 230В, 3-х поз., 2800 Н, ход 20 мм, 6 сек/мм, IP54 | TSL-3000-60-1-230-P67 | AC 230В, 3-х поз., 3000 Н, ход 60 мм, | 16 |
| | SKC 32.60 | AC 230В, 3-х поз., 2800 Н, ход 40 мм, 3 сек/мм, IP54 | | | |
| | SKB 32.51 | AC 230В, 3-х поз., 2800 Н, ход 20 мм, 6 сек/мм, IP54, возвратная пружина | TSL-2200-40-1R-230-P67 | AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный аккумулятор) | 6 |
| | SKC 32.61 | AC 230В, 3-х поз., 2800 Н, ход 40 мм, 3 сек/мм, IP54, возвратная пружина | | | |
| Siemens | AVM105F100 | AC 230В, 3-х поз., 250 Н, ход 8 мм, 3,75 сек/мм, IP54 | TSL-1600-25-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 5 |
| | AVM105F120 | AC 230В, 3-х поз., 250 Н, ход 8 мм, 15 сек/мм, IP54 | | | |
| | AVM115F120 | AC 230В, 3-х поз., 500 Н, ход 8 мм, 15 сек/мм, IP54 | | | |
| | AVM321F110 | AC 230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 8 мм, 6/12 сек/мм, IP54 | TSL-1600-25-1R-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный аккумулятор) | 5 |
| | AVM321SF132 | AC 230В (с модулем на 230В), 3-х поз., 1000 Н, ход 8 мм, 6/12 сек/мм, IP54 | | | |
| | AVM322F120 | AC 230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 20 мм, 6/12 сек/мм, IP54 | TSL-3000-60-1-230-P67 | AC 230В, 3-х поз., 3000 Н, ход 60 мм, | 16 |
| | AVM322SF132 | AC 230В (с модулем на 230В), 3-х поз., 1000 Н, ход 8 мм, 6/12 сек/мм, IP54 | | | |
| | AVF124F130 | AC 230В, 3-х поз., 500 Н, ход 8 мм, 7,5/15 сек/мм, IP54, возвратная пружина | TSL-2200-40-1R-230-P67 | AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный аккумулятор) | 6 |
| | AVF124F230 | | | | |
| | AVM234SF132 | AC 230В (с модулем на 230В), 3-х поз., 2500 Н, ход 40 мм, 2/4/6/ сек/мм, IP54 | TSL-3000-60-1-230-P67 | AC 230В, 3-х поз., 3000 Н, ход 60 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 16 |
| | AVF234SF132 AVF234SF232 | AC 230В (с модулем на 230В), 3-х поз., 2000 Н, ход 40 мм, 2/4/6/ сек/мм, IP54, | TSL-2200-40-1R-230-P67 | AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный аккумулятор) | 6 |
| | AVN224SF132 AVN224SF232 | AC 230В (с модулем на 230В), 3-х поз., 1100 Н, ход 40 мм, 2/4/6/ сек/мм, IP54, возвратная пружина | | | |
| Belimo | NV230A-RE | AC 230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 20 мм, 7,5 сек/мм, IP54 | TSL-1600-25-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 5 |
| | SV230A-RE | AC 230В, 3-х поз., 1500 Н, ход 20 мм, 7,5 сек/мм, IP54 | | | |
| | NVK230A-3-RE | AC 230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 20 мм, 7,5 сек/мм, IP54, функция безопасности (встроенный аккумулятор) | TSL-1600-25-1R-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный аккумулятор) | |
| | EV230A-RE | AC 230В, 3-х поз., 2500 Н, ход 50 мм, 7,5 сек/мм, IP54 | TSL-3000-60-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 3000 Н, ход 60 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 16 |
| | NV230A-TPS | AC 230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 20 мм, 7,5 сек/мм, IP54 | TSL-1600-25-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 13 |

| ПРОИЗВОДИТЕЛЬ | МАРКА ЗАМЕНЯЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА | ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАМЕНЯЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА | МАРКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТЕПЛОСИЛА | ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТЕПЛОСИЛА | № АДАПТЕРА |
|---------------|----------------------------------|--|--------------------------------|---|------------|
| Honeywell | ML6420A3015 | AC 230В, 3-х поз., 600 Н, ход 20 мм, 3 сек/мм, IP54 | TSL-1600-25-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 7 |
| | ML6420A3031 | AC 230В, 3-х поз., 600 Н, ход 20 мм, 1,5 сек/мм, IP54 | | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный аккумулятор) | |
| | ML6425A3014 ML6425B3021 | AC 230В, 3-х поз., 600 Н, ход 20 мм, 5,4 сек/мм, IP54, возвратная пружина | TSL-1600-25-1R-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный аккумулятор) | 8 |
| | ML6421A3013 | AC 230В, 3-х поз., 1800 Н, ход 20 мм, 5,7 сек/мм, IP54 | | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | |
| | ML6421B3012 | AC 230В, 3-х поз., 1800 Н, ход 38 мм, 5,5 сек/мм, IP54 | TSL-2200-40-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | |
| LDM | ANT40.11 | AC 230В (с модулем на 230В), 3-х поз., 2500 Н, ход 20/40 мм, 2/4/6 сек/мм, IP54 | TSL-3000-60-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 3000 Н, ход 60 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 16 |
| | ANT40.11S ANT40.11R | AC 230В (с модулем на 230В), 3-х поз., 2000 Н, ход 20/40 мм, 2/4/6 сек/мм, IP54, | TSL-2200-40-1R-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный аккумулятор) | 6 |
| Regada | ST mini 472.0-OxxAG/00 | AC 230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 25 мм, 6 сек/мм, IP67 | TSL-1600-25-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 9 |
| | ST 0 490.0-OxxAP/00 | AC 230В, 3-х поз., 2500 Н, ход 40 мм, 3,75 сек/мм, IP67 | TSL-2200-40-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 10 |
| JOHNSON | RA-3xxx-7127 | AC 230В, 3-х поз., 1600Н, ход 13 мм, IP54 | TSL-2200-40-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 11 |
| | RA-3xxx-7227 | AC 230В, 3-х поз., 1800 Н, ход 25 мм, IP54 | | | |
| | RA-3xxx-7327 RA-3xxx-7328 | AC 230В, 3-х поз., 3000 Н, ход 42 мм, IP54 | TSL-3000-60-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 3000 Н, ход 60 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 17 |
| SAMSON | 3374-15 | AC230В, 3-х поз., 2500 Н, ход 30 мм, 8 сек/мм, IP54 | TSL-2200-40-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 12 |
| | 3374-26 3374-36 | AC230В, 3-х поз., 2500 Н, ход 15 мм, 8 сек/мм, IP54, возвратная пружина | TSL-2200-40-1R-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный аккумулятор) | |
| | 3374-10 | AC230В, 3-х поз., 2500 Н, ход 30 мм, 8 сек/мм, IP54 | TSL-2200-40-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 18 |
| | 3374-21 3374-31 | AC230В, 3-х поз., 2500 Н, ход 15 мм, 8 сек/мм, IP54, возвратная пружина | TSL-2200-40-1R-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный аккумулятор) | |
| Herz | F771281 | AC 230В, 3-х поз., 500 Н, ход 15 мм, 10 сек/мм, IP54 | TSL-1600-25-1-230-IP67 | AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 | 15 |
| | F771282 | AC 230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 20 мм, 7,5 сек/мм, IP54 | | | |
| | F771283 | AC 230В, 3-х поз., 1500 Н, ход 20 мм, 7,5 сек/мм, IP54 | | | |

ПРИМЕР ЗАКАЗА

TSL-1600-25-1-230-IP67+адаптер №1 – электропривод прямоходный трехпозиционный TSL с номинальным усилием 1600 Н, величиной рабочего хода 25 мм стандартного исполнения с напряжением питания 230 В и степенью защиты IP67 с адаптером №1.



2.4 ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ TRV и TRV-3



ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Регулирующие клапаны TRV и TRV-3, оснащенные терморегулирующим электроприводом TSL-T, предназначены для поддержания заданной пользователем температуры в системах ГВС, напольного отопления, в системах теплоснабжения бассейнов, а также в любых системах, где требуется поддержание постоянной температуры теплоносителя.

Терморегулирующий электропривод TSL-T осуществляет регулирование непосредственным воздействием на шток двухходового или трехходового регулирующего клапана (коэффициенты контура регулирования настраиваются автоматически).

Терморегулирующие клапаны поставляются комплектно с датчиком температуры теплоносителя (Pt1000) и позволяют выполнять регулирование температуры теплоносителя без использования шкафа управления.

Диапазон регулирования температуры – 1 - 99 °C. Установка температуры происходит с помощью микропереключателей под крышкой терморегулирующего электропривода TSL-T.

Для контроля за поддерживаемой температурой, а также для снятия архива данных возможно подключение к терморегулирующему электроприводу TSL-T через встроенный интерфейс связи RS-485 по протоколу Modbus RTU.

Также возможно оснащение регулирующих клапанов терморегулирующим электроприводом TSL-TR с функцией безопасности. Данный электропривод при отключении электропитания обеспечивает регулируемое полное либо частичное закрытие клапана. Величина закрытия клапана выставляется положением концевых выключателей электропривода.

TRV-X1-X2-X3-X4

где:

TRV – Условное обозначение клапана регулирующего;

X1 – Условный диаметр DN (выбираем из таблицы 2.14);

X2 – Максимальная условная пропускная способность Kv (выбираем из таблицы 2.14);

X3 – Маркировка типа терморегулирующего электропривода (выбираем из таблицы 2.16);

X4 – Рабочее давление (1,6 МПа – ничего не указывается, 2,5 МПа – указывается значение 25).

TRV-3-X1-X2-X3

где:

TRV-3 – Условное обозначение клапана трехходового смесительного регулирующего;

X1 – Условный диаметр DN (выбираем из таблицы 2.15);

X2 – Максимальная условная пропускная способность Kv (выбираем из таблицы 2.15);

X3 – Маркировка типа терморегулирующего электропривода (выбираем из таблицы 2.17);

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Клапан проходной седельный регулирующий фланцевый с условным диаметром 40 мм, с пропускной способностью 16 м³/ч, максимальной температурой рабочей среды +150°C (регулирование температуры в диапазоне 1-99°C), рабочим давлением 1,6 МПа, оснащенный терморегулирующим электроприводом TSL-1600-25-1T-230-IP67 (тип электропривода 201). Поставляется комплектно с аналоговым температурным датчиком теплоносителя ТДТА-100.

TRV-40-16-201

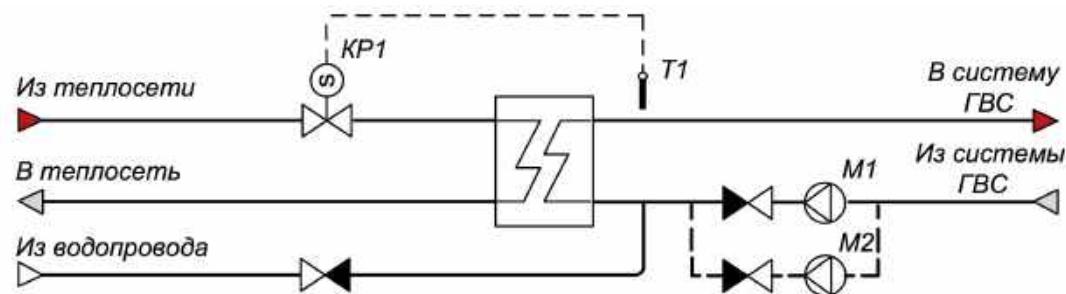
ПРИМЕР ЗАКАЗА

Клапан трехходовой смесительный регулирующий фланцевый с условным диаметром 15 мм, с пропускной способностью 2,5 м³/ч, максимальной температурой рабочей среды +150°C (регулирование температуры в диапазоне 1-99°C), оснащенный терморегулирующим электроприводом TSL-1600-25-1T-230-IP67 (тип электропривода 201). Поставляется комплектно с аналоговым температурным датчиком теплоносителя ТДТА-100.

TRV-3-15-2,5-201

СХЕМА ПРИМЕНЕНИЯ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

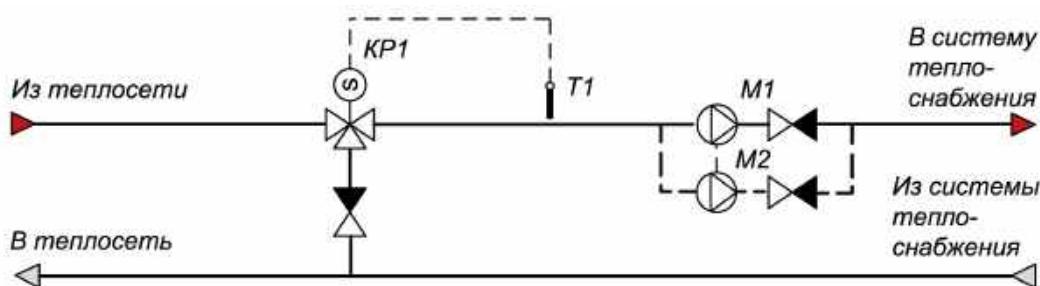
ПОДДЕРЖАНИЕ ЗАДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В СИСТЕМЕ ГВС С ПРИМЕНЕНИЕМ ДВУХХОДОВОГО ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩЕГО КЛАПАНА.



ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:

Клапан KP1 с терморегулирующим электроприводом поддерживает заданную температуру горячей воды T1 в подающем трубопроводе.

ПОДДЕРЖАНИЕ ЗАДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРЕХХОДОВОГО СМЕСИТЕЛЬНОГО ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩЕГО КЛАПАНА.



ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:

Клапан KP1 с терморегулирующим электроприводом поддерживает заданную температуру теплоносителя T1 в подающем трубопроводе.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.14 Технические характеристики двухходового терморегулирующего клапана TRV

| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ | ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|------|------|-----|----|------|-----|-----|--|--|--|--|
| Условный диаметр, DN, мм | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | | | | |
| | 0,16 | 1,6 | 2,5 | 6,3 | 10 | 10 | 25 | 40 | 63 | | | | |
| | 0,25 | 2,5 | 4 | 8 | 16 | 16 | 40 | 63 | 80 | | | | |
| | 0,4 | 4 | 6,3 | 10 | 20 | 25 | 63 | 80 | 100 | | | | |
| Максимальная условная пропускная способность KvS, м ³ /час | 0,63 | 6,3 | 8 | 12,5 | 25 | 32 | 100 | 125 | 160 | | | | |
| | 1 | | 10 | 16 | | 40 | | | | | | | |
| | 1,6 | | | | | | | | | | | | |
| | 2,5 | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | |
| Коэффициент начала кавитации Z | 0,6 | | 0,55 | | 0,5 | | 0,45 | 0,4 | | | | | |
| Расходная характеристика | линейная составляющая | | | | | | | | | | | | |
| Номинальное давление PN, бар (МПа) | 16 (1,6), 25 (2,5)* | | | | | | | | | | | | |
| Протечка в затворе, % от KvS, не более | 0,01 | | | | | | | | | | | | |
| Ход штока, мм | 10 | 16 | 20 | 22 | 25 | | 32 | 40 | | | | | |
| Тип присоединения | фланцевый | | | | | | | | | | | | |
| Рабочая среда | вода, этиленгликоль и пропиленгликоль (концентрация до 65%) | | | | | | | | | | | | |
| Температура рабочей среды T, °C | вода, гликоль +5...+150 | | | | | | | | | | | | |
| Материалы | корпус | чугун | | | | | | | | | | | |
| | крышка | сталь 20 | | | | | | | | | | | |
| | шток | | | | | | | | | | | | |
| | плунжер | | | | | | | | | | | | |
| | седло | нержавеющая сталь 40Х13 | | | | | | | | | | | |
| | сменный блок уплотнения штока | направляющие – PTFE; прокладки – EPDM | | | | | | | | | | | |
| | уплотнение в затворе | "металл по металлу" | | | | | | | | | | | |

*поставляется по специальному заказу

Таблица 2.15 Технические характеристики трехходового смесительного терморегулирующего клапана TRV-3

| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ | | ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|---|----------|---------|------------|----------|------------|----------|-----------|------------|--|--|--|
| Условный диаметр, DN, мм | | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | | | |
| Максимальная условная пропускная способность, Kvс, м³/час | | 0,63 1,25 1,6 2,5 4 | 5 6,3 | 8 10 | 12,5 16 | 20 25 | 31,5 40 | 50 63 | 80 100 | 125 160 | | | |
| Пропускная характеристика | | A – АВ, равнопроцентная; В – АВ, линейная | | | | | | | | | | | |
| Номинальное давление PN, бар (МПа) | | 16 (1,6) | | | | | | | | | | | |
| Рабочая среда | | вода, этиленгликоль и пропиленгликоль (концентрация до 65%) | | | | | | | | | | | |
| Температура рабочей среды T, °C | | +5...+150 | | | | | | | | | | | |
| Ход штока, мм | | 14 | | | | | | 30 | | | | | |
| Тип присоединения | | фланцевый | | | | | | | | | | | |
| Материалы | корпус | чугун | | | | | | | | | | | |
| | запорный узел (плунжер) | латунь CW614N | | | | | | | | | | | |
| | шток и седло канала В | коррозионностойкая сталь ГОСТ 5632 | | | | | | | | | | | |
| | уплотнение разгрузочной камеры | EPDM | | | | | | | | | | | |
| | уплотнение штока | прокладки - EPDM, направляющие – PTFE | | | | | | | | | | | |

ПРИМЕНЯЕМЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ

Таблица 2.16 Электроприводы, устанавливаемые на двухходовые терморегулирующие клапаны TRV

| Обозначение электропривода | Маркировка типа электропривода | Максимально допустимый перепад давления на клапане, преодолеваемый электроприводом, бар, не более | | | | | | | | | | Напряжение питания 230 VAC | Усилие электропривода, Н | Скорость, сек/мм (мм/мин) | Управление трехпозиционное 230 VAC | Потребляемая мощность, ВА | |
|---|--------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|---|----------------------------|---|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|--|
| | | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | | | | | | | |
| ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL «ЗАВОД ТЕПЛОСИЛА» | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TSL -1600-25-1T-230-IP67 | 201 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | - | - | - | + | 1600 | 2,4 (25) 4 (15) 6 (10) 8 (7,5) | + + + + | 10 10 10 10 | | |
| TSL -1600-25-1TR-230-IP67 | 201R | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | - | - | - | + | 1600 | | | | | |
| TSL -2200-40-1T-230-IP67 | 210 | - | - | - | - | - | - | 16 | 16 | 16 | + | 2200 | | | | | |
| TSL -2200-40-1TR-230-IP67 | 210R | - | - | - | - | - | - | 16 | 16 | 16 | + | 2200 | | | | | |

Таблица 2.17 Электроприводы, устанавливаемые на трехходовые смесительные терморегулирующие клапаны TRV-3

| Обозначение электропривода | Маркировка типа электропривода | Максимально допустимый перепад давления на клапане, преодолеваемый электроприводом, бар, не более | | | | | | | | | | Напряжение питания 230 VAC | Усилие электропривода, Н | Скорость, сек/мм (мм/мин) | Управление трехпозиционное 230 VAC | Потребляемая мощность, ВА | |
|---|--------------------------------|---|----|----|----|----|-----|----|-----|-----|---|----------------------------|---|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|--|
| | | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | | | | | | | |
| ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL «ЗАВОД ТЕПЛОСИЛА» | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TSL -1600-25-1T-230-IP67 | 201 | 16 | 16 | 16 | 16 | 8 | 5,8 | - | - | - | + | 1600 | 2,4 (25) 4 (15) 6 (10) 8 (7,5) | + + + + | 10 10 10 10 | | |
| TSL -1600-25-1TR-230-IP67 | 201R | 16 | 16 | 16 | 16 | 8 | 5,8 | - | - | - | + | 1600 | | | | | |
| TSL -2200-40-1T-230-IP67 | 210 | - | - | - | - | - | - | 6 | 4,2 | 2,6 | + | 2200 | | | | | |
| TSL -2200-40-1TR-230-IP67 | 210R | - | - | - | - | - | - | 6 | 4,2 | 2,6 | + | 2200 | | | | | |

Монтажные положения, рекомендации по установке, конструкция и габаритные размеры терморегулирующих клапанов TRV и TRV-3 соответствуют стандартным клапанам TRV и TRV-3.

Таблица 2.18 Технические характеристики терморегулирующего электропривода TSL-T

| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ | TSL-1600-25-1T | TSL-1600-25-1TR | TSL-2200-40-1T | TSL-2200-40-1TR |
|--|----------------|---|----------------|-----------------|
| Климатическое исполнение | | УЗ | | |
| Напряжение VAC, В | | 230 | | |
| Потребляемая мощность, Вт | | 10 | | |
| Полный ход, мм | 25 | 25 | 40 | 40 |
| Номинальное усилие, Н | 1600 | 1600 | 2200 | 2200 |
| Усилие отключения, Н | 2000 | 2000 | 2700 | 2700 |
| Скорость управления, мм/мин | | 25; 15; 10; 7,5 | | |
| Режим работы | | S4 - 25%, максимальная частота - 160 включений в час | | |
| Количество каналов измерения температуры | | 1 | | |
| Тип датчика температуры | | Pt 1000 | | |
| Диапазон регулирования температуры*, °C | | 1 – 99 | | |
| Автонастройка полного хода | | Да | | |
| Установка направления перемещения штока* | | Да | | |
| Индикатор режима | | Да | | |
| Защита по усилию (электронное) | | Да | | |
| Интерфейс связи RS-485 | | Да | | |
| Реле «Авария»** | | Да | | |
| Функция безопасности (возврат штока при пропадании электропитания) | Нет | Да | Нет | Да |
| Механическое присоединение | | столбчатое или фланцевое | | |
| Местный указатель положения | | Да | | |
| Ручное управление | | Да | | |
| Степень защиты | | IP67 | | |
| Масса, кг, не более | 2,5 | 2,7 | 2,8 | 3 |
| Подключение | | Клеммные зажимы 2,5 мм ² (кабельные вводы M16x1,5) | | |

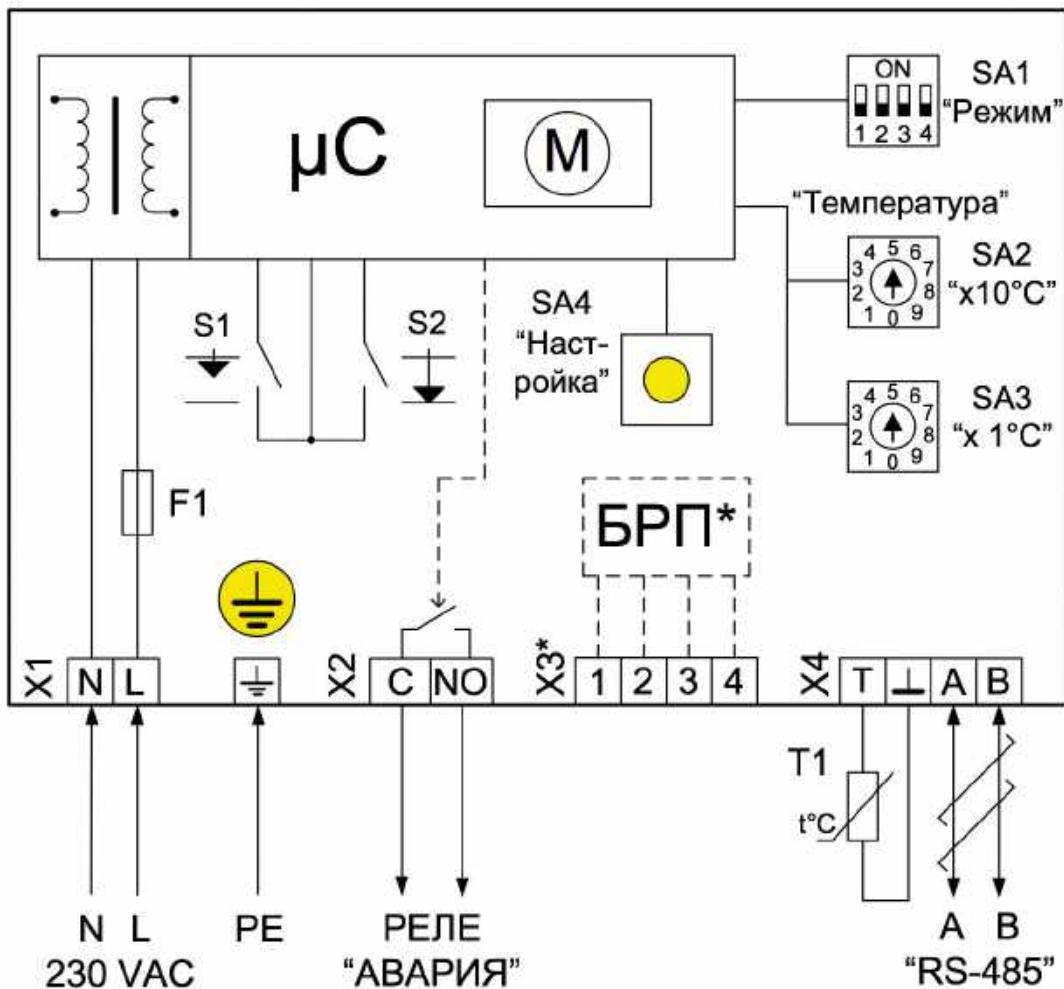
Примечания:

* - Настройка производится переключателями.

** - Максимальные параметры релейного выхода "Авария": 250 В, 50 Гц; 1 А ($\cos \varphi=1$).

Габаритные и присоединительные размеры терморегулирующих электроприводов TSL-T соответствуют значениям аналогичных стандартных электроприводов TSL.

Таблица 2.19 Схема подключения терморегулирующих электроприводов TSL-T



Условные обозначения:

- μC - микропроцессор;
- M - шаговый электродвигатель;
- S1 - концевой позиционный выключатель “открыто”;
- S2 - концевой позиционный выключатель “закрыто”;
- БРП* - блок резервного питания (только для модификации электропривода “TSL-XXXX-XX-1TR-230-IP67” с функцией безопасности);
- SA1 - переключатель функциональный;
- SA2 - переключатель для установки заданной температуры («десятки»);
- SA3 - переключатель для установки заданной температуры («единицы»);
- SA4 - кнопка для автономной настройки полного хода электропривода;
- HL1 - индикатор состояния электропривода;
- PE - заземляющий контакт;
- X1 - клеммная колодка для подключения электропитания 230 В, 50 Гц;
- X2 - клеммная колодка для подключения релейного аварийного выхода;
- X3* - клеммная колодка для подключения встроенного блока резервного электропитания (только для модификации “TSL-XXXX-XX-1TR-230-IP67” с функцией безопасности);
- X4 - клеммная колодка для подключения датчика температуры T1 (Pt1000) и интерфейса связи RS-485.

3 РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ



ПРЕИМУЩЕСТВА

- широкий диапазон Kvs на каждый диаметр;
- 7 вариантов диапазона настройки регуляторов (от 0,08 до 15,8 бар), позволяющие подобрать оптимальное значение жесткости пружин под любые условия;
- комплектная поставка (поставляется комплектно с импульсными трубками);
- разборный мембранный блок (возможность быстрой замены мембраны прямо на объекте без снятия клапана);
- жесткая вертикальная связь поршня клапана и верхнего штока задатчика (исключает заклинивание штока клапана);
- стойки безопасности (обеспечивают безопасность обслуживающего персонала и исключают несоосность штока задатчика).

3.1 РЕГУЛЯТОРЫ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ RDT и РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-P

ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Регулятор перепада давления представляет собой нормально открытый регулирующий орган, принцип действия которого основан на уравновешивании силы упругой деформации пружины и силы, создаваемой разностью давлений рабочей среды в мембранных камерах привода.

РЕГУЛЯТОРЫ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ RDT предназначены для автоматического поддержания перепада давления на регулируемом участке трубопровода (между подающим и обратным трубопроводом) в контурах отопления, горячего водоснабжения, вентиляции в тепловых пунктах объектов теплоснабжения.

Установка регулятора перепада давления в ИТП предотвращает гидравлические удары, способствует снижению шумовых эффектов на регулирующем клапане и повышению его ресурса работоспособности.

В ИТП регулятор перепада давления устанавливается:

- на подающем или обратном трубопроводе на вводе тепловой сети – общий для всех систем;
- на подающем или обратном трубопроводе греющего контура каждой системы отдельно.

Не работают при отсутствии расхода и в тупиковых схемах.

РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-P предназначены для автоматического поддержания заданного давления рабочей среды после регулятора (перед объектом регулирования) путем изменения расхода.

В ИТП регулятор давления «после себя» устанавливается:

- на подающем трубопроводе (общем трубопроводе теплосети или трубопроводе греющего контура отдельной системы) при высоком давлении для его снижения и предотвращения гидравлических ударов;
- на линии подпитки для поддержания заданного давления во внутреннем контуре независимой системы отопления.

Не работают при отсутствии расхода и в тупиковых схемах.

НОМЕНКЛАТУРА

RDT-X1-X2-X3-X4

где:

RDT – обозначение регулятора перепада давления;

X1 – исполнение диапазона настройки регулятора;

X2 – значение условного диаметра;

X3 – значение максимальной условной пропускной способности;

X4 – рабочее давление (1,6 МПа - ничего не указывается, 2,5 МПа - указывается значение 25).

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Регулятор перепада давления прямого действия условным диаметром 40 мм, с пропускной способностью 16 м³/ч, максимальной температурой рабочей среды +150°C, рабочим давлением 1,6 МПа, с диапазоном настройки регулятора 1.1 (0,16 – 1,8 бар).

RDT-1.1-40-16

RDT-P-X1-X2-X3-X4

где:

RDT-P – обозначение регулятора давления «после себя»;

X1 – исполнение диапазона настройки регулятора;

X2 – значение условного диаметра;

X3 – значение максимальной условной пропускной способности;

X4 – рабочее давление (1,6 МПа - ничего не указывается, 2,5 МПа - указывается значение 25).

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Регулятор давления «после себя» условным диаметром 32 мм, с пропускной способностью 10 м³/ч, максимальной температурой рабочей среды +150°C, рабочим давлением 1,6 МПа, с диапазоном настройки регулятора 2.1 (0,5 – 5,8 бар).

RDT-P-2.1-32-10

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

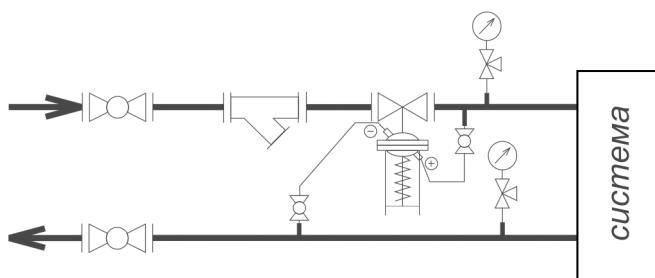
Таблица 3.1

| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ | ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|---|---|--|---|--|--|
| Условный диаметр DN, мм | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 |
| Максимальная условная пропускная способность Kvs, м ³ /час | 0,25 0,4 0,63 1 1,6 2,5 4 | 2,5 4 6,3 10 12,5 20 25 | 4 6,3 8 10 16 25 32 | 6,3 10 12,5 16 20 25 32 | 10 16 20 25 32 50 80 | 16 20 25 32 50 80 100 | 25 32 40 63 100 125 160 | 32 40 63 100 125 160 200 | 63 80 100 125 160 200 280 | 100 125 160 200 250 280 | 160 200 250 280 |
| Коэффициент начала кавитации, Z | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,55 | 0,55 | 0,5 | 0,5 | 0,45 | 0,4 | 0,35 | 0,3 |
| Условное давление PN, бар (МПа) | | | | | | | | | | | 16 (1,6); 25 (2,5)* |
| Рабочая среда | | | | | | | | | | | вода, этиленгликоль и пропиленгликоль (концентрация до 65%), пар |
| Температура рабочей среды T, °C | | | | | | | | | | | вода и гликоли - +5... +150, пар до +150 |
| Тип присоединения | | | | | | | | | | | фланцевый |
| Исполнение диапазона настройки регулятора, бар (МПа) | 0.1 1.1 1.2 1.3 2.1 2.2 2.3 | 0.16...1,8 (0,016...0,18) 0,24...3,0 (0,024...0,30) 0,4...4,8 (0,04...0,48) 0,5...5,8 (0,05...0,58) 0,9...10,0 (0,09...1,0) 1,4...15,8 (0,14...1,58) | 0,08...0,9 (0,008...0,09) - оранжевая пружина 0,16...1,8 (0,016...0,18) - оранжевая пружина 0,24...3,0 (0,024...0,30) - серая пружина 0,4...4,8 (0,04...0,48) - оранжевая пружина + серая пружина 0,5...5,8 (0,05...0,58) - красная пружина 0,9...10,0 (0,09...1,0) - желтая пружина 1,4...15,8 (0,14...1,58) - красная пружина + желтая пружина | | | | | | | | |
| Зона пропорциональности, % от верхнего предела настройки, не более | | | | | | | | | | | 6 |
| Относительная протечка, % от Kvs, не более | | | | | | | | | | | 0,05 - для жидкости 0,5 - для газа |
| Материалы | крышка | сталь 20 | | | | | | | | | |
| | шток | нержавеющая сталь 40Х13 | | | | | | | | | |
| | плунжер | | | | | | | | | | |
| | седло | | | | | | | | | | |
| | сменный блок уплотнения штока | направляющие-PTFE, прокладки-EPDM | | | | | | | | | |
| | уплотнение в затворе | "металл по металлу" | | | | | | | | | |
| | мембрана | EPDM на тканевой основе | | | | | | | | | |
| | корпус | чугун | | | | | | | | | |

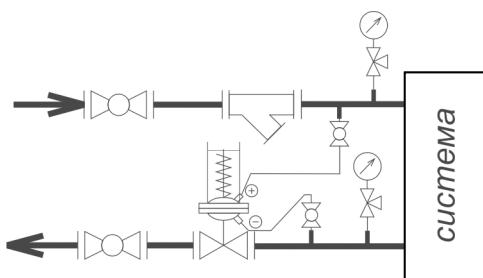
* Поставляется по спецзаказу

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

РЕГУЛЯТОР ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ RDT

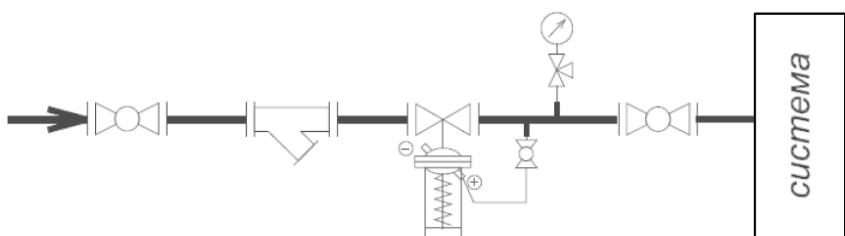


Установка регулятора перепада давления на подающем трубопроводе



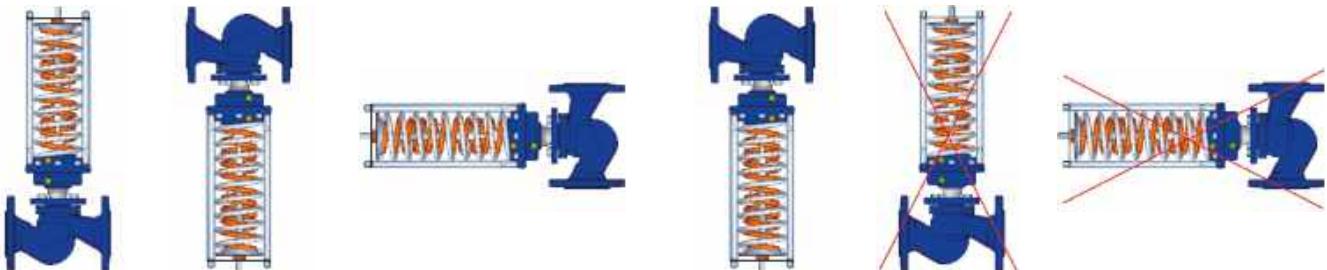
Установка регулятора перепада давления на обратном трубопроводе

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-P



Установка регулятора давления «после себя»

МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



Монтажные положения регулятора на трубопроводе при температуре среды до 100°C.

Прямолинейные участки до и после регулятора не требуются.

Монтажные положения регулятора на трубопроводе при температуре среды выше 100°C.

Прямолинейные участки до и после регулятора не требуются.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Таблица 3.2

| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ | ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|
| | Условный диаметр DN, мм | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 |
| Длина L, мм | 130 | 150 | 160 | 180 | 200 | 230 | 290 | 310 | 350 | 400 | 480 |
| Высота H*, мм | 355 | 355,5 | 360 | 370 | 370 | 380 | 505 | 510 | 562,5 | 655 | 680 |
| Высота H*, мм, не более | 405 | 410 | 415 | 440 | 445 | 465 | 600 | 610 | 672,5 | 780 | 825 |
| Масса, кг, не более | 12 | 12,5 | 13,5 | 15 | 17 | 20 | 25 | 31 | 45 | 55 | 70 |

* Для исполнения 0.1 высота увеличивается на 80мм.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ:

РЕГУЛЯТОР ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ RDT

для DN 15-100:

- медная импульсная трубка Du 6x1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10x1) – 1 шт;
- медная импульсная трубка Du 6x1 мм длиной 1,0 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10x1) – 1 шт;
- латунный штуцер с наружной трубной резьбой G1/2" (для подключения к шаровому крану) – 2 шт;

для DN 125-150:

- медная импульсная трубка Du 10x1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M14x1,5) – 1 шт;
- медная импульсная трубка Du 10x1 мм длиной 1,0 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M14x1,5) – 1 шт;
- латунный штуцер с наружной трубной резьбой G1/2" (для подключения к шаровому крану) – 2 шт;

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-P

для DN 15-100:

- медная импульсная трубка Du 6x1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10x1) – 1 шт;
- латунный штуцер с наружной трубной резьбой G1/2" (для подключения к шаровому крану) – 1 шт

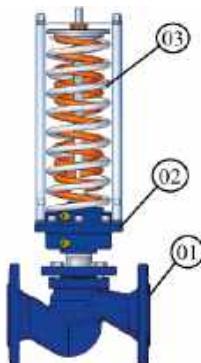
для DN 125-150:

- медная импульсная трубка Du 10x1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M14x1,5) – 1 шт;
- латунный штуцер с наружной трубной резьбой G1/2" (для подключения к шаровому крану) – 1 шт.



Импульсные трубы рекомендуется подключать через шаровый кран.

КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ



Общая конструкция регулятора перепада давления состоит из трех главных элементов:

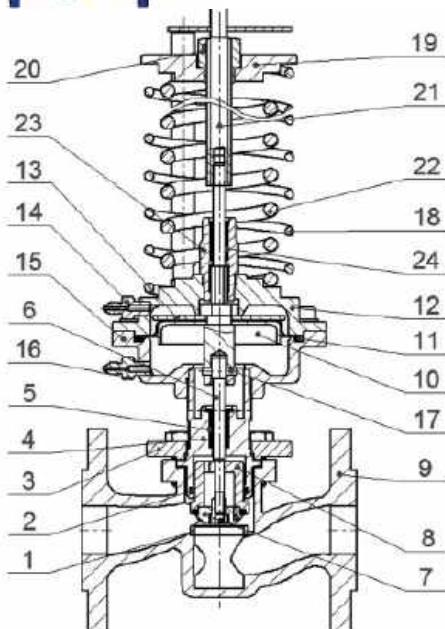
-клапана **01**,

-привода **02**

-исполнительного механизма – устройства, задающего необходимое давление (далее- задатчик) **03**.

Тарелка клапана разгружена от гидростатических сил.

Таблица 3.3



Устройство регулятора

| НА РИСУНКЕ | НАИМЕНОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ | НАИМЕНОВАНИЕ БЛОКА |
|------------|--|--------------------|
| 1 | Седло | Клапан 01 |
| 2 | Манжета (уплотнение разгрузочной камеры) | |
| 3 | Крышка клапана | |
| 4 | Стакан | |
| 5 | Уплотнительный узел | |
| 6 | Шток | |
| 7 | Плунжер (тарелка) | |
| 8 | Поршень | |
| 9 | Корпус клапана | |
| 10 | Поршень мембранны | Привод 02 |
| 11 | Мембрана | |
| 12 | Крышка (верхняя) | |
| 13 | Шайба | |
| 14 | Штуцер (+) | |
| 15 | Крышка (нижняя) | |
| 16 | Штуцер (-) | |
| 17 | Штифт | |
| 18 | Пружины задатчика (меньшего усилия) | Задатчик 03 |
| 19 | Шайба | |
| 20 | Гайка регулировочная | |
| 21 | Шток | |
| 22 | Пружины задатчика(большего усилия) | |
| 23 | Стакан | |
| 24 | Уплотнительный узел | |

ПРИНЦИП РАБОТЫ РЕГУЛЯТОРА ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ RDT

Клапан регулятора при отсутствии давления нормально открыт.

Импульс высокого давления регулируемого перепада подается импульсной трубкой (подключённой в верхнюю камеру привода **02** со стороны задатчика **03** к штуцеру «+» поз. 14) на мембрану поз.11.

Импульс низкого давления подается импульсной трубкой (подключённой в нижнюю камеру привода **02** со стороны клапана **01** к штуцеру «-» поз. 16) под мембранию.

Изменение регулируемой разницы давлений выше заданной величины, установленной при помощи пружины поз. 18 (22) в задатчике **03**, приводит к сдвигу штока поз. 21 и прикрытию или открытию тарелки поз. 7 клапана **01** до момента, когда величина регулируемого перепада давления достигнет величины, установленной на задатчике **03**.

ПРИНЦИП РАБОТЫ РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-P

Клапан регулятора при отсутствии давления нормально открыт.

Импульс высокого давления подается импульсной трубкой (подключённой в верхнюю камеру привода **02** со стороны задатчика **03** к штуцеру «+» поз.14) на мембрану поз. 11.

Импульс низкого давления подается импульсной трубкой (нижняя камера привода **02** со стороны клапана **01**, штуцер «-» поз. 16) под мембранию, штуцер «-» не используется (остается открытым на атмосферу).

Изменение регулируемой разницы давлений выше заданной величины, установленной при помощи пружины поз. 18 (22) в задатчике **03**, приводит к сдвигу штока поз. 21 и прикрытию или открытию тарелки поз. 7 клапана **01** до момента, когда величина регулируемого давления достигнет величины, установленной на задатчике **03**.

МОНТАЖ РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ RDT, RDT-P

РЕГУЛЯТОР ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ RDT

Перед регулятором рекомендуется установить фильтр.

В месте забора импульса необходимо предусмотреть ручной запорный кран, позволяющий отключать давление от импульсной трубы.

Во избежание загрязнения импульсной линии, забор импульса желательно проводить сверху или сбоку трубопровода.

Перед регулятором и после регулятора желательно предусмотреть ручные запорные краны, позволяющие проводить техническое обслуживание и ремонт регулятора без необходимости слива рабочей среды из всей системы.

Установить два штуцера из монтажного комплекта регулятора на подающий и обратный трубопроводы согласно схеме подключения регулятора в местах, удобных для подсоединения импульсных трубок.

Вблизи от места забора импульсов (штуцеров) установить манометры.

При установке регулятора на подающем трубопроводе перед регулятором установить манометр. При установке регулятора на обратном трубопроводе после регулятора установить манометр.

Соединить импульсными трубками штуцер «+» регулятора с подающим трубопроводом и штуцер «-» регулятора с обратным трубопроводом.

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-P

Перед регулятором рекомендуется установить фильтр.

В месте забора импульса необходимо предусмотреть ручной запорный кран, позволяющий отключать давление от импульсной трубы. Во избежание загрязнения импульсной линии забор импульса желательно проводить сверху или сбоку трубопровода.

Перед регулятором и после регулятора желательно предусмотреть ручные запорные краны, позволяющие проводить техническое обслуживание и ремонт регулятора без необходимости слива рабочей среды из всей системы.

Установить один штуцер из комплекта регулятора на трубопровод после регулятора согласно схеме подключения регулятора в месте, удобном для подсоединения импульсной трубы.

Вблизи от места забора импульса (штуцера) установить манометр.

Перед регулятором установить манометр.

Соединить импульсной трубкой штуцер «+» регулятора со штуцером на трубопроводе. Штуцер «-» оставить открытым на атмосферу.

ПРИМЕР ПОДБОРА РЕГУЛЯТОРА ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ RDT

Требуется подобрать регулятор перепада давления.

Расход сетевого теплоносителя – **G=10 м³/ч.**

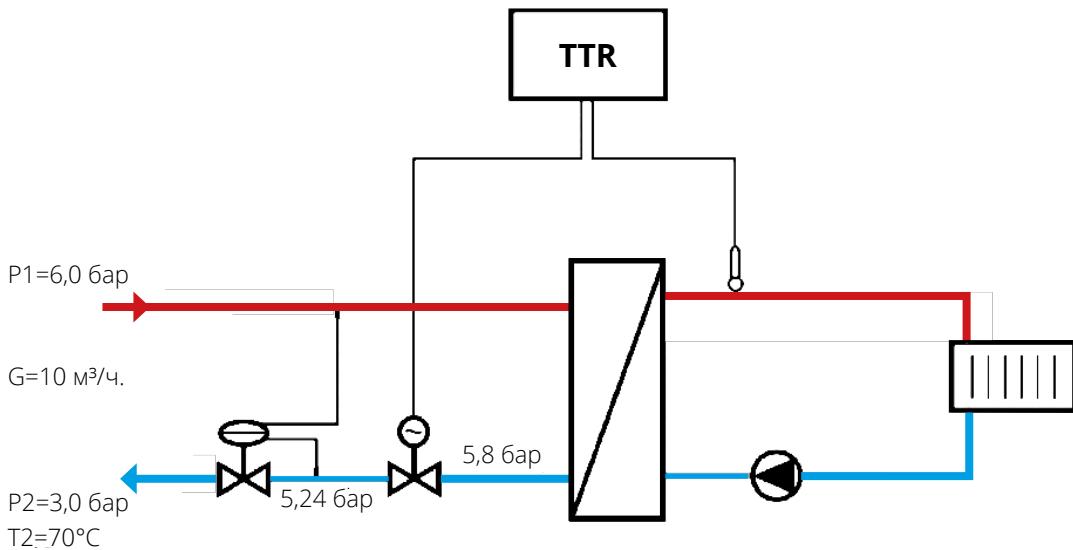
Давление в подающем трубопроводе – **P1=6 бар.**

Давление в обратном трубопроводе – **P2=3 бар.**

Перепад давления на внешнем контуре теплообменного аппарата с подводящими теплопроводами и арматурой **ΔP_{у1} = 0,2 бар.**

Фактический перепад давления на полностью открытом двухходовом регулирующим клапане **ΔP_ф=0,39 бар.**

Регулятор перепада давления требуется установить на обратный трубопровод теплового пункта с температурой теплоносителя **T2=70°C.**



В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ ПОДБОРА РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, СТР. 83):

1. По формуле (2, стр. 83) определяем минимальный условный диаметр регулятора:

$$Dy = 18,8 * \sqrt{G/V} = 18,8 * \sqrt{(10 / 3)} = 34,2 \text{ мм}$$

Скорость V в выходном сечении регулятора выбираем равной максимально рекомендуемой (3 м/с) для регулирующей арматуры в ИТП в соответствии с методикой подбора регулирующих клапанов и регуляторов давления прямого действия ГК «Теплосила» в ИТП/ЦТП (Приложение 1, стр. 83).

2. По формуле (9, стр. 83) определяем перепад давления на регулируемом участке:

$$\Delta P_{py} = \Delta P\phi / k_{зап2} + \Delta P_{py1} = 0,39 / 0,7 + 0,2 = 0,76 \text{ бар.}$$

3. По формуле (4, стр. 83) определяем расчетный перепад давления на регуляторе:

$$\Delta P = \Delta P_{сист} - \Delta P_{py} - \Delta P_{доп} = (6,0 - 3,0) - 0,76 - 0,1 = 2,14 \text{ бар,}$$

где $\Delta P_{доп}=0,1$ бар – потери давления в трубопроводах, арматуре и оборудовании вне регулируемого участка системы теплопотребления.

4. По формуле (3, стр. 83) определяем требуемую пропускную способность регулятора:

$$Kv = k_{зап1} * G / \sqrt{\Delta P} = 1,2 * 10 / \sqrt{2,14} = 8,2 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

5. Из таблицы 3.1 выбираем регулятор перепада давления RDT с ближайшим большим условным диаметром Dy и ближайшей большей максимальной условной пропускной способностью Kvs :

$$Dy = 40 \text{ мм, } Kvs = 10 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

6. По формуле (8, стр. 84) определяем фактический перепад на полностью открытом регуляторе при максимальном расходе $G=10 \text{ м}^3/\text{ч.}$:

$$\Delta P\phi = (G / Kvs)^2 = (10 / 10)^2 = 1 \text{ бар.}$$

7. Из таблицы 3.1 для $\Delta P_{py} = 0,76 \text{ бар}$, выбираем исполнение диапазона настройки регулятора 1.1 (0,16-1,8 бар).

8. Определяем давление на входе в регулятор:

$$P_{вх} = P1 - P_{py} = 6,0 - 0,76 = 5,24 \text{ бар.}$$

9. Определяем по формуле (10, стр. 84) и значению $P_{нас}$ для температуры теплоносителя 70°C максимальный перепад давлений, который может на себе «погасить» регулятор:

$$\Delta P_{пред} = Z (P_{вх} - P_{нас}) = 0,55 (6,24 - (-0,69)) = 3,81 \text{ бар.}$$

10. Так как расчетный перепад давления на регуляторе $\Delta P = 2,14 < \Delta P_{пред} = 3,81 \text{ бар}$, то регулятор подобран корректно: кавитация на клапане регулятора при заданных параметрах отсутствует.

11. Номенклатура для заказа: **RDT-1.1-40-10**

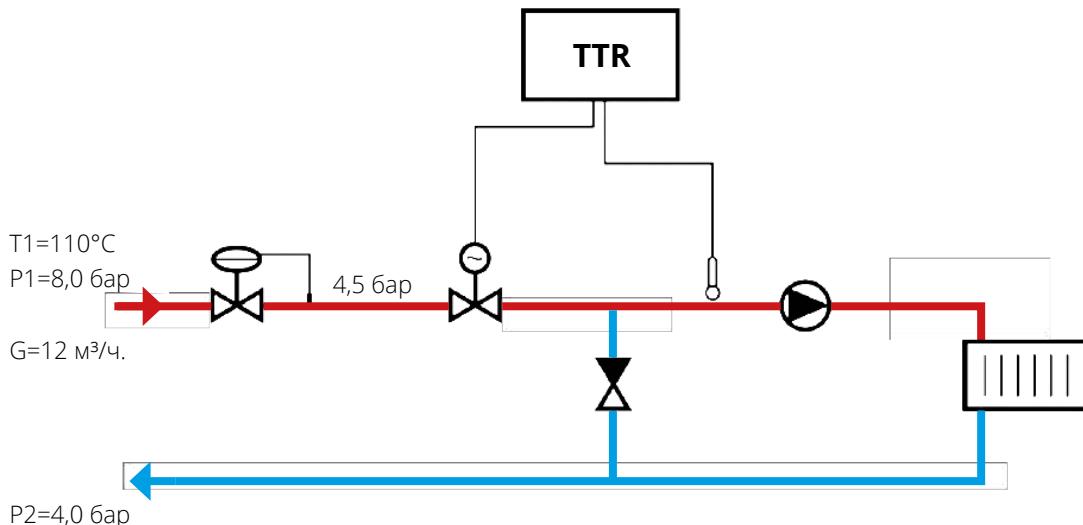
ПРИМЕР ПОДБОРА РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-P

Требуется подобрать регулятор давления «после себя» на подающем трубопровод ИТП для обеспечения давления за регулятором ***P_{пред} = 4,5 бар***.

Расход сетевого теплоносителя – ***G = 12 м³/ч.***

Давление в подающем трубопроводе – ***P1 = 8 бар***, температура – ***T1=110°C***.

Давление в обратном трубопроводе – ***P2 = 4 бар***.



В СООТВЕСТИИ С МЕТОДИКОЙ ПОДБОРА РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, СТР. 83):

1. По формуле (2, стр. 83) определяем минимальный условный диаметр регулятора:

$$D_y = 18,8 * \sqrt{G / V} = 18,8 * \sqrt{12 / 3} = 37,6 \text{ мм}$$

Скорость *V* в выходном сечении регулятора выбираем равной максимально рекомендуемой (3 м/с) для регуляторов в ИТП в соответствии с методикой подбора регулирующих клапанов и регуляторов давления прямого действия ГК «Теплосила» в ИТП/ЦТП (Приложение 1, стр. 83).

2. По формуле (5, стр. 84) определяем расчетный перепад давления на регуляторе:

$$\Delta P = P1 - P_{пред} = 8,0 - 4,5 = 3,5 \text{ бар.}$$

3. По формуле (3, стр. 83) определяем требуемую пропускную способность регулятора:

$$Kv = k_{зап1} * G / \sqrt{\Delta P} = 1,2 * 12 / \sqrt{3,5} = 7,7 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

4. Из таблицы 3.1 выбираем регулятор давления «после себя» RDT-P с ближайшим большим условным диаметром *Dy* и ближайшей большей максимальной условной пропускной способностью *Kvs*:

$$D_y = 40 \text{ мм, } Kvs = 10 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

5. По формуле (8, стр. 84) определяем фактический перепад на полностью открытом регуляторе при максимальном расходе *G=12 м³/ч*:

$$\Delta P\phi = (G / Kvs)^2 = (12 / 10)^2 = 1,44 \text{ бар.}$$

6. Из таблицы 3.1 для *P = 4,5 бар*, выбираем исполнение диапазона настройки регулятора 2.2 (0,9–10 бар).

7. Определяем по формуле (10, стр. 84) и значению *R_{нас}* для температуры теплоносителя *T1=110°C* максимальный перепад давлений, который может на себе «погасить» регулятор:

$$\Delta P_{пред} = Z (P_{вх} - P_{нас}) = 0,55 (8,0 - 0,43) = 4,16 \text{ бар.}$$

8. Так как расчетный перепад давления на регуляторе $\Delta P = 3,5 < \Delta P_{пред} = 4,16 \text{ бар}$, то регулятор подобран корректно: кавитация на клапане регулятора при заданных параметрах отсутствует.

- 9 Номенклатура для заказа: ***RDT-P-2.2-40-10***

3.2 РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ «ДО СЕБЯ» RDT-S И РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ «ПЕРЕПУСКА» RDT-B

ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ «ДО СЕБЯ» RDT-S предназначен для автоматического поддержания заданного давления рабочей среды в трубопроводе до регулятора (по ходу движения рабочей среды). Клапан регулятора при отсутствии давления нормально закрыт. При повышении давления до регулятора клапан открывается.

В ИТП регулятор давления «до себя» устанавливается на обратном трубопроводе тепловой сети для стабилизации давления, а также предотвращения опустошения и завоздушивания зависимой системы отопления при низком давлении в обратном трубопроводе тепловой сети.

Не работает при отсутствии расхода и в тупиковых схемах.

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ «ПЕРЕПУСКА» RDT-B является автоматическим регулятором перепада давления прямого действия, предназначенным для поддержания постоянного давления в трубопроводе на регуляторе, т.е. на участке трубопровода, на котором установлен регулятор.

Клапан регулятора при отсутствии сигнала (энергии) нормально закрыт. При повышении перепада давлений на регуляторе клапан открывается.

В ИТП регулятор «перепуска» устанавливается на байпасных линиях для обеспечения постоянного расхода теплоносителя на основном участке трубопровода. Не подходит для работы в тупиковых схемах.

Не работает при отсутствии расхода и в тупиковых схемах.

НОМЕНКЛАТУРА

RDT-S-X1-X2-X3-X4

где:

RDT-S – обозначение регулятора давления «до себя»;

X1 – исполнение диапазона настройки регулятора;

X2 – значение условного диаметра;

X3 – значение максимальной условной пропускной способности;

X4 – рабочее давление (1,6 МПа - ничего не указывается, 2,5 МПа - указывается значение 25).

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Регулятор давления прямого действия «до себя» условным диаметром 25 мм, с пропускной способностью 6,3 м³/ч, максимальной температурой рабочей среды +150°C, рабочим давлением 1,6 МПа, с диапазоном настройки регулятора 2.3 (1,4 - 15,8 бар).

RDT-S-2.3-25-6,3

RDT-B-X1-X2-X3-X4

где:

RDT-B – обозначение регулятора давления «перепуска»;

X1 – исполнение диапазона настройки регулятора;

X2 – значение условного диаметра;

X3 – значение максимальной условной пропускной способности;

X4 – рабочее давление (1,6 МПа - ничего не указывается, 2,5 МПа - указывается значение 25).

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Регулятор давления «перепуска» условным диаметром 32 мм, с пропускной способностью 10 м³/ч, максимальной температурой рабочей среды +150°C, рабочим давлением 1,6 МПа, с диапазоном настройки регулятора 1.3 (0,4 - 4,8 бар).

RDT-B-1.3-32-10

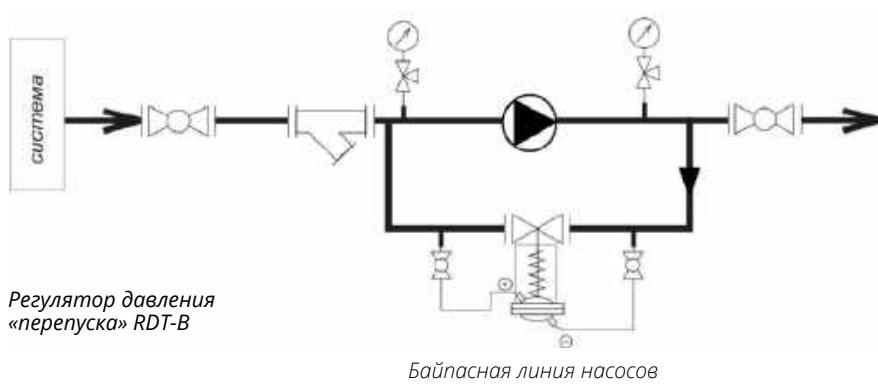
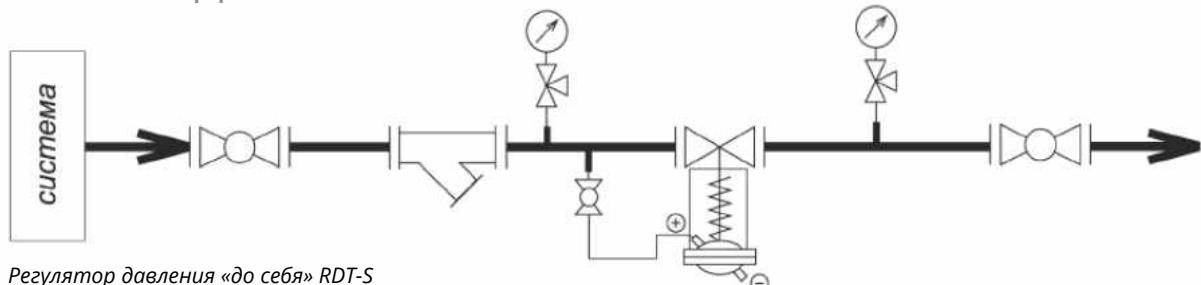
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 3.4

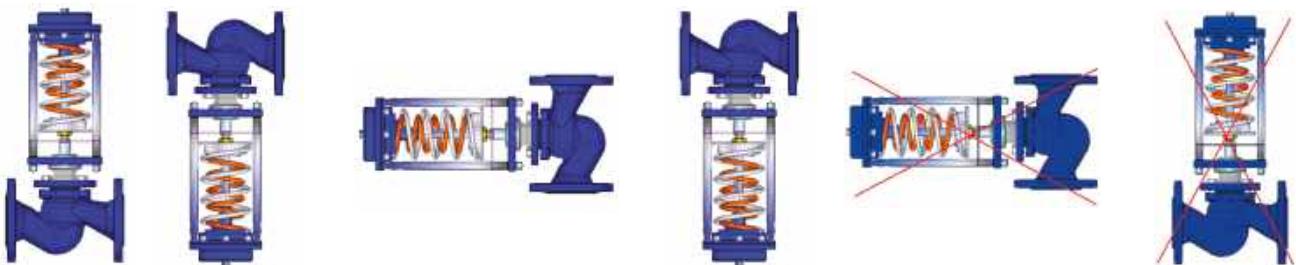
| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ | ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--------------------------|
| Условный диаметр DN, мм | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 |
| Максимальная условная пропускная способность Kvs, м ³ /час | 0,25 0,4 0,63 1 1,6 2,5 4 | 2,5 4 6,3 10 12,5 16 25 | 4 6,3 10 16 20 25 32 | 6,3 10 12,5 16 20 25 32 | 10 16 20 25 32 50 | 16 20 25 32 40 50 | 25 32 40 63 80 100 | 32 40 63 100 125 160 | 63 80 100 125 160 200 | 100 125 160 200 250 280 | 160 200 250 280 |
| Коэффициент начала кавитации, Z | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,55 | 0,55 | 0,5 | 0,5 | 0,45 | 0,4 | 0,35 | 0,3 |
| Условное давление PN, бар (МПа) | | | | | | | | | 16 (1,6); 25 (2,5)* | | |
| Рабочая среда | | | | | | | | | вода, этиленгликоль и пропиленгликоль (концентрация до 65%), пар | | |
| Температура рабочей среды T, °C | | | | | | | | | вода и гликоли - +5...+150, пар до +150 | | |
| Тип присоединения | | | | | | | | | фланцевый | | |
| Исполнение диапазона настройки регулятора, бар (МПа) | 0,1 1,1 1,2 1,3 2,1 2,2 2,3 | 0,08...0,9 (0,008...0,09) - оранжевая пружина 0,16...1,8 (0,016...0,18) - оранжевая пружина 0,24...3,0 (0,024...0,30) - серая пружина 0,4...4,8 (0,04...0,48) - оранжевая пружина + серая пружина 0,5...5,8 (0,05...0,58) - красная пружина 0,9...10,0 (0,09...1,0) - желтая пружина 1,4...15,8 (0,14...1,58) - красная пружина + желтая пружина | | |
| Зона пропорциональности, % от верхнего предела настройки, не более | | | | | | | | | 6 | | |
| Относительная протечка, % от Kvs, не более | | | | | | | | | 0,05 - для жидкости 0,5 - для газа | | |
| Материалы | крышка шток плунжер седло | сталь 20 | нержавеющая сталь 40Х13 | | | | | | | | |
| | сменный блок уплотнения штока | направляющие-PTFE, прокладки-EPDM | | | | | | | | | |
| | уплотнение в затворе | "металл по металлу" | | | | | | | | | |
| | мембрана | EPDM на тканевой основе | | | | | | | | | |
| | корпус | чугун | | | | | | | | | |

* Поставляется по спецзаказу

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



Монтажные положения регулятора на трубопроводе при температуре среды до 100°C.

Прямолинейные участки до и после регулятора не требуются.

Монтажные положения регулятора на трубопроводе при температуре среды свыше 100°C.

Прямолинейные участки до и после регулятора не требуются.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

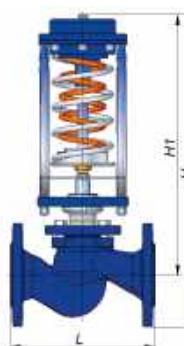


Таблица 3.5

| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ | ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Условный диаметр DN, мм | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 |
| Длина L, мм | 130 | 150 | 160 | 180 | 200 | 230 | 290 | 310 | 350 | 400 | 480 |
| Высота H1*, мм | 400 | 400 | 405 | 415 | 425 | 435 | 525 | 535 | 585 | 685 | 705 |
| Высота H2*, мм, не более | 450 | 455 | 465 | 485 | 500 | 520 | 620 | 635 | 695 | 810 | 850 |
| Масса, кг, не более | 13 | 13,5 | 14,5 | 16 | 19 | 22 | 26 | 32 | 45 | 56 | 70 |

* Для исполнения 0.1 высота увеличивается на 80мм.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ «ДО СЕБЯ» RDT-S

для DN 15-100:

- медная импульсная трубка Ду 6х1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10x1) – 1 шт;
- латунный штуцер с наружной трубной резьбой G1/2" (для подключения к шаровому крану) – 1 шт;

для DN 125-150:

- медная импульсная трубка Ду 10х1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M14x1,5) – 1 шт;
- латунный штуцер с наружной трубной резьбой G1/2" (для подключения к шаровому крану) – 1 шт.

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ «ПЕРЕПУСКА» RDT-B

для DN 15-100:

- медная импульсная трубка Ду 6х1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10x1) – 1 шт;
- медная импульсная трубка Ду 6х1 мм длиной 1,0 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10x1) – 1 шт;
- латунный штуцер с наружной трубной резьбой G1/2" (для подключения к шаровому крану) – 2 шт;

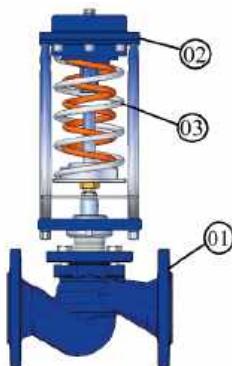
для DN 125-150:

- медная импульсная трубка Ду 10х1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M14x1,5) – 1 шт;
- медная импульсная трубка Ду 10х1 мм длиной 1,0 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M14x1,5) – 1 шт;
- латунный штуцер с наружной трубной резьбой G1/2" (для подключения к шаровому крану) – 2 шт;



Импульсные трубы рекомендуется подключать через шаровый кран.

КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ



Общая конструкция регулятора перепада давления состоит из трех главных элементов:

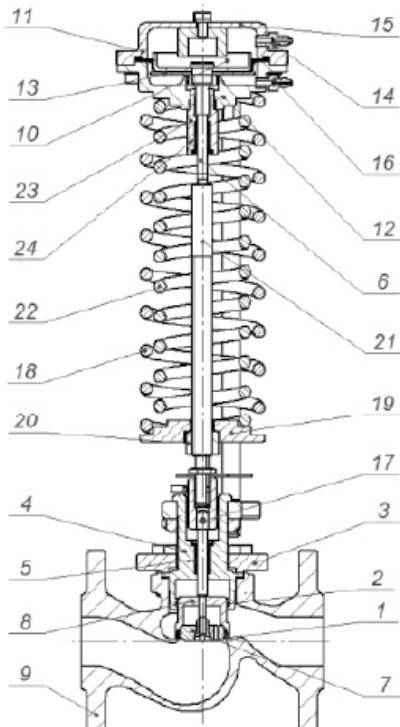
-клапана **01**,

-привода **02**

-исполнительного механизма – устройства, задающего необходимое давление (далее - задатчик) **03**.

Тарелка клапана разгружена от гидростатических сил.

Таблица 3.6



Устройство регулятора

| НА РИСУНКЕ | НАИМЕНОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ | НАИМЕНОВАНИЕ БЛОКА |
|------------|--|--------------------|
| 1 | Седло | Клапан 01 |
| 2 | Манжета (уплотнение разгрузочной камеры) | |
| 3 | Крышка клапана | |
| 4 | Стакан | |
| 5 | Уплотнительный узел | |
| 6 | Шток | |
| 7 | Плунжер (тарелка) | |
| 8 | Поршень | |
| 9 | Корпус клапана | |
| 10 | Поршень мембранны | Привод 02 |
| 11 | Мембра | |
| 12 | Крышка (верхняя) | |
| 13 | Шайба | |
| 14 | Штуцер (-) | |
| 15 | Крышка (нижняя) | |
| 16 | Штуцер (+) | |
| 17 | Шрифт | |
| 18 | Пружина задатчика (меньшего усилия) | Задатчик 03 |
| 19 | Шайба | |
| 20 | Гайка регулировочная | |
| 21 | Шток | |
| 22 | Пружина задатчика(большего усилия) | |
| 23 | Стакан | |
| 24 | Уплотнительный узел | |

ПРИНЦИП РАБОТЫ РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ «ДО СЕБЯ» RDT-S.

Клапан регулятора при отсутствии давления нормально закрыт.

Импульс высокого давления подается по импульсной трубке (входит в комплект регулятора), подключённой в нижнюю камеру привода **02** со стороны задатчика **03** к штуцеру «+» поз. 16, под мембрану поз. 11.

Импульс низкого давления (создаваемого атмосферой) подается на мембрану поз. 11 со стороны задатчика **03** (штуцер «-» поз. 14).

Изменение регулируемой разницы давлений, выше заданной величины, установленной при помощи пружины поз. 18 (22) в задатчике **03**, приводит к сдвигу штока поз. 21 и прикрытию или открытию тарелки поз. 7 клапана **01** до момента, когда величина регулируемого перепада давления достигнет величины, установленной на задатчике **03**.

ПРИНЦИП РАБОТЫ РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ «ПЕРЕПУСКА» RDT-B

Клапан регулятора при отсутствии давления нормально закрыт.

Импульс высокого давления подается по импульсной трубке (входит в комплект регулятора), подключённой в нижнюю камеру привода **02** со стороны задатчика **03** к штуцеру «+» поз. 16 (обозначен красным цветом), под мембрану поз.11.

Импульс низкого давления подается по импульсной трубке (входит в комплект регулятора) на мембрану поз.11 со стороны задатчика **03** (штуцер «-» поз. 14).

Изменение регулируемой разницы давлений выше заданной величины, установленной при помощи пружины поз.18 (22) в задатчике **03**, приводит к сдвигу штока поз.21 и прикрытию или открытию тарелки поз.7 клапана **01** до момента, когда величина регулируемого перепада давления достигнет величины, установленной на задатчике **03**.

МОНТАЖ РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ RDT-S, RDT-B

Перед регулятором необходимо установить фильтр.

В местах забора импульсов необходимо предусмотреть ручной запорный кран, позволяющий отключать давление от импульсной трубы.

Во избежание загрязнения импульсной линии забор импульса желательно проводить сверху или сбоку трубопровода. Перед регулятором и после регулятора желательно предусмотреть ручные запорные краны, позволяющие проводить техническое обслуживание и ремонт регулятора без необходимости слива рабочей среды из всей системы.

Установить штуцеры из комплекта регулятора на трубопровод согласно схеме подключения регулятора в местах, удобных для подсоединения импульсных трубок.

Вблизи от мест забора импульсов (штуцера) установить манометр.

После регулятора установить манометр (для регулятора RDT-S).

Соединить импульсной трубкой штуцер «+» регулятора со штуцером на трубопроводе расположенным до регулятора, а штуцер «-» регулятора со штуцером на трубопроводе расположенным после регулятора (*для регулятора RDT-S штуцер «-» оставить открытим на атмосферу*).

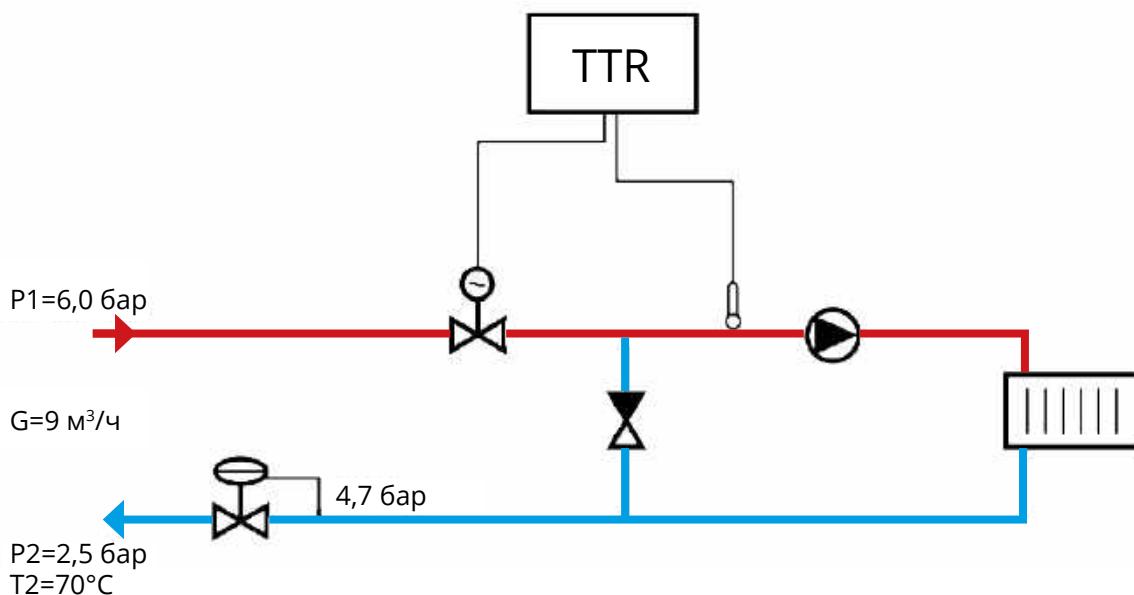
ПРИМЕР ПОДБОРА РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ «ДО СЕБЯ» RDT-S

Требуется подобрать регулятор давления «до себя» на обратный трубопровод ИТП для обеспечения давления до регулятора – **P_{уэ} = 4,7 бар**.

Расход сетевого теплоносителя – **G=9 м³/ч**.

Давление в подающем трубопроводе – **P₁=6,0 бар**.

Давление в обратном трубопроводе – **P₂=2,5 бар**, температура – **T₂=70°C**.



В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ ПОДБОРА РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, СТР. 83):

- По формуле (2, стр. 83) определяем минимальный условный диаметр регулятора:

$$Dy = 18,8 * \sqrt{G / V} = 18,8 * \sqrt{9 / 3} = 32,6 \text{ мм.}$$

Скорость V в выходном сечении регулятора выбираем равной максимально рекомендуемой (3 м/с) для регуляторов в ИТП в соответствии с методикой подбора регулирующих клапанов и регуляторов давления прямого действия ГК «Теплосила» в ИТП/ЦТП (Приложение 1, стр. 83).

- По формуле (6, стр. 84) определяем расчетный перепад давления на регуляторе:

$$\Delta P = P_{ув} - P_2 = 4,7 - 2,5 = 2,2 \text{ бар.}$$

- По формуле (3, стр. 83) определяем требуемую пропускную способность регулятора:

$$Kv = k_{зап1} * G / \sqrt{\Delta P} = 1,2 * 9 / \sqrt{2,2} = 7,3 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

- Из таблицы 3.4 выбираем регулятор давления «до себя» RDT-S с ближайшим большим условным диаметром Dy и ближайшей большей максимальной условной пропускной способностью Kvs :

$$Dy = 40 \text{ мм, } Kvs = 10 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

- По формуле (8, стр. 84) определяем фактический перепад на полностью открытом регуляторе при максимальном расходе $G=9 \text{ м}^3/\text{ч.}$

$$\Delta P\phi = (G / Kvs)^2 = (9 / 10)^2 = 0,81 \text{ бар.}$$

- Из таблицы 3.4 для $P = 4,7$ бар, выбираем исполнение диапазона настройки регулятора 2,2 (0,9-10 бар).

- Определяем по формуле (10, стр. 84) и значению $P_{нас}$ для температуры теплоносителя $T2=70^\circ\text{C}$ максимальный перепад давлений, который может на себе «погасить» регулятор:

$$\Delta P_{пред} = Z (P_{вх} - P_{нас}) = 0,55 (5,7 - (-0,69)) = 3,5 \text{ бар.}$$

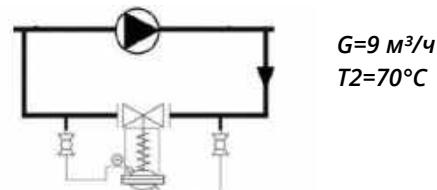
- Так как расчетный перепад давления на регуляторе $\Delta P = 2,2 < \Delta P_{пред} = 3,5$ бар, то регулятор подобран корректно: кавитация в регуляторе при заданных параметрах отсутствует.

- Номенклатура для заказа: **RDT-S-2.2-40-10**.

ПРИМЕР ПОДБОРА РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ «ПЕРЕПУСКА» RDT-B

Требуется подобрать регулятор давления «перепуска» для обеспечения перепада давления на байпасной линии насоса $\Delta P_{ув} = 2,2$ бар.

Расход сетевого теплоносителя – **$G=9 \text{ м}^3/\text{ч}$** , температура – **$T2=70^\circ\text{C}$** .



В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ ПОДБОРА РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, СТР. 83):

- По формуле (2, стр. 83) определяем минимальный условный диаметр регулятора:

$$Dy = 18,8 * \sqrt{G / V} = 18,8 * \sqrt{9 / 3} = 32,6 \text{ мм}$$

Скорость V в выходном сечении регулятора выбираем равной максимально рекомендуемой (3 м/с) для клапанов в ИТП в соответствии с методикой подбора регулирующих клапанов и регуляторов давления прямого действия ГК «Теплосила» в ИТП/ЦТП (Приложение 1, стр. 83).

- По формуле (3, стр. 83) определяем требуемую пропускную способность регулятора:

$$Kv = k_{зап1} * G / \sqrt{\Delta P} = 1,2 * 9 / \sqrt{2,2} = 7,3 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

- Из таблицы 3.4 выбираем регулятор давления «перепуска» RDT-B с ближайшим большим условным диаметром Dy и ближайшей большей максимальной условной пропускной способностью Kvs :

$$Dy = 40 \text{ мм, } Kvs = 10 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

- По формуле (8, стр. 84) определяем фактический перепад на полностью открытом регуляторе при максимальном расходе $9 \text{ м}^3/\text{ч.}$

$$\Delta P\phi = (G / Kvs)^2 = (9 / 10)^2 = 0,81 \text{ бар.}$$

- Из таблицы 3.4 для $\Delta P = 2,2$ бар, выбираем исполнение диапазона настройки регулятора 1.3 (0,4-4,8 бар).

- Определяем по формуле (10, стр. 84) и значению $P_{нас}$ для температуры теплоносителя $T2=70^\circ\text{C}$ максимальный перепад давлений, который может на себе «погасить» регулятор:

$$\Delta P_{пред} = Z (P_{вх} - P_{нас}) = 0,55 (5,7 - (-0,69)) = 3,5 \text{ бар.}$$

- Так как расчетный перепад давления на регуляторе $\Delta P = 2,2 < \Delta P_{пред} = 3,5$ бар, то регулятор подобран корректно: кавитация в регуляторе при заданных параметрах отсутствует.

- Номенклатура для заказа: **RDT-B-1.3-40-10**.

3.3 ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-T



ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-T предназначены для автоматического поддержания заданного давления рабочей среды после регулятора (перед объектом регулирования) путем изменения расхода.

Не работают при отсутствии расхода и в тупиковых схемах.

Рабочая среда – перегретая вода и пар с температурой до +220 °C.

Для высокотемпературных регуляторов давления «после себя» RDT-T предусмотрена установка охладителя импульса. Охладитель импульса устанавливается между трубопроводом и мембранный камерой, к которой подключается импульсная трубка. Перед запуском в эксплуатацию охладитель регулятора со стороны мембранный камеры заполняется водой.

Установка охладителя импульса необходима для того, чтобы предотвратить воздействие теплоносителя с высокой температурой на мембрану (максимальная температура на которую рассчитана мембрана составляет +150 °C).

НОМЕНКЛАТУРА

RDT-T-X1-X2-X3-X4

где:

RDT-T – обозначение высокотемпературного регулятора давления «после себя»;

X1 – исполнение диапазона настройки регулятора;

X2 – значение условного диаметра;

X3 – значение максимальной условной пропускной способности;

X4 – рабочее давление (1,6 МПа - ничего не указывается, 2,5 МПа - указывается значение 25).

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Высокотемпературный регулятор давления «после себя» условным диаметром 50 мм, с пропускной способностью 20 м³/ч, максимальной температурой рабочей среды +220 °C, рабочим давлением 1,6 МПа, с диапазоном настройки 1.1 (0,16-1,8 бар).

RDT-T-1.1-50-20

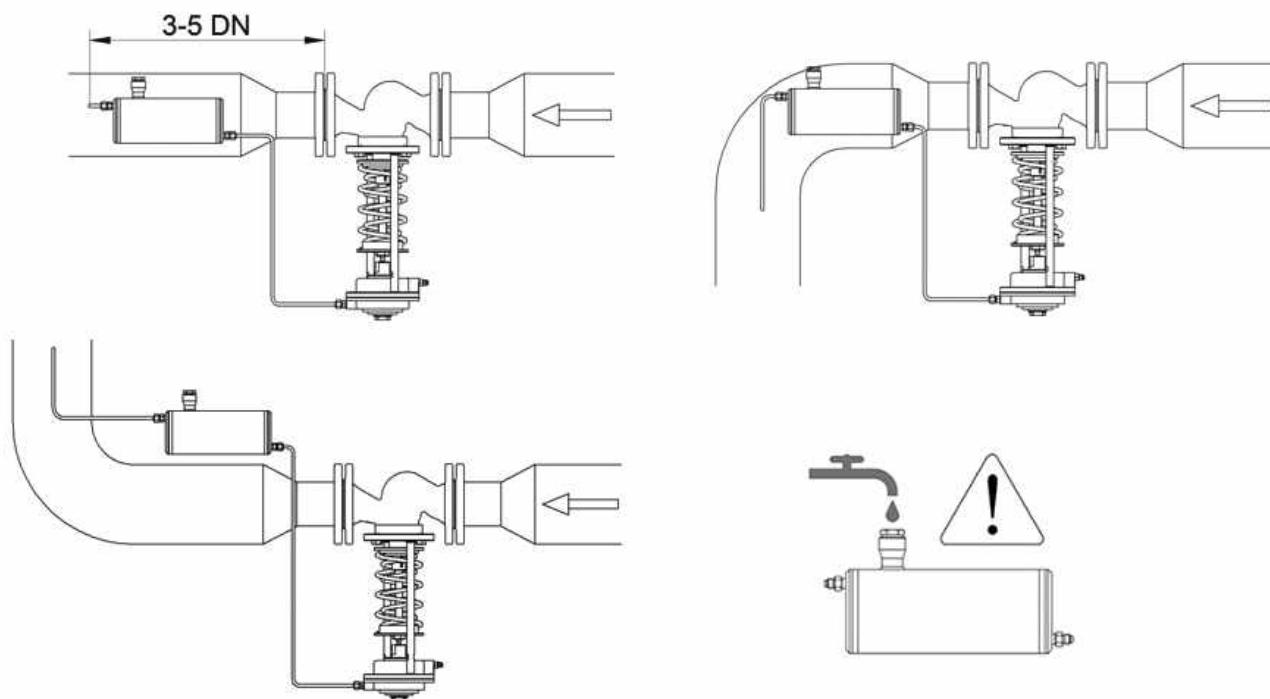
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 3.7

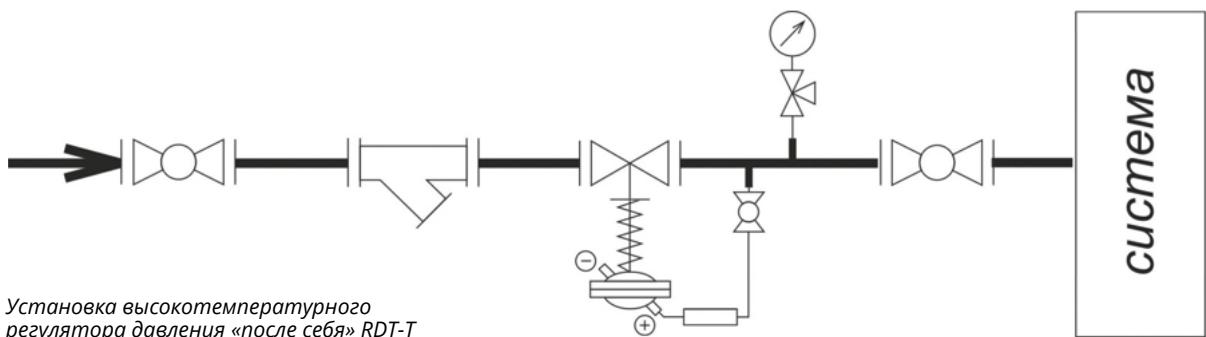
| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ | ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Условный диаметр DN, мм | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 |
| Максимальная условная пропускная способность Kvs, м ³ /час | 0,25 0,4 0,63 1 1,6 2,5 4 | 2,5 4 6,3 10 12,5 16 25 | 4 6,3 8,0 10 16 25 32 | 6,3 10 12,5 16 20 25 32 | 10 16 20 25 32 50 | 16 20 25 32 50 | 25 32 40 63 80 100 | 32 40 63 80 100 125 | 63 80 100 125 160 | 100 125 160 200 | 160 200 250 280 |
| Условное давление PN, бар (МПа) | 16 (1,6); 25 (2,5)* | | | | | | | | | | |
| Рабочая среда | перегретая вода, пар, воздух | | | | | | | | | | |
| Температура рабочей среды T, °C | до +220 | | | | | | | | | | |
| Тип присоединения | фланцевый | | | | | | | | | | |
| Исполнение диапазона настройки регулятора, бар (МПа) | 0,1 0,08...0,9 (0,008...0,09) - оранжевая пружина 1,1 0,16...1,8 (0,016...0,18) - оранжевая пружина 1,2 0,24...3,0 (0,024...0,30) - серая пружина 1,3 0,4...4,8 (0,04...0,48) - оранжевая пружина + серая пружина 2,1 0,5...5,8 (0,05...0,58) - красная пружина 2,2 0,9...10,0 (0,09...1,0) - желтая пружина 2,3 1,4...15,8 (0,14...1,58) - красная пружина + желтая пружина | | | | | | | | | | |
| Зона пропорциональности, % от верхнего предела настройки, не более | 6 | | | | | | | | | | |
| Относительная протечка, % от Kvs, не более | 0,05 - для жидкости 0,5 - для газа | | | | | | | | | | |
| крышка | сталь 20 | | | | | | | | | | |
| шток плунжер седло | нержавеющая сталь 40Х13 | | | | | | | | | | |
| сменный блок уплотнения штока | направляющие-PTFE, прокладки-высокотемпературный EPDM E90SR | | | | | | | | | | |
| уплотнение в затворе | "металл по металлу" | | | | | | | | | | |
| мембрана | EPDM на тканевой основе | | | | | | | | | | |
| корпус | чугун | | | | | | | | | | |

*поставляется по специальному заказу

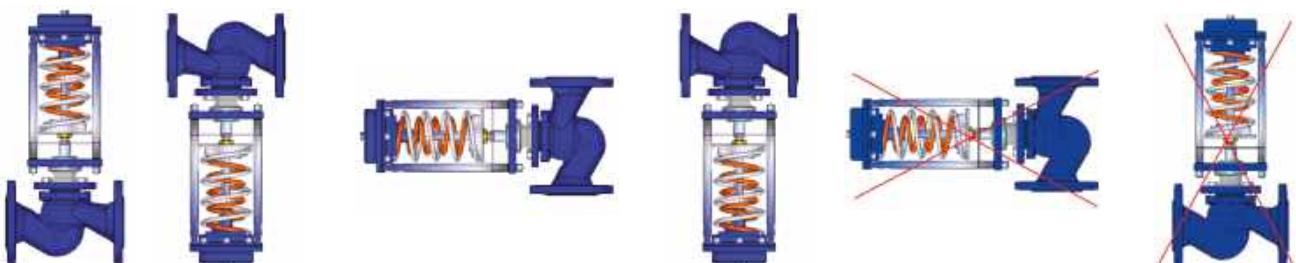
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



Варианты подключения охладителя высокотемпературного регулятора давления «после себя» RDT-T



МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



Монтажные положения регулятора на трубопроводе при температуре среды до 100°C.

Прямолинейные участки до и после регулятора не требуются.

Монтажные положения регулятора на трубопроводе при температуре среды выше 100°C.

Прямолинейные участки до и после регулятора не требуются.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

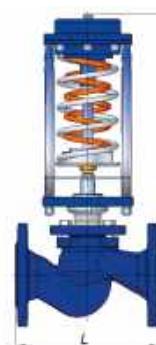


Таблица 3.8

| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ | ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 |
| Условный диаметр DN, мм | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 |
| Длина L, мм | 130 | 150 | 160 | 180 | 200 | 230 | 290 | 310 | 350 | 400 | 480 |
| Высота H1*, мм | 385 | 385 | 385 | 395 | 400 | 405 | 545 | 555 | 590 | 650 | 660 |
| Высота H*, мм, не более | 435 | 440 | 445 | 465 | 475 | 490 | 630 | 655 | 700 | 775 | 805 |
| Масса, кг, не более | 13 | 13,5 | 14,5 | 16 | 19 | 22 | 26 | 32 | 45 | 56 | 70 |

* Для исполнения 0.1 высота увеличивается на 80мм.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-T

для DN 15-100:

- медная импульсная трубка Du 6x1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10x1) – 1 шт;
- медная импульсная трубка Du 6x1 мм длиной 1,0 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10x1) – 1 шт;
- латунный штуцер с наружной резьбой G1/2" (для подключения к шаровому крану) – 1 шт;
- охладитель импульса с кронштейном для крепления к трубопроводу – 1 шт.

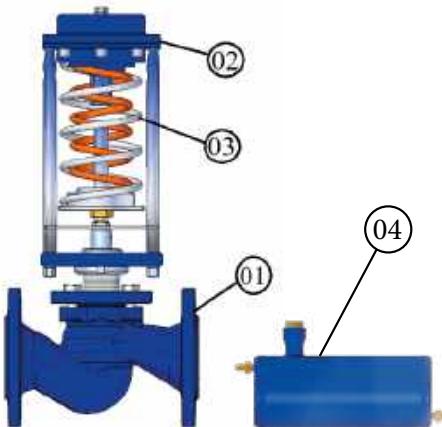
для DN 125-150:

- медная импульсная трубка Du 10x1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M14x1,5) – 1 шт;
- медная импульсная трубка Du 10x1 мм длиной 1,0 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M14x1,5) – 1 шт;
- латунный штуцер с наружной резьбой G1/2" (для подключения к шаровому крану) – 1 шт;
- охладитель импульса с кронштейном для крепления к трубопроводу – 1 шт.



Импульсные трубы рекомендуется подключать через шаровый кран.

КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ



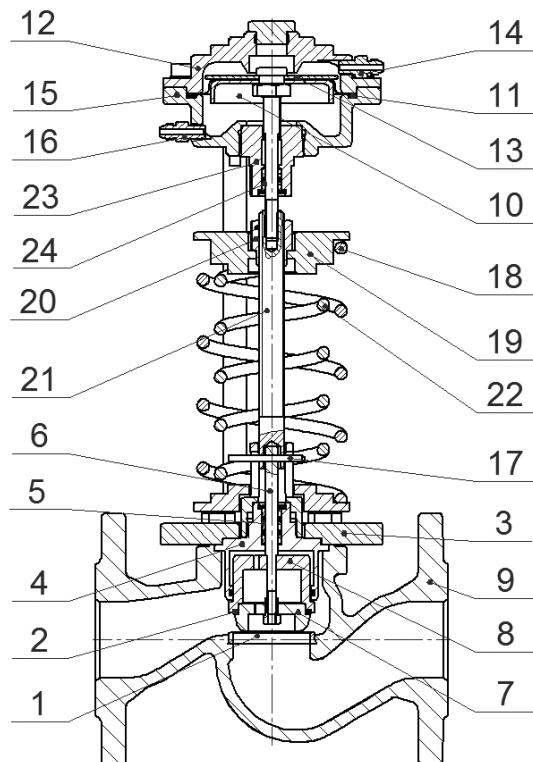
Общая конструкция регулятора перепада давления состоит из трех главных элементов:

- клапана **01**,
 - привода **02**,
 - исполнительного механизма – устройства, задающего необходимое давление (далее - задатчик) **03**,
 - охладитель импульса **04**.

Тарелка клапана разгружена от гидростатических сил.

Таблица 3.9

| НА РИСУНКЕ | НАИМЕНОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ | НАИМЕНОВАНИЕ БЛОКА |
|------------|--|--------------------|
| 1 | Седло | |
| 2 | Манжета (уплотнение разгрузочной камеры) | |
| 3 | Крышка клапана | |
| 4 | Стакан | |
| 5 | Уплотнительный узел | Клапан 01 |
| 6 | Шток | |
| 7 | Плунжер (тарелка) | |
| 8 | Поршень | |
| 9 | Корпус клапана | |
| 10 | Поршень мембранны | |
| 11 | Мембрана | |
| 12 | Крышка (верхняя) | |
| 13 | Шайба | |
| 14 | Штуцер (+) с красным кембриком | Привод 02 |
| 15 | Крышка (нижняя) | |
| 16 | Штуцер (-) | |
| 17 | Штифт | |
| 18 | Пружина задатчика (меньшего усилия) | |
| 19 | Шайба | |
| 20 | Гайка регулировочная | |
| 21 | Шток | |
| 22 | Пружина задатчика (большего усилия) | Задатчик 03 |
| 23 | Стакан | |
| 24 | Уплотнительный узел | |



Устройство регулятора давления RDT-T

ПРИНЦИП РАБОТЫ И МОНТАЖ

Принцип работы и монтаж высокотемпературного регулятора давления «после себя» RDT-T аналогичны обычному регулятору давления «после себя».

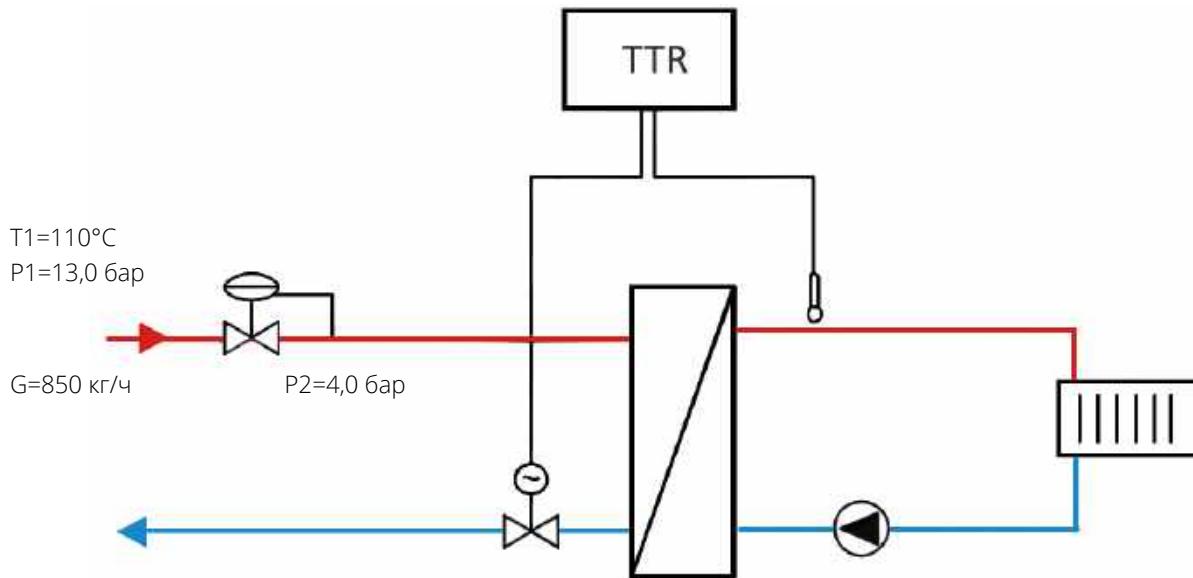
Дополнительно для охлаждения высокотемпературного импульса подаваемого на мембрану исполнительного механизма в разрыв линии передачи импульса встраивается охладитель импульса.

Перед запуском в работу установленного регулятора давления необходимо заполнить охладитель импульса водой!

Охладитель импульса крепится на трубопровод рядом с местом установки регулятора с помощью специального кронштена, поставляемого комплектно.

Пример подбора высокотемпературного регулятора давления «после себя» RDT-T

Требуется выбрать регулятор давления после себя для понижения избыточного давления перегретого пара с $p_1 = 13$ бар до $p_2 = 4$ бар температурой $T_1 = 210^\circ\text{C}$ и максимальным массовым расходом $G_{max} = 850 \text{ кг/ч}$.

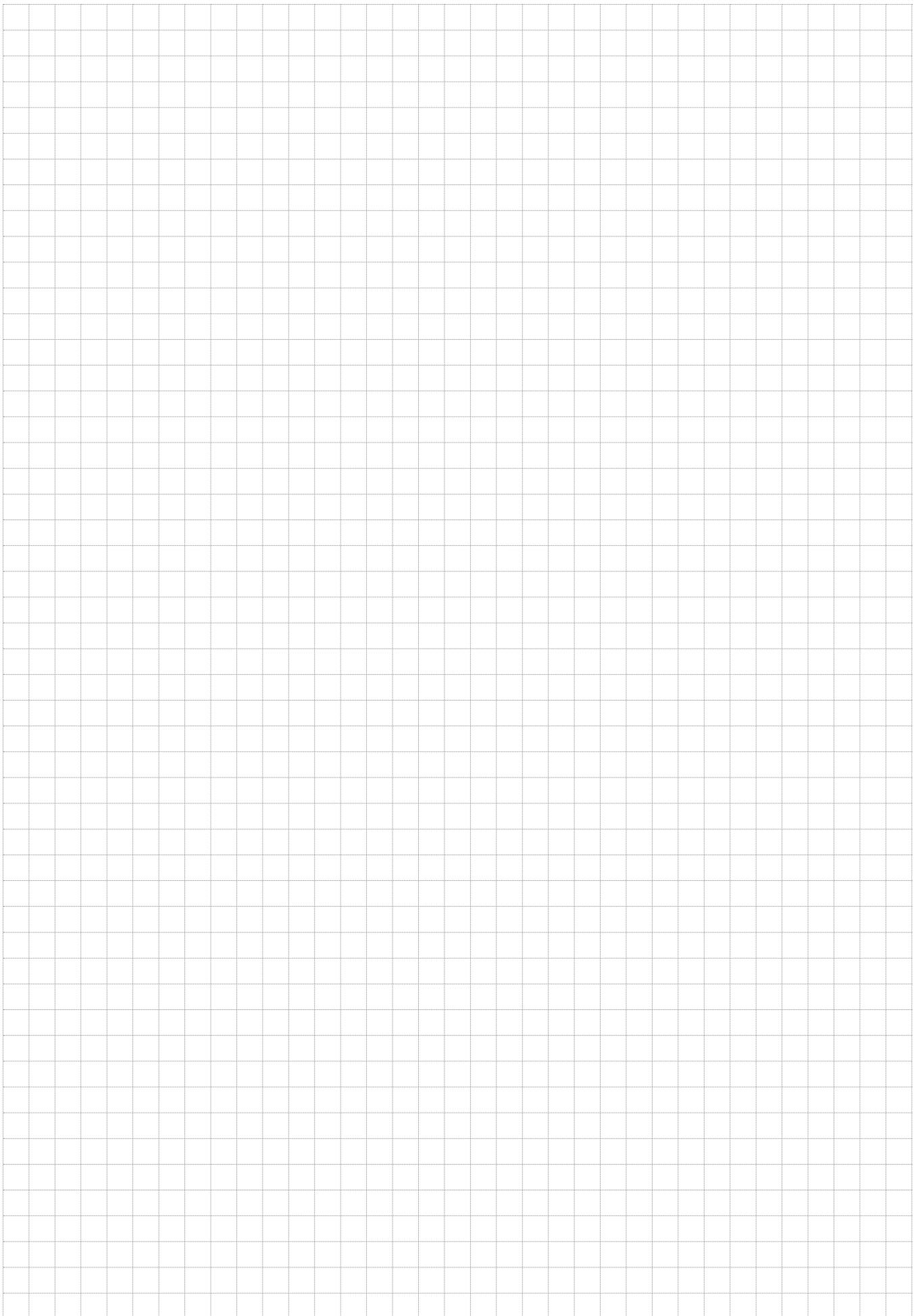


В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ ПОДБОРА КЛАПАНОВ И РЕГУЛЯТОРОВ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПАРОВЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ 3, СТР. 87):

- Проверяем режим движения потока пара:
 $(p_1 - p_2) = 9$ бар $> 0,5$ ($p_1 + 1$) = 7 бар - режим критический, следовательно требуемая пропускная способность регулятора давления определяется по формуле (13, стр. 87):

$$Kv = k_{\text{зап}} \frac{G_{\text{max}}}{230(p_1+1)} \sqrt{T_1 + 273} = 1,3 \cdot \frac{850}{230(13+1)} \sqrt{(210 + 273)} = 7,54 \text{ м}^3/\text{ч.}$$
- Скорость в выходном сечении выбирается из условия обеспечения малошумной работы регулирующей арматуры: для перегретого пара – 60 м/с.
По формуле (14, стр. 87) определяем минимальный условный диаметр регулятора давления:

$$Dy = 18,8 \sqrt{\frac{G_{\text{max}}(T_1 + 273)}{219(p_2+1)V}} = 18,8 \sqrt{\frac{850 \cdot (210+273)}{219 \cdot (4+1) 60}} = 47 \text{ мм.}$$
- Из таблицы 3.8 выбираем высокотемпературный регулятор давления после себя RDT-T с ближайшим большим условным диаметром Dy и ближайшей большей максимальной условной пропускной способностью Kvs :
 $Dy = 50 \text{ мм, } Kvs = 16 \text{ м}^3/\text{ч.}$
- Из таблицы 3.8 для $p_2 = 4$ бар, выбираем исполнение диапазона настройки регулятора 2.2 (0,9–10 бар).
 $Dy = 40 \text{ мм, } Kvs = 16 \text{ м}^3/\text{ч.}$
- Номенклатура для заказа: **RDT-T-2.2-50-16**.
- Так как допускается применять паровые регуляторы давления с диаметром меньше Dy , но не более, чем на один типоразмер, то так же можно выбрать клапан со следующими параметрами: $Dy = 40 \text{ мм, } Kvs = 10 \text{ м}^3/\text{ч}$ (выбор этого типоразмера клапана в данном случае более предпочтителен, так как требуемая пропускная способность клапана Kv наиболее точно соответствует принятой максимальной условной пропускной способности Kvs).
Номенклатура для заказа: **RDT-T-2.2-40-10**.



4 МОДУЛИ УПРАВЛЕНИЯ ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ



ПРЕИМУЩЕСТВА

- малые габариты и модульная конструкция – оптимальное решение при проектировании шкафов управления для многоконтурных и одноконтурных систем теплоснабжения.
- простое, интуитивно понятное, управление.
- изменение (обновление) программного обеспечения модуля на сайте в открытом доступе.
- все необходимое ПО предустановлено производителем.
- наличие функции самоадаптации к параметрам объекта позволяет в большинстве случаев работать с заводскими настройками коэффициентов регулирования.
- металлический корпус шкафа (IP54), возможность подключения двух вводов питания.

4.1 МОДУЛИ УПРАВЛЕНИЯ TTR

НАЗНАЧЕНИЕ

Модули управления многофункциональные TTR - микропроцессорные устройства с символьно-цифровой индикацией. Предназначены для автоматического управления и регулирования подачи тепла в системы отопления и горячего водоснабжения в различных областях промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства, а также для автоматического управления узлом подпитки в одноконтурной или двухконтурной независимой системе отопления.

Возможно использование в составе автоматизированных и контрольно-измерительных системах через встроенный интерфейс связи RS-485.

Модули должны размещаться в защитном корпусе или шкафах со степенью защиты, соответствующей условиям эксплуатации.

В зависимости от объекта, при проведении проектных работ необходимо выбрать тип и количество модулей управления с функциональным назначением, обеспечивающим выполнение технического задания.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- **МАЛЫЕ ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ:** модуль выполнен в корпусе для крепления на DIN-рейку 35 мм;
- **АВТОНАСТРОЙКА (САМОАДАПТАЦИЯ)** коэффициентов регулятора под параметры объекта управления;
- **ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР** с подсветкой для отображения информации;
- **ВСТРОЕННЫЕ ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ** с резервным источником питания;
- **АРХИВ ДАННЫХ** всех измеренных температур и состояния датчиков;
- **ДИАГНОСТИКА** наличия аварийной (нештатной) ситуации и неисправности прибора;
- **СОХРАНЕНИЕ НАСТРОЕК** при пропадании питания;
- **ИНТЕРФЕЙС RS-485** (протокол ModBus-RTU);
- **ИЗМЕНЕНИЕ (ОБНОВЛЕНИЕ) ПРОГРАММЫ** модуля управления через интерфейс связи RS-485 с помощью программы-загрузчика;
- **ВЫБОР ТИПА (АЛГОРИТМА) УПРАВЛЕНИЯ** контура с помощью кнопок, расположенных на лицевой поверхности прибора.

НОМЕНКЛАТУРА

Модуль управления TTR-XY-230

где:

TTR – Наименование изделия;

X – Конструктивное исполнение:

01 - модуль управления одноконтурный;

02 - модуль управления двухконтурный.

Y – Тип датчика температуры:

A – Pt 1000;

D – DS 1820 (DS18B20)

(только для TTR-01).

230 – Напряжение питания 230В, 50Гц

Термодатчики ТДХУ-L

где:

ТД – Наименование датчика температуры;

X – Конструкция (монтаж):

T - теплоносителя в трубопроводе;

B - воздуха.

Y – Тип датчика температуры:

A – Pt 1000

отсутствует – DS 1820 (DS18B20).

L – длина монтажной части, мм.

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Модуль управления TTR-01A

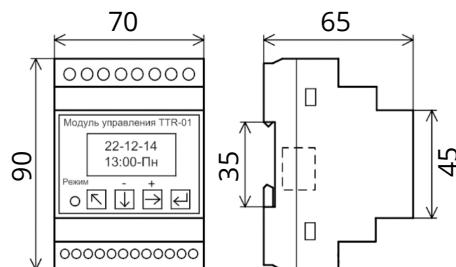
с датчиком температуры Pt 1000 для управления контуром системы отопления:

- модуль управления TTR-01A-230 – 1 шт;
- датчик температуры ТДТА-100 (теплоносителя) – 2 шт;
- датчик температуры ТДВА-60 (воздуха) – 1 шт.

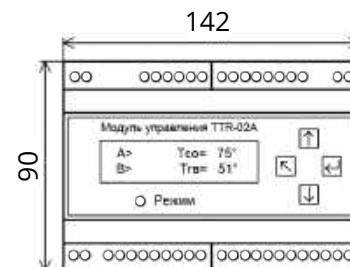
УСТРОЙСТВО

Конструктивно модули управления выполнены в корпусе для крепления на DIN-рейку 35 мм.

Внешний вид и габаритные размеры приведены ниже. На лицевой поверхности корпуса расположен жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ), индикатор режима работы и кнопки управления. Подключение внешних электрических цепей производится винтовыми зажимами.



Внешний вид и габаритные размеры TTR-01



Внешний вид и габаритные размеры TTR-02

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Основой модулей управления TTR является однокристальный микроконтроллер, который организует работу всего изделия – измеряет входные сигналы, поступающие от внешних датчиков, производит расчёты, выводит полученные значения параметров на ЖКИ и, согласно с программой, вырабатывает сигналы управления исполнительными механизмами.

ДЛЯ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ автоматическое управление подачей тепла производится путём преобразования сигналов от термодатчиков в цифровые значения температур и сравнения их с заданными значениями. В зависимости от знака и величины рассогласования модули управления TTR вырабатывают сигналы управления исполнительными механизмами.

ДЛЯ УЗЛА ПОДПИТКИ В СИСТЕМЕ ОТОПЛЕНИЯ модули управления TTR начинают свою работу с опроса состояния датчика наличия теплоносителя в системе. В случае низкого давления в системе модули управления TTR вначале включают клапан подпитки и через заданный период, длительность которого может быть запрограммирована пользователем и при наличии теплоносителя, включают насос. При достижении максимального уровня давления модули управления TTR производят выключение насоса и клапана подпитки. Далее, при достижении давления низкого уровня, процесс включения клапана подпитки и насоса повторяется.

Алгоритмом работы программы по управлению насосами в модулях управления TTR предусмотрена защита от отсутствия теплоносителя, функция попеременной работы насосов с целью обеспечения равномерного износа, переключение на работу резервного насоса в случае неисправности работающего насоса.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 4.1

| НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ | ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ | | | | |
|---|---|-------------------------------------|---------------------|--|--|
| | TTR-01D | TTR-01A | TTR-02A | | |
| Напряжение питания | 230 В, частота 50 Гц | | | | |
| Потребляемая мощность, не более | 3 ВА | | | | |
| Количество выходов управления (реле) | 4 | 8 | | | |
| Параметры релейного выхода | 250 VAC, 2 A ($\cos \varphi=0,6$) | | | | |
| Количество выходов для управления клапанами с 3-х позиционным управлением | 1 | 2* | 2 | | |
| Тип контура управления | СО, ГВ, ТП, ПП, НН | | СО, ГВ, ПП | | |
| Количество выходов для управления насосов | 2 | 4* | 4 | | |
| Защита работы насосов от «сухого хода» | есть | | | | |
| Тип датчика «сухого хода» | датчик-реле давления, ЭКМ исп.1 по ГОСТ 2405-88 | | | | |
| Выход «Авария» (реле) | нет | есть | есть | | |
| Количество подключаемых термодатчиков | 4** | 6** | 6** | | |
| Тип датчика температуры | DS 1820 (DS18B20) | Pt 1000 | Pt 1000 | | |
| Диапазон измеряемых температур | от - 50°C до +125°C | от - 50°C до +160°C | от - 50°C до +160°C | | |
| Разрешающая способность | 1°C | 0,1°C | 0,1°C | | |
| Количество дискретных входов | 2 | 6* | 6 | | |
| Параметры дискретного входа (тип) | «сухой контакт» | | | | |
| Количество входов подключения датчиков давления (4-20) мА | нет | нет | 2 | | |
| Дискретность задания температуры | 1°C | | | | |
| Тип датчика неисправности насосов | датчик-реле перепада давления, реле состояния «Работа» насоса | | | | |
| Тип датчика давления узла подпитки | датчик-реле давления, ЭКМ исп.5 по ГОСТ 2405-88 | | | | |
| Часы реального времени | есть | | | | |
| Длительность временного графика | 1 неделя | | | | |
| Дискретность задания времени | 1 ч | | | | |
| Архив (энергонезависимая память) | есть | | | | |
| Тип интерфейса и протокол связи | RS-485, ModBus-RTU | RS-485, ModBus-RTU, ModBus-ASCII | | | |
| Скорость обмена | 2400 ... 115200 бит/сек | | | | |
| Степень защиты | корпуса IP 40 (IP 20 - со стороны винтовых клемм) | | | | |
| Габаритные размеры | (90x70x65) мм | | (90x142x60) мм | | |
| Масса, не более | 0,35 кг | | 0,5 | | |
| Примечание | | | | | |
| * - Количество и тип определяется программой модуля управления. | | | | | |
| ** - Тип и количество термодатчиков зависит от объекта и согласовывается при оформлении заказа. | | | | | |

ТИП КОНТУРА УПРАВЛЕНИЯ МОЖЕТ ПРИНИМАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ:

- «СО» – поддержание температурного графика в системе отопления;
- «ГВ» – поддержание температуры горячей воды;
- «ТП» – поддержание температуры воздуха в помещении;
- «ПП» – управление системой подпитки;
- «НН» - управление насосами в составе группы «основной-резервный»

ТИП КОНТУРА И ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ

Таблица 4.2

| ТИП КОНТУРА | ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ |
|-------------|---|
| СО | Управление одним контуром системы отопления <ul style="list-style-type: none"> ● регулирование температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха; ● ограничение температуры теплоносителя по задаваемому максимуму и/или минимуму; ● защита системы отопления от замораживания; ● снижение температуры с учётом рабочих и выходных дней (время-температурный режим управления для каждого дня недели); ● управление двумя насосами (защита от отсутствия теплоносителя, автоматический ввод резервного насоса в случае неисправности основного, попеременная работа насосов с целью обеспечения равномерного износа, управление включением насоса по датчику температуры). |
| ГВ | Управление одним контуром ГВС <ul style="list-style-type: none"> ● поддержание температуры горячей воды по заданной температурной уставке; ● ограничение температуры теплоносителя по задаваемому максимуму и/или минимуму; ● снижение температуры (или отключение) с учётом рабочих и выходных дней (время-температурный режим управления для каждого дня недели); ● управление двумя насосами (защита от отсутствия теплоносителя, автоматический ввод резервного насоса в случае неисправности основного, попеременная работа насосов с целью обеспечения равномерного износа, управление включением насоса по датчику температуры, по заданной временной программе). |
| ТП | Управление одним контуром ТП <ul style="list-style-type: none"> ● поддержание температуры воздуха в помещении по заданной температурной уставке; ● ограничение температуры теплоносителя по задаваемому максимуму и/или минимуму; ● снижение температуры с учётом рабочих и выходных дней (время-температурный режим управления для каждого дня недели); ● управление двумя насосами (защита от отсутствия теплоносителя, автоматический ввод резервного насоса в случае неисправности основного, попеременная работа насосов с целью обеспечения равномерного износа, управление включением насоса по датчику температуры). |
| ПП | Управление системой подпитки <ul style="list-style-type: none"> ● управление двухпозиционным клапаном и насосами для поддержания давления в контуре отопления; ● защита насосов от отсутствия теплоносителя; ● автоматический ввод резервного насоса в случае неисправности основного; ● попеременная работа насосов с целью обеспечения равномерного износа. |
| НН | Управление двумя насосами <ul style="list-style-type: none"> ● защита от отсутствия теплоносителя; ● автоматический ввод резервного насоса в случае неисправности основного; ● попеременная работа насосов с целью обеспечения равномерного износа; ● работа по временной программе. |

МИНИМАЛЬНО НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ РАБОТЫ ТТР КОЛИЧЕСТВО ТЕРМОДАТЧИКОВ И ИХ ТИП В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА КОНТУРА УПРАВЛЕНИЯ

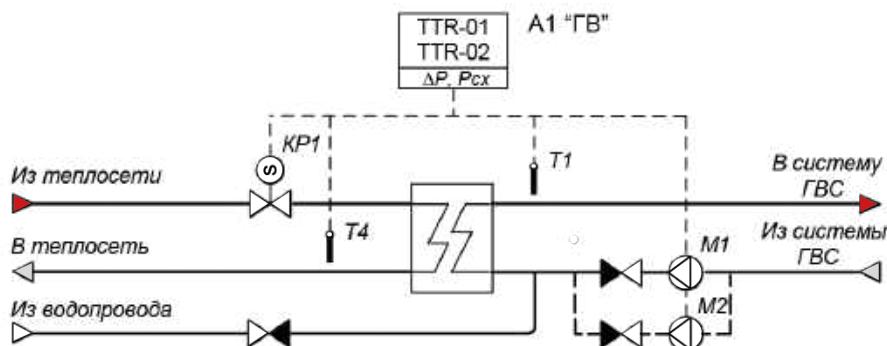
Таблица 4.3

| ТИП КОНТУРА | ТИП И КОЛИЧЕСТВО ДАТЧИКОВ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ | |
|-------------|---|----------------------|
| | ТДТ - ДАТЧИК ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ | ТДВ - ДАТЧИК ВОЗДУХА |
| СО | 1 | 1 |
| ГВ | 1 | |
| ТП | | 1 |
| ПП | - | - |

(!) Возможна дополнительная поставка датчиков температуры, количество и тип которых определяется по согласованию с заказчиком

ПРИМЕРЫ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ TTR-01 И TTR-02 В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ПОДДЕРЖАНИЕ ЗАДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В СИСТЕМЕ ГВС.



ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:

Модуль управления A1 поддерживает заданную температуру горячей воды T_1 и обеспечивает при измерении T_4 ограничение температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения.

Доступна функция понижения (или выключения) температуры горячей воды по временному графику. Для обеспечения циркуляции теплоносителя используется насос M_1 и, при необходимости, насос M_2 (резервный). Модуль управления A1 обеспечивает защиту работы насосов при отсутствии теплоносителя.

С целью обеспечения равномерного износа насосов доступны функции попеременной работы насосов и автоматического ввода в работу резервного насоса в случае неисправности работающего насоса.



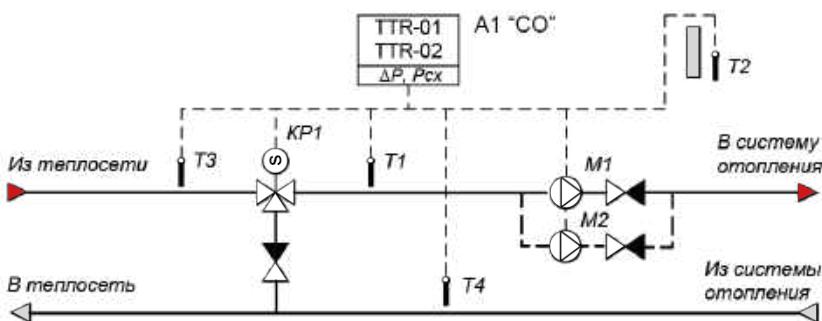
Примечание – Для варианта регулирования температуры в контуре отопления по температурному графику теплоносителя обратного трубопровода необходимо на схеме поменять местами датчики температуры T_1 и T_4 .

ФУНКЦИЯ ТЕРМОДАТЧИКОВ:

T_1 - датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе;

T_4 - датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе, устанавливается при необходимости. Может выполнять функцию контрольного, аварийного или функцию ограничения температуры теплоносителя по месту установки.

ПОДДЕРЖАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ГРАФИКА С ЗАВИСИМЫМ ПРИСОЕДИНЕНИЕМ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ.



ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:

Модуль управления A1 поддерживает в системе отопления температурный график теплоносителя $T_1=f(T_2)$ по подающему трубопроводу и обеспечивает при измерении T_4 ограничение температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения, или при измерении T_3 ограничение температуры теплоносителя в системе отопления по графику температуры теплоносителя в тепловой сети.

Доступна функция понижения температуры теплоносителя по временному графику.

Для обеспечения циркуляции теплоносителя используется насос M_1 и, при необходимости, насос M_2 (резервный). В зависимости от проекта, насосы могут быть установлены на подающем или обратном трубопроводе системы отопления.

Модуль управления A1 обеспечивает защиту работы насосов при отсутствии теплоносителя.

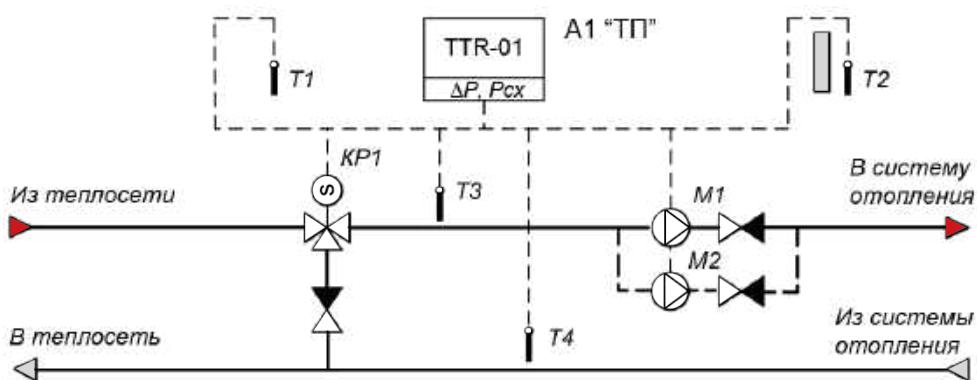
С целью обеспечения равномерного износа насосов доступны функции попеременной работы насосов и автоматического ввода в работу резервного насоса в случае неисправности работающего насоса.

Примечание: Для варианта регулирования температуры в контуре отопления по температурному графику теплоносителя обратного трубопровода необходимо на схеме поменять местами датчики температуры T1 и T4.

ФУНКЦИЯ ТЕРМОДАТЧИКОВ:

- T1 - датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе;
- T2 - датчик температуры наружного воздуха;
- T3 - контрольный датчик температуры, устанавливается при необходимости. Может выполнять функцию ограничения теплоносителя по подающему трубопроводу;
- T4 - датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе, устанавливается при необходимости. Может выполнять функцию контрольного, аварийного или функцию ограничения температуры теплоносителя по месту установки.

ПОДДЕРЖАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПОМЕЩЕНИИ С ЗАВИСИМЫМ ПРИСОЕДИНЕНИЕМ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ.



ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:

Модуль управления A1 поддерживает заданную температуру воздуха T1 в помещении и обеспечивает при измерении T4 ограничение температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения, по задаваемому температурному графику $T4=f(T2)$.

Доступна функция понижения температуры воздуха в помещении по временному графику.

Для обеспечения циркуляции теплоносителя используется насос M1 и, при необходимости, насос M2 (резервный). В зависимости от проекта, насосы могут быть установлены на подающем или обратном трубопроводе системы отопления.

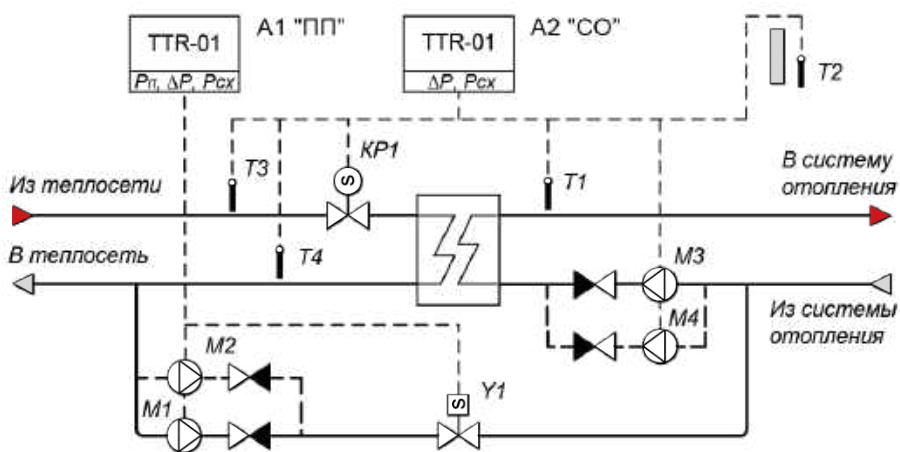
Модуль управления A1 обеспечивает защиту работы насосов при отсутствии теплоносителя.

С целью обеспечения равномерного износа насосов доступны функции попеременной работы насосов и автоматического ввода в работу резервного насоса в случае неисправности работающего насоса.

ФУНКЦИЯ ТЕРМОДАТЧИКОВ:

- T1 - датчик температуры воздуха в помещении;
- T2 - датчик температуры наружного воздуха, устанавливается при необходимости;
- T3 - контрольный датчик температуры, устанавливается при необходимости;
- T4 - датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе, устанавливается при необходимости. Может выполнять функцию контрольного, аварийного или функцию ограничения температуры теплоносителя по месту установки.

ПОДДЕРЖАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ГРАФИКА В ОДНОКОНТУРНОЙ СИСТЕМЕ ОТОПЛЕНИЯ С НЕЗАВИСИМЫМ ПРИСОЕДИНЕНИЕМ.



ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:

Управление подпиткой производит модуль управления A1. Давление в контуре отопления поддерживается работой клапана Y1, насоса подпитки M1 или M2 (резервный).

Модуль управления A2 поддерживает в системе отопления температурный график теплоносителя $T1=f(T2)$ по подающему трубопроводу и обеспечивает при измерении T4 ограничение температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения, или при измерении T3 ограничение температуры теплоносителя в системе отопления по графику температуры теплоносителя в тепловой сети.

Доступна функция понижения температуры теплоносителя по временному графику.

Для обеспечения циркуляции теплоносителя используется насос M3 и, при необходимости, насос M4 (резервный).

С целью обеспечения равномерного износа насосов доступны функции попеременной работы насосов и автоматического ввода в работу резервного насоса в случае неисправности работающего насоса.

! **Примечание** – Для варианта регулирования температуры в контуре отопления по температурному графику теплоносителя обратного трубопровода необходимо на схеме поменять местами датчики температуры T1 и T4.

ФУНКЦИЯ ТЕРМОДАТЧИКОВ:

T1 - датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе;

T2 - датчик температуры наружного воздуха;

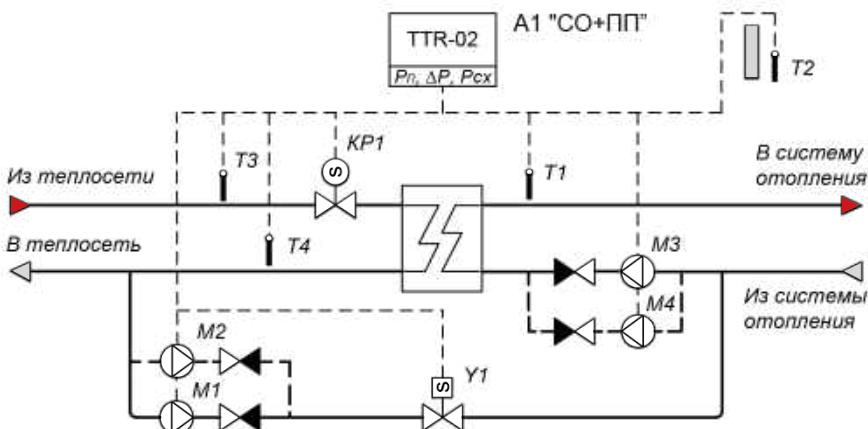
T3 - контрольный датчик температуры, устанавливается при необходимости.

Может выполнять функцию ограничения теплоносителя по подающему трубопроводу;

T4 - датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе, устанавливается при необходимости.

Может выполнять функцию контрольного, аварийного или функцию ограничения температуры теплоносителя по месту установки.

ПОДДЕРЖАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ГРАФИКА В ОДНОКОНТУРНОЙ СИСТЕМЕ ОТОПЛЕНИЯ С НЕЗАВИСИМЫМ ПРИСОЕДИНЕНИЕМ.



ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:

Управление подпиткой производит модуль управления A1. Давление в контуре отопления поддерживается работой клапана Y1, насоса подпитки M1 или M2 (резервный).

Модуль управления A1 поддерживает в системе отопления температурный график теплоносителя $T1=f(T2)$ по подающему трубопроводу и обеспечивает при измерении $T4$ ограничение температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения, или при измерении $T3$ ограничение температуры теплоносителя в системе отопления по графику температуры теплоносителя в тепловой сети.

Доступна функция понижения температуры теплоносителя по временному графику.

Для обеспечения циркуляции теплоносителя используется насос M3 и, при необходимости, насос M4 (резервный).

С целью обеспечения равномерного износа насосов доступны функции попеременной работы насосов и автоматического ввода в работу резервного насоса в случае неисправности работающего насоса.

Примечание: Для варианта регулирования температуры в контуре отопления по температурному графику теплоносителя обратного трубопровода необходимо датчики температуры T1 и T4 на схеме поменять местами.

ФУНКЦИЯ ТЕРМОДАТЧИКОВ:

T1 - датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе;

T2 - датчик температуры наружного воздуха;

T3 - контрольный датчик температуры, устанавливается при необходимости.

Может выполнять функцию ограничения теплоносителя по подающему трубопроводу;

T4 - датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе, устанавливается при необходимости.

Может выполнять функцию контрольного, аварийного или функцию ограничения температуры теплоносителя по месту установки.

ПОДДЕРЖАНИЕ ЗАДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЕ ГВС.

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:

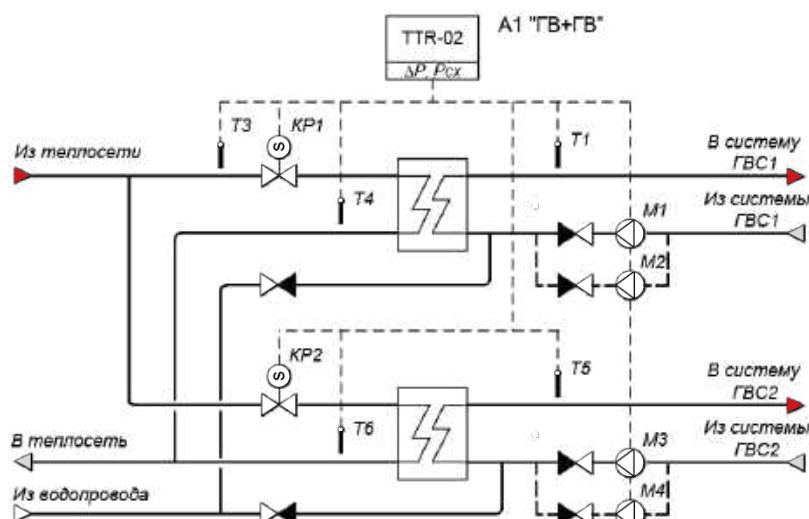
Модуль управления A1 поддерживает заданную температуру горячей воды T1 и T5 соответственно в контуре ГВС1 и ГВС2. При измерении T4 и T6 обеспечивает ограничение температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения, по задаваемому максимуму и/или минимуму.

Доступна функция понижения (или выключения) температуры горячей воды по временному графику для каждого контура.

Для обеспечения циркуляции теплоносителя используются насосы M1...M4, работающих в составе групп «основной-резервный».

Модуль управления A1 обеспечивает защиту работы насосов при отсутствии теплоносителя.

С целью обеспечения равномерного износа насосов доступны функции попеременной работы насосов и автоматического ввода в работу резервного насоса в случае неисправности работающего насоса.



ФУНКЦИЯ ТЕРМОДАТЧИКОВ:

T1(T5) - датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе ГВС1 (ГВС2);

T4(T6) - датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе ГВС1 (ГВС2), устанавливается при необходимости. Может выполнять функцию контрольного или функцию ограничения температуры теплоносителя по месту установки.

ПОДДЕРЖАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ГРАФИКА В СИСТЕМЕ ОТОПЛЕНИЯ С ЗАВИСИМЫМ ПРИСОЕДИНЕНИЕМ И ЗАДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В СИСТЕМЕ ГВС.

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:

Модуль управления A1 поддерживает в контуре отопления температурный график теплоносителя $T1=f(T2)$ по подающему трубопроводу и заданную температуру горячей воды $T5$ в контуре ГВС. При измерении $T4$ и $T6$ обеспечивает в соответствующих контурах ограничение температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения.

Доступна функция понижения (или выключения для ГВС) температуры теплоносителя по временному графику для каждого контура.

Для обеспечения циркуляции теплоносителя используются насосы $M1\dots M4$, работающих в составе групп «основной-резервный».

Модуль управления A1 обеспечивает защиту работы насосов при отсутствии теплоносителя.

С целью обеспечения равномерного износа насосов доступны функции попеременной работы насосов и автоматического ввода в работу резервного насоса в случае неисправности работающего насоса.

ФУНКЦИЯ ТЕРМОДАТЧИКОВ:

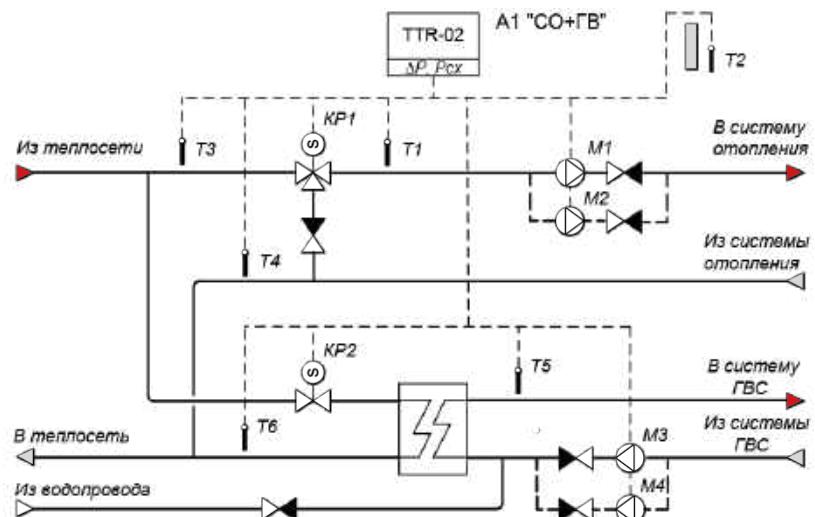
$T1(T5)$ - датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе ОТП (ГВС);

$T2$ - датчик температуры наружного воздуха;

$T3$ - контрольный датчик температуры, устанавливается при необходимости.

Может выполнять функцию ограничения теплоносителя по подающему трубопроводу;

$T4(T6)$ - датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе ОТП (ГВС), устанавливается при необходимости. Может выполнять функцию контрольного или функцию ограничения температуры теплоносителя по месту установки.



ПОДДЕРЖАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ГРАФИКОВ В ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЕ ОТОПЛЕНИЯ С ЗАВИСИМЫМ ПРИСОЕДИНЕНИЕМ.

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:

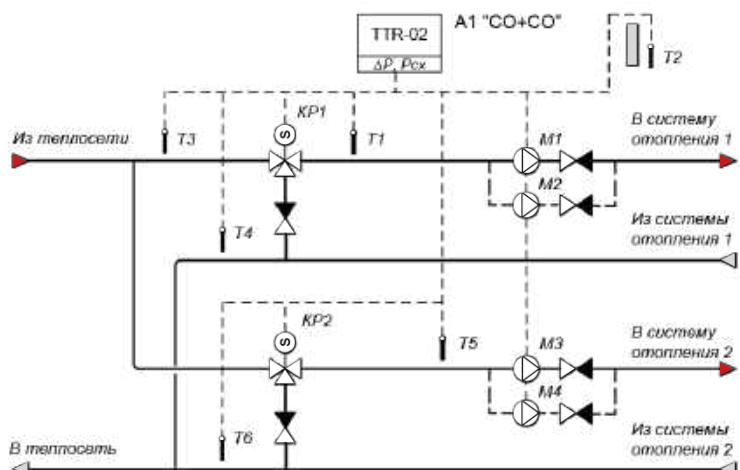
Модуль управления A1 поддерживает в двухконтурной системе отопления температурные графики теплоносителя $T1=f(T2)$ и $T5=f(T2)$ по подающему трубопроводу. При измерении $T4$ и $T6$ обеспечивает в соответствующих контурах ограничение температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения, или при измерении $T3$ ограничение температуры теплоносителя в контурах отопления по графику температуры теплоносителя в тепловой сети.

Доступна функция понижения температуры теплоносителя по временному графику для каждого контура.

Для обеспечения циркуляции теплоносителя используются насосы $M1\dots M4$, работающих в составе групп «основной-резервный».

Модуль управления A1 обеспечивает защиту работы насосов при отсутствии теплоносителя.

С целью обеспечения равномерного износа насосов доступны функции попеременной работы насосов и автоматического ввода в работу резервного насоса в случае неисправности работающего насоса.



ФУНКЦИЯ ТЕРМОДАТЧИКОВ:

- T1(T5) - датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе ОТП1 (ОТП2);
- T2 - датчик температуры наружного воздуха;
- T3 - контрольный датчик температуры, устанавливается при необходимости.
Может выполнять функцию ограничения теплоносителя по подающему трубопроводу;
- T4(T6) - датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе ОТП1 (ОТП2), устанавливается при необходимости. Может выполнять функцию контрольного или функцию ограничения температуры теплоносителя по месту установки.

ПОДДЕРЖАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ГРАФИКОВ В ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЕ ОТОПЛЕНИЯ С НЕЗАВИСИМЫМ ПРИСОЕДИНЕНИЕМ.

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:

Управление подпиткой производит модуль управления A1. Давление в контурах отопления 1 и 2 поддерживается соответственно работой клапана Y1 и Y2, насоса M1 и, при необходимости, насоса M2 (резервный).

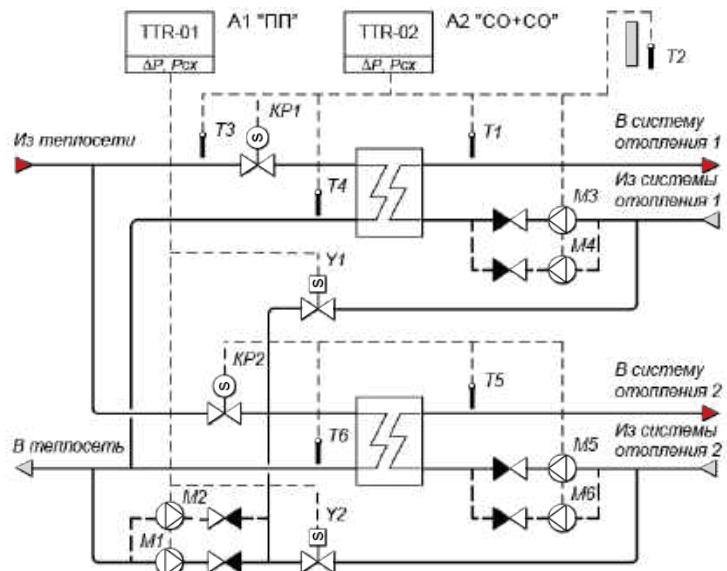
Модуль управления A2 поддерживает в двухконтурной системе отопления температурные графики теплоносителя $T1=f(T2)$ и $T5=f(T2)$ по подающему трубопроводу. При измерении T4 и T6 обеспечивает в соответствующих контурах ограничение температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения, или при измерении T3 ограничение температуры теплоносителя в контурах отопления по графику температуры теплоносителя в тепловой сети.

Доступна функция понижения температуры теплоносителя по временному графику для каждого контура.

Для обеспечения циркуляции теплоносителя используются насосы M3...M6, работающих в составе групп «основной-резервный».

Модуль управления A1 обеспечивает защиту работы насосов при отсутствии теплоносителя.

С целью обеспечения равномерного износа насосов доступны функции попеременной работы насосов и автоматического ввода в работу резервного насоса в случае неисправности работающего насоса.



Примечание: Управление подпиткой может производиться релейной автоматикой без применения модуля управления A1.

ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И МОНТАЖА

УСТАНОВКА ТТР

Модуль управления устанавливают на DIN-рейку 35 мм в вертикальном положении в месте, обеспечивающем хороший доступ при монтаже электрических кабелей, и удобном для дальнейшей эксплуатации и обслуживания .

По эксплуатационной законченности ТТР является изделием второго порядка, т.е. относится к изделиям, которые необходимо размещать внутри изделий третьего порядка по ГОСТ Р 52931-2008 при эксплуатации – в защитном корпусе, шкафу и т.п.

МОНТАЖ ТЕРМОДАТЧИКОВ

Монтаж термодатчиков ТДТ для измерения температуры теплоносителя производить таким образом, чтобы активный элемент, расположенный на конце датчика, располагался на оси трубопровода и был направлен против потока воды.

Монтаж термодатчиков должен быть выполнен с помощью вваренной в трубопровод бобышки и установленной в неё гильзы. Она должна быть установлена так, чтобы вода полностью охватывала активную часть датчика. Для улучшения теплопередачи гильзу необходимо заполнить маслом.

Для подключения термодатчиков к ТТР должен использоваться двухпроводный экранированный кабель с медными жилами сечением 0,35...1 мм² и общей длиной не более 100 м, при этом сопротивление не должно превышать 20 Ом.

Монтаж термодатчиков ТДВ для измерения наружной температуры воздуха необходимо производить на высоте около 2/3 общей высоты первого этажа, на легкодоступном для монтажа месте.

Для защиты от прямого воздействия солнца термодатчик рекомендуется закрыть защитным кожухом. Термодатчик должен находиться на солнце только в случае, когда он должен компенсировать солнечное освещение главных помещений.

Для подключения термодатчиков ТДВ должен использоваться двухпроводный экранированный кабель с медными жилами сечением 0,35...1 мм² и общей длиной не более 100 м, при этом сопротивление не должно превышать 20 Ом.

Монтаж термодатчиков ТДП необходимо производить в помещении, выбранном за эталонное, на стене на уровне 1,5...2 м от пола.

Недопустимо устанавливать датчики рядом с источниками тепла (бытовые приборы, настенные лампы освещения, трубы отопительной системы и ГВС), а также в местах проникновения прямого солнечного света или отсутствия циркуляции воздуха.

Для подключения термодатчиков ТДВ должен использоваться двухпроводный экранированный кабель с медными жилами сечением 0,35...1 мм² и общей длиной не более 100 м, при этом сопротивление не должно превышать более 20 Ом.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ

В качестве датчика для защиты насосов от отсутствия теплоносителя применяют датчики-реле давления типа ДР-Д или электроконтактный манометр ЭКМ исполнения 1 по ГОСТ 2405-88.

Для контроля неисправности в работе насосов применяют датчики-реле перепада давления типа ДР-ДД или аналогичные по характеристикам, релейные контакты выходного сигнала состояния работы насосов.

В качестве датчика давления узла подпитки применяют датчики-реле давления типа ДР-Д. Для узла подпитки одноконтурной независимой системы отопления допускается применение электроконтактного манометра ЭКМ исп. 5 по ГОСТ 2405-88.

Датчики подключаются к ТТР экранированным кабелем с двумя медными жилами сечением 0,35...1 мм² и общей длиной не более 100 м.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИНТЕРФЕЙСА RS-485

Для организации внешнего мониторинга и управления работой в ТТР предусмотрен интерфейс RS-485, схема подключения которого приведена в разделе «Схема электрическая подключений».

Рекомендуемые марки кабеля - КВП-5е 1x2x0,52 (внутри помещения) и КВПП-5е 1x2x0,52 (вне помещения) по ТУ 16.К99-014-2004.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ РЕГУЛИРУЮЩЕГО КЛАПАНА, КЛАПАНА ПОДПИТКИ И НАСОСОВ

Насосы должны подключаться к электросети через автоматический выключатель, выбор которого осуществляется с учетом мощности.

Для подключения можно применять любой силовой кабель в двойной изоляции или провод с сечением медной жилы 0,75...1,5 мм².

Насосы, потребляемая мощность которых более 300 ВА, должны подключаться к TTR через промежуточные силовые реле, контакторы или пускатели.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

TTR должен подключаться к электросети через автоматический выключатель, выбор которого определяется с учётом суммарной мощности подключаемых исполнительных механизмов.

Для подключения питания TTR можно применять любой силовой кабель в двойной изоляции или провод с сечением медной жилы 0,75...1,5 мм².

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ TTR-01D

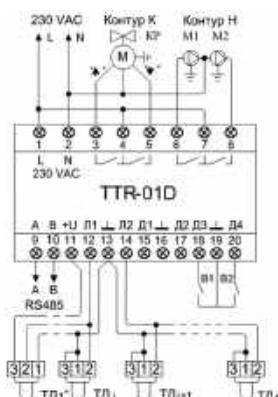


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДКЛЮЧЕНИЙ TTR-01D-230 ДЛЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ГВС

B1 – датчик защиты насосов от сухого хода;
B2 – датчик неисправности насосов M1 и M2.

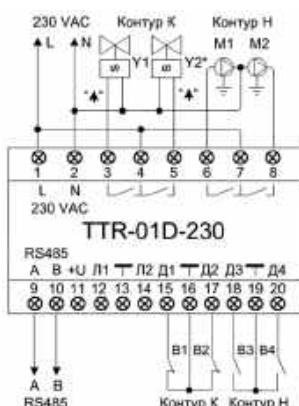


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДКЛЮЧЕНИЙ TTR-01D-230 ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ B1 И B2 В УЗЛЕ ПОДПИТКИ

! Примечание: Подключение клапана Y2 и датчика давления B2 производится только для узла подпитки двухконтурной системы отопления.

B3 – датчик защиты насосов от сухого хода;
B4 – датчик неисправности насосов M1 и M2.

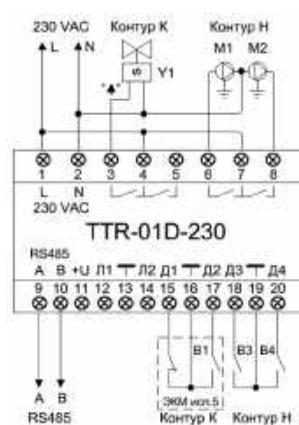


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДКЛЮЧЕНИЙ TTR-01D-230 ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ B1 В УЗЛЕ ПОДПИТКИ ТИПА ЭКМ ИСП. 5 ПО ГОСТ 2405-88

B3 – датчик защиты насосов от сухого хода;
B4 – датчик неисправности насосов M1 и M2.

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ ТТР-01А

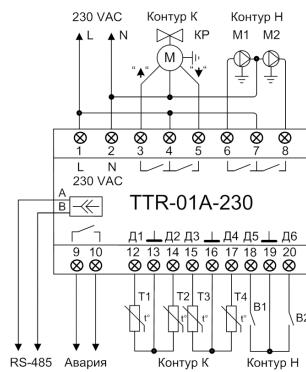


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДКЛЮЧЕНИЙ ТТР-01А-230 ДЛЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ГВС

B1 – датчик защиты насосов от сухого хода;

B2 – датчик неисправности насосов M1 и M2.

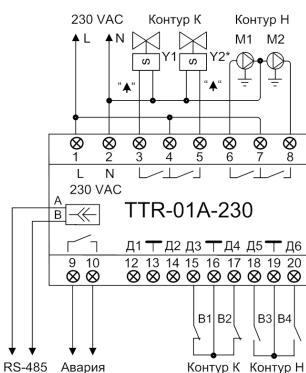


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДКЛЮЧЕНИЙ ТТР-01А-230 ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ B1 И B2 В УЗЛЕ ПОДПИТКИ ТИПА «ДР-Д» ИЛИ АНАЛОГИЧНЫХ ПО ХАРАКТЕРИСТИКАМ



Примечание: Подключение клапана Y2 и датчика давления B2 производится только для узла подпитки двухконтурной системы отопления.

B3 – датчик защиты насосов от сухого хода;

B4 – датчик неисправности насосов M1 и M2.

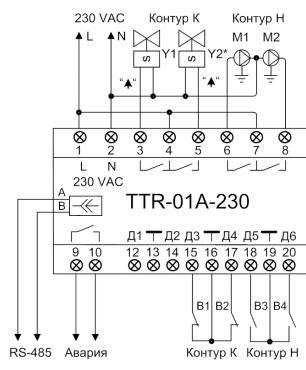


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДКЛЮЧЕНИЙ ТТР-01А-230 ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ B1 В УЗЛЕ ПОДПИТКИ ТИПА ЭКМ ИСП. 5 ПО ГОСТ 2405-88

B3 – датчик защиты насосов от сухого хода;

B4 – датчик неисправности насосов M1 и M2.

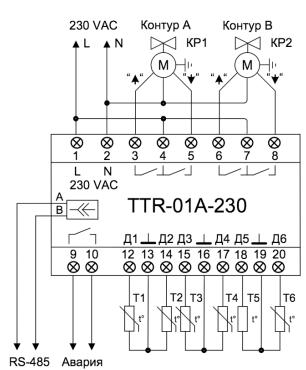


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТТР-01А-230 ДЛЯ ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ГВС

T1 – управляющий датчик температуры контура A;

T2 – датчик температуры наружного воздуха;

T3 – контрольный датчик температуры;

T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе контура A;

T5 – управляющий датчик температуры контура B;

T6 – датчик температуры в обратном трубопроводе контура B;

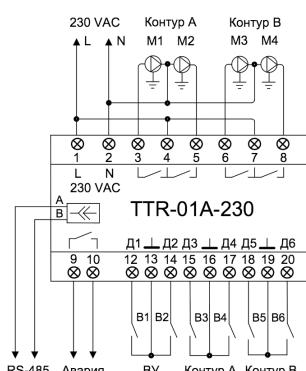


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТТР-01А-230 ДЛЯ ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ В ГРУППЕ “ОСНОВНОЙ-РЕЗЕРВНЫЙ”

B1 – внешнее управление работой насосов в контуре A;

B2 – внешнее управление работой насосов в контуре B;

B3 – датчик защиты от сухого хода насосов в контуре A;

B4 – датчик неисправности насосов в контуре A;

B5 – датчик защиты от сухого хода насосов в контуре B;

B6 – датчик неисправности насосов в контуре B.

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ TTR-02A

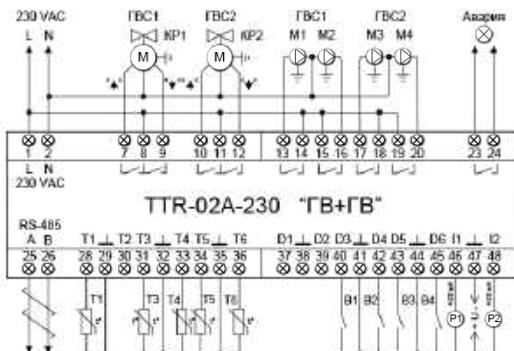


Схема электрическая подключений TTR-02A-230 для двухконтурной системы ГВС

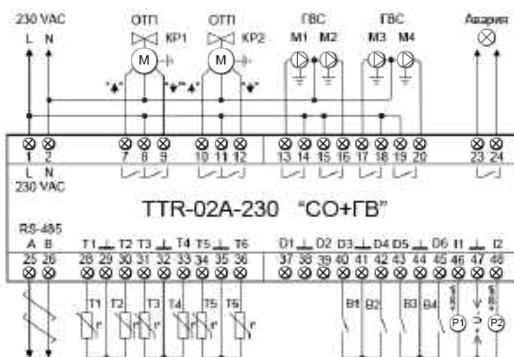


Схема электрическая подключений TTR-02A-230 для двухконтурной системы отопления и ГВС

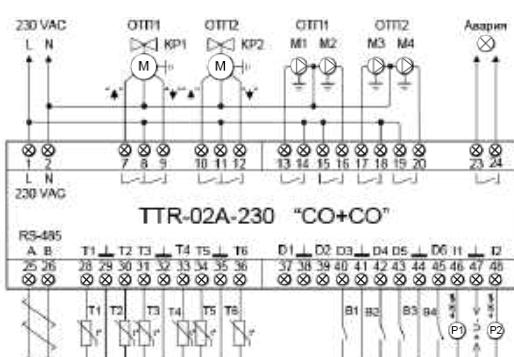


Схема электрическая подключений TTR-02A-230 для двухконтурной системы отопления

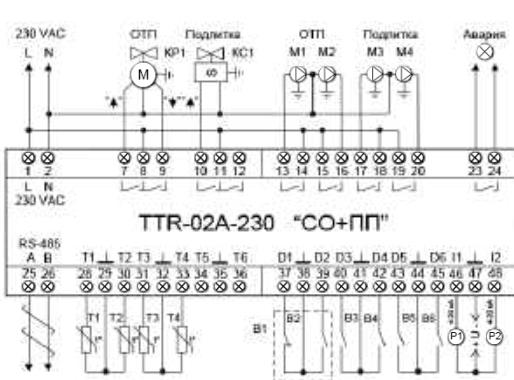


Схема электрическая подключений TTR-02A-230 для системы отопления с узлом подпитки

МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-02A ДЛЯ ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ ГВС

T1 – датчик температуры горячей воды контура ГВС1;
 T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети);
 T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе ГВС1;
 T5 – датчик температуры горячей воды контура ГВС2;
 T6 – датчик температуры в обратном трубопроводе ГВС2;
 B1 – датчик защиты насосов M1 и M2 от сухого хода;
 B2 – датчик защиты насосов M3 и M4 от сухого хода;
 B3 – датчик работы насосов M1 и M2;
 B4 – датчик работы насосов M3 и M4.

МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-02A ДЛЯ ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ГВС

T1 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура OTP;
 T2 – датчик температуры наружного воздуха;
 T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети, помещения и т.п.);
 T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе OTP;
 T5 – датчик температуры горячей воды контура ГВС;
 T6 – датчик температуры в обратном трубопроводе ГВС;
 B1 – датчик защиты насосов M1 и M2 от сухого хода;
 B2 – датчик защиты насосов M3 и M4 от сухого хода;
 B3 – датчик работы насосов M1 и M2;
 B4 – датчик работы насосов M3 и M4.

МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-02A ДЛЯ ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

T1 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура OTP1;
 T2 – датчик температуры наружного воздуха;
 T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети, помещения и т.п.);
 T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе OTP1;
 T5 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура OTP2;
 T6 – датчик температуры в обратном трубопроводе OTP2;
 B1 – датчик защиты насосов M1 и M2 от сухого хода;
 B2 – датчик защиты насосов M3 и M4 от сухого хода;
 B3 – датчик работы насосов M1 и M2;
 B4 – датчик работы насосов M3 и M4.

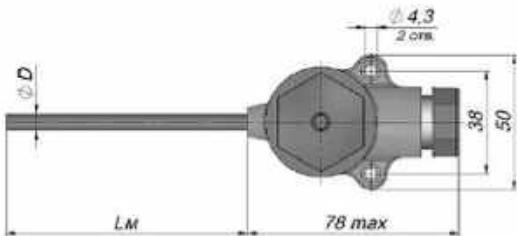
МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-02A ДЛЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ С УЗЛОМ ПОДПИТКИ

T1 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура OTP;
 T2 – датчик температуры наружного воздуха;
 T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети, помещения и т.п.);
 T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе OTP;
 B1 – датчик давления типа ЭКМ исп.5 (Вариант 1);
 B2 – датчик-реле давления (Вариант 2);
 P2 – датчик давления (4-20) мА (Вариант 3);
 B3 – датчик защиты насосов M1 и M2 от сухого хода;
 B4 – датчик защиты насосов M3 и M4 от сухого хода;
 B5 – датчик работы насосов M1 и M2;
 B6 – датчик работы насосов M3 и M4 (оциально).

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ДАТЧИКИ ДЛЯ КОМПЛЕКТАЦИИ КОНТРОЛЛЕРОВ TTR-01D

ТЕРМОМЕТР ЦИФРОВОЙ ТЦ-Б С КЛЕММНОЙ ГОЛОВКОЙ И (Условное обозначение – датчик температуры воздуха ТДВ)

| Тип ЧЭ | DS1820 | DS18B20 |
|--|---------------------|---------------------|
| Маркировка с уникальным номером микросхемы | 01 - Есть | 01 - Есть |
| Резистор подтяжки | 02 - не смонтирован | 02 - не смонтирован |



Без элементов крепления прямой чехол

| | |
|--------|----|
| Lm, мм | 60 |
| D, мм | 6 |

Для измерения температуры окружающего воздуха, с креплением на горизонтальной или вертикальной поверхностях.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ ЦИФРОВОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО ДАТЧИКА ВОЗДУХА В ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ:

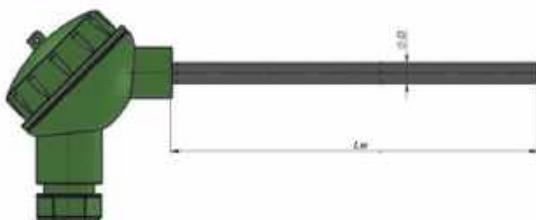
– термометр цифровой ТЦ-Б-DS1820-П-Р-(от -55 до +80)-60/6-И-02-01 (без резистора),

где DS1820 - тип чувствительного элемента, с погружной монтажной частью «П», с диапазоном измерений от -55 до +80°C, с длиной монтажной части Lm=60мм, диаметром монтажной части D=6мм, без элементов крепления, с «прямой» пластиковой клеммной головкой «И», резистор подтяжки отсутствует, маркировка с уникальным номером микросхемы есть.

ТЕРМОМЕТР ЦИФРОВОЙ ТЦ-Б С КЛЕММНОЙ ГОЛОВКОЙ Е

(Условное обозначение – датчик температуры теплоносителя ТДТ)

| Тип ЧЭ | DS1820 | DS18B20 |
|--|---------------------|---------------------|
| Маркировка с уникальным номером микросхемы | 01 - Есть | 01 - Есть |
| Резистор подтяжки | 02 - не смонтирован | 02 - не смонтирован |



Без элементов крепления прямой чехол

| | |
|--------|--|
| Lm, мм | 90 допускается другая длина (по согласованию с заказчиком) |
| D, мм | 6 |

Для измерения температуры теплоносителя.

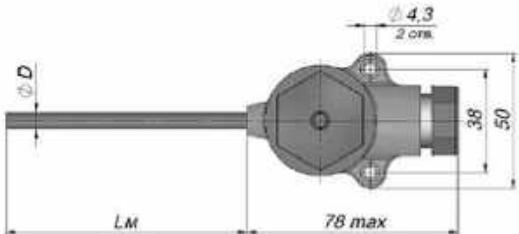
ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ ЦИФРОВОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО ДАТЧИКА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ:

– термометр цифровой ТЦ-Б-DS1820-П-Р-(от -55 до +125)-90/6-Е-02-01 (без резистора),

где DS1820 – тип чувствительного элемента, с погружной монтажной частью «П», с диапазоном измерений от -55 до +125°C, с длиной монтажной части Lm=90мм, диаметром монтажной части D=6мм, без элементов крепления, с «большой» пластиковой клеммной головкой «Е», резистор подтяжки отсутствует, маркировка с уникальным номером микросхемы есть.

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ДАТЧИКИ ДЛЯ КОМПЛЕКТАЦИИ КОНТРОЛЛЕРОВ TTR-01A, TTR-02A

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТС-Б С КЛЕММНОЙ ГОЛОВКОЙ И (Условное обозначение – датчик температуры воздуха ТДВА)



| | |
|---------------------|----|
| L _m , мм | 60 |
| D, мм | 6 |

Для измерения температуры окружающего воздуха, с креплением на горизонтальной или вертикальной поверхностях.

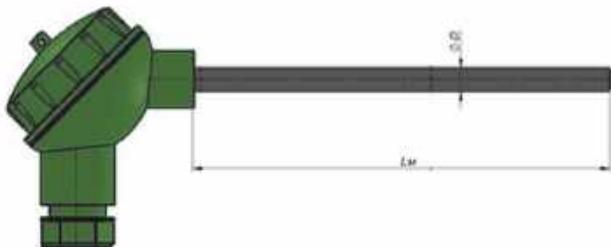
ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ АНАЛОГОВОГО ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ:

- термопреобразователь сопротивления ТС-Б-Pt1000-В-х2-П-(от -50 до +80)-60/6-И,

номинальная статическая характеристика Pt1000, класс допуска В, х2 двухпроводная схема, с прямой погружной монтажной частью «П», с диапазоном измерений от -50 до +80°C, с длиной монтажной части L_m=60мм, диаметром монтажной части D=6мм, без элементов крепления, с «прямой» пластиковой клеммной головкой «И».

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТС-Б С КЛЕММНОЙ ГОЛОВКОЙ Е

(Условное обозначение – датчик температуры теплоносителя ТДТА)



Без элементов крепления прямой чехол

| | |
|---------------------|---|
| L _m , мм | 60; 80; 100 допускается другая длина (по согласованию с заказчиком) |
| D, мм | 6 |

Для измерения температуры теплоносителя.

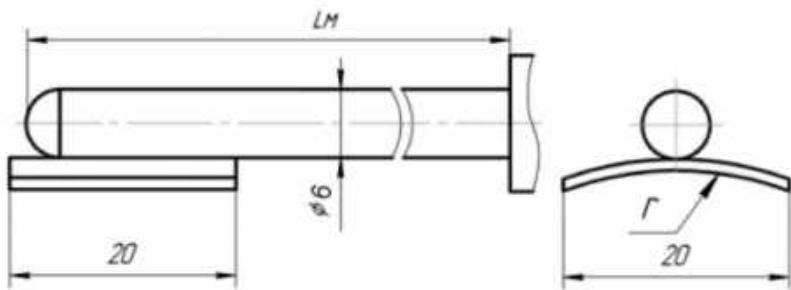
ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ АНАЛОГОВОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО ДАТЧИКА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ:

- термопреобразователь сопротивления ТС-Б-Pt1000-В-х2-П-(от -50 до +180)-100/6-Е,

номинальная статическая характеристика Pt1000, класс допуска В, х2 двухпроводная схема, с прямой погружной монтажной частью «П», с диапазоном измерений от -50°C до +180°C, с длиной монтажной части L_m =100мм, диаметром монтажной части D=6мм, без элементов крепления, с «большой» пластиковой клеммной головкой «Е».

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТС-Б КАБЕЛЬНЫЙ НАКЛАДНОЙ

(Условное обозначение – датчик температуры накладной аналоговый ТДНА)



Датчики данного типа предназначены для измерения температуры поверхности твердых тел контактным методом.

К защитному чехлу со стороны расположения чувствительного элемента, приваривается пластина, посредством которой и осуществляется контакт датчика температуры с поверхностью. Крепление датчика на измеряемой поверхности осуществляется хомутами. Перед установкой датчика температуры на объект рекомендуется очистить измеряемую поверхность от грязи, краски, ржавчины и пр.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ АНАЛОГОВОГО НАКЛАДНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО ДАТЧИКА В ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ:

- термопреобразователь сопротивления ТС-Б-Pt1000-В-х2-Пн-(от -50 до +180)-60/6-Б-1000,

номинальная статическая характеристика Pt1000, класс допуска В, х2 двухпроводная схема, один ЧЭ, с накладной монтажной частью Пн, с диапазоном измерений от -50°C до +180°C, с длиной монтажной части Lm=60мм, диаметром монтажной части D=6мм, Б - без элементов крепления, длина кабеля 1000мм.

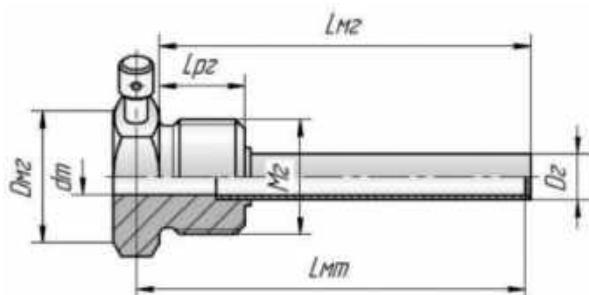
ГИЛЬЗЫ ДЛЯ КОМПЛЕКТАЦИИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДАТЧИКОВ

ГИЛЬЗЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ РЕЗЬБОВЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ 5.

Предназначены для установки термопреобразователей ТС-Б, ТЦ-Б без элементов крепления на термометрируемом объекте для защиты их от механического или химического воздействия рабочей среды.

Гильзы цилиндрические резьбовые сварного исполнения с обычным штуцерным присоединением 105.

Данные гильзы монтируются на бобышки исполнения 101 и 102.



ГЦР.105 для ТП с клеммной головкой

| Обозначение | Mг* | | Lрг, мм | Dr, мм | dm, мм | Lмт ¹ , мм | | Lмг, мм | Dмг, мм | Pn, МПа |
|----------------------|---------|--------|------------|-----------|-----------|-----------------------|-----|------------|------------|------------|
| | мм | дюйм | | | | min | max | | | |
| ГЦР.105-Мг-Dr/dm-Lмт | M20x1,5 | G1/2-B | 15 | 6 | 4 | 40 | 320 | Lмт-3 | 23,8 | 1,6 |

1) Lмт выбирается из ряда 40; 50; 60; 80; 100; 120; 160; 200, 250;
(по умолчанию комплектуются гильзой с Lмт=80 мм)

* по умолчанию резьба M20x1,5. Гильза с резьбой G1/2-B поставляется по спецзаказу.

СТАНДАРТНЫЕ ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

ДЛЯ КОМПЛЕКТАЦИИ МОДУЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ TTR-01A-230, TTR-02A-230, TTR-01D-230 И ШКАФОВ УПРАВЛЕНИЯ ТШУА И ТШУ

| НАИМЕНОВАНИЕ МОДУЛЯ И ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ | УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ | ТИП ДАТЧИКА (УКАЗЫВАЕТСЯ В ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ) |
|--|--|--|
| TTR-01A-230, TTR-02A-230, ТШУА | Температурный датчик теплоносителя аналоговый (ТДТА-60) | Термопреобразователь сопротивления ТС-Б-Pt1000-В-х2-П-(от -50 до +180)-60/6-Е комплектно с: Гильза ГЦР.105-М20x1,5-8/6-50-6,3 Бобышка 1/28-40-М20x1,5-А |
| | Температурный датчик теплоносителя аналоговый (ТДТА-80) | Термопреобразователь сопротивления ТС-Б-Pt1000-В-х2-П-(от -50 до +180)-80/6-Е комплектно с: Гильза ГЦР.105-М20x1,5-8/6-70-6,3 Бобышка 1/28-40-М20x1,5-А |
| | Температурный датчик теплоносителя аналоговый (ТДТА-100) | Термопреобразователь сопротивления ТС-Б-Pt1000-В-х2-П-(от -50 до +180)-100/6-Е комплектно с: Гильза ГЦР.105-М20x1,5-8/6-90-6,3 Бобышка 1/28-40-М20x1,5-А |
| | Температурный датчик теплоносителя аналоговый высокоскоростной (ТДТА-100С) | Термопреобразователь сопротивления ТС-Б-Pt1000-В-х2-П-(от -50 до +180)-100/6-ПШ.50 М20x1,5-Е комплектно с: Бобышка 3/28-40-М20x1,5-А |
| | Температурный датчик теплоносителя аналоговый накладной (ТДНА-60) | Термопреобразователь сопротивления ТС-Б-Pt1000-В-х2-Пн-(от -50 до +180)-60/6-Б-1000 |
| | Температурный датчик воздуха аналоговый (ТДВА-60) | Термопреобразователь сопротивления ТС-Б-Pt1000-В-х2-П-(от -50 до +80)-60/6-И |
| TTR-01D-230, ТШУ | Температурный датчик теплоносителя цифровой (ТДТ-90) | Термометр цифровой ТЦ-Б-DS1820-П-Р-(от -55 до +125)-90/6-Е-02-01 комплектно с: Гильза ГЦР.105-М20x1,5-8/6-80-6,3 Бобышка 1/28-40-М20x1,5-А |
| | Температурный датчик воздуха цифровой (ТДВ-60) | Термометр цифровой ТЦ-Б-DS1820-П-Р-(от -55 до +80)-60/6-И-02-01 |



Примечание: по согласованию с заказчиком допускается другая длина монтажной части термопреобразователей и гильз.

4.2 ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ ТШУ

НАЗНАЧЕНИЕ

Шкафы управления ТШУ предназначены для управления средствами регулирования отпуска тепловой энергии в системах отопления и горячего водоснабжения тепловых пунктов жилых, общественных и производственных зданий.

Возможно применение ТШУ в составе автоматизированных и контрольно-измерительных систем через встроенный интерфейс связи RS-485.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Конструктивно шкафы управления ТШУ представляют собой металлический шкаф типа ЩРН для сборки модульной аппаратуры с открывающимися передними дверцами, снабжёнными замками.

Шкафы управления ТШУ – это комбинация коммутационных аппаратов с устройствами управления, измерения, сигнализации, защиты и регулирования, полностью смонтированные изготовителем на единой конструктивной основе со всеми электрическими и механическими соединениями с соответствующими конструктивными элементами.

Шкафы управления выполнены на базе модулей управления TTR-01, TTR-02, которые в автоматическом режиме организуют работу всего устройства: измеряют входные сигналы, поступающие от внешних датчиков температуры и давления, производят расчёты, выводят полученные значения параметров на жидкокристаллический индикатор и, согласно с программой, вырабатывают сигналы управления исполнительными механизмами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Выбор шкафа управления ТШУ зависит от технологической схемы, состава подключаемого оборудования и его мощности.

Схемой шкафа управления предусматривается:

- электропитание от сети ~230 В или ~400 В;
- возможность наличия двух вводов электропитания (автоматический ввод резервного питания);
- выключение нагрузки на вводе электропитания с индикатором наличия напряжения сети;
- поддержание температуры горячей воды на заданном уровне в системе ГВС;
- регулирование температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха (температурный график) с возможностью защиты системы отопления от замораживания;
- снижение температуры с учётом рабочих и выходных дней (время-температурный режим управления для каждого дня недели);
- трёхпозиционное управление регулирующим клапаном;
- управление подпиткой в независимой системе отопления;
- управление насосами в автоматическом или ручном режимах;
- индикация работы насосов;
- защита насосов от коротких замыканий и перегрузок;
- защита насосов от пропадания фазных напряжений;
- защита работы насосов при отсутствии теплоносителя (сухой ход);
- автоматический ввод в работу резервного насоса при неисправности основного;
- попаременная работа насосов с целью обеспечения равномерного износа.

МАРКИРОВКА ШКАФОВ УПРАВЛЕНИЯ

ТШУ Х-Х-XXX-XX.XX.XX-2-IP54

Конструктивное исполнение:

"А" – на базе модулей управления TTR-01A-230, TTR-02A-230;
"Пробел" – на базе модуля управления TTR-01D-230.

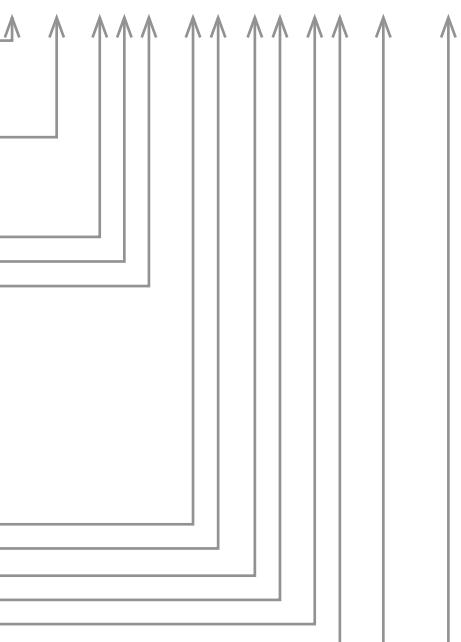
Резервное исполнение:

1 – без резервирования;
2 – два ввода электросети и автоматический ввод резерва (ABP).

Функциональное назначение контура 1

Функциональное назначение контура 2

Функциональное назначение контура 3



Может принимать значения:

- 0 – регулирование температуры отсутствует;
- 1 – система отопления;
- 2 – система горячего водоснабжения;
- 3 – система теплоснабжения вентиляции;
- 4 – подпитка вторичного контура системы отопления.

Управление основным насосом контура 1;

Управление резервным насосом контура 1;

Управление основным насосом контура 2;

Управление резервным насосом контура 2;

Управление основным насосом контура 3;

Управление резервным насосом контура 3.

Управление основным насосом контура 1;

Управление резервным насосом контура 1;

Управление основным насосом контура 2;

Управление резервным насосом контура 2;

Управление основным насосом контура 3;

Управление резервным насосом контура 3.

Может принимать значения:

- 0 – управление насосом отсутствует;
- 1 – напряжение 230 В, 50 Гц, защита и управление до 0,3 кВт;
- 2 – напряжение 230 В, 50 Гц, защита и управление до 0,5 кВт;
- 3 – напряжение 230 В, 50 Гц, защита и управление до 1,0 кВт;
- 4 – напряжение 230 В, 50 Гц, защита и управление до 1,5 кВт;
- 5 – напряжение 400 В, 50 Гц, защита и управление до 0,5 кВт;
- 6 – напряжение 400 В, 50 Гц, защита и управление до 1,0 кВт;
- 7 – напряжение 400 В, 50 Гц, защита и управление до 2,0 кВт;
- 8 – напряжение 400 В, 50 Гц, защита и управление до 3,0 кВт;
- 9 – напряжение 400 В, 50 Гц, защита и управление до 4,0 кВт;

Наличие и тип интерфейса связи:

2 – RS-485.

Степень защиты оболочки шкафа управления

При заказе шкафа с внешним расположением органов управления и индикации после наименования шкафа необходимо в скобках указать (ЩМП), например ТШУА-1-1-XX-2-IP54 (ЩМП).

ПРИМЕР ЗАКАЗА:

● **ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ ТШУ-1-12-20.20-2-IP54**

– шкаф управления на базе модуля управления TTR-01D-230, с одним сетевым вводом, одним контуром отопления с насосом мощностью до 0,5 кВт и напряжением 230 В, с частотой 50 Гц и одним контуром горячего водоснабжения с насосом мощностью до 0,5 кВт и напряжением 230 В, с частотой 50 Гц, с интерфейсом RS-485 и степенью защиты оболочки IP54 - 1шт;

- Датчик температуры ТДТ-100 (теплоносителя) - 3 шт;
- Датчик температуры ТДВ-60 (воздуха) - 1 шт.

● **ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ ТШУ А-2-1-33-2-IP54**

– шкаф управления на базе модуля управления TTR-01A-230 или TTR-02A-230, с двумя сетевыми вводами электропитания, одним контуром отопления с двумя насосами мощностью до 1,0 кВт и напряжением 230 В, с частотой 50 Гц, с интерфейсом RS-485 и степенью защиты оболочки IP54 - 1шт;

- Датчик температуры ТДТА-100 (теплоносителя) - 2 шт;
- Датчик температуры ТДВА-60 (воздуха) - 1 шт.

Примечание: При заказе в комплекте поставки необходимо отдельной строкой указывать датчики температуры с указанием их количества и типа.

ТИПОВАЯ НОМЕНКЛАТУРА ШКАФОВ УПРАВЛЕНИЯ

Таблица 4.4

| ОБОЗНАЧЕНИЕ | МОДИФИКАЦИЯ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ | СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ | СИСТЕМА ГВС | ПОДПИТКА В НЕЗАВИСИМОЙ СИСТЕМЕ ОТОПЛЕНИЯ | КОЛ-ВО ВВОДОВ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------|--|------------------------------|
| ТШУ-X-1-XX-2-IP54 | TTR-01D | | | | 1; 2 |
| ТШУ A-X-1-XX-2-IP54* | TTR-01A TTR-02A | | | | |
| ТШУ-X-2-XX-2-IP54 | TTR-01D | | | | 1; 2 |
| ТШУ A-X-2-XX-2-IP54* | TTR-01A TTR-02A | | | | |
| ТШУ-X-11-XX.XX-2-IP54 | TTR-01D | | | | 1; 2 |
| ТШУ A-X-11-XX.XX-2-IP54* | TTR-01A TTR-02A | | | | |
| ТШУ-X-22-XX.XX-2-IP54 | TTR-01D | | | | 1; 2 |
| ТШУ A-X-22-XX.XX-2-IP54* | TTR-01A TTR-02A | | | | |
| ТШУ-X-12-XX.XX-2-IP54 | TTR-01D | | | | 1; 2 |
| ТШУ A-X-12-XX.XX-2-IP54* | TTR-01A TTR-02A | | | | |
| ТШУ-X-14-XX.XX-2-IP54 | TTR-01D | | | | 1; 2 |
| ТШУ A-X-14-XX.XX-2-IP54* | TTR-01A TTR-02A | | | | |
| ТШУ-X-124-XX.XX.XX-2-IP54 | TTR-01D | | | | 1; 2 |
| ТШУ A-X-124-XX.XX.XX-2-IP54* | TTR-01A TTR-02A | | | | |

! Примечание: *– При заказе шкафа с внешним расположением органов управления и индикации после обозначения шкафа необходимо в скобках указать "(ЩМП)", например: ТШУА-1-1-XX-2-IP54 (ЩМП).

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

| | | | |
|--|---|--|---|
| | клапан регулирующий с электроприводом | | датчик защиты насосов от «сухого хода» |
| | клапан соленоидный с магнитной катушкой | | датчик перепада давления |
| | насос | | датчик давления в независимом контуре системы отопления |
| | насос основной и резервный | | |

ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ В ПЛАСТИКОВОМ КОРПУСЕ

Шкаф управления в пластиковом корпусе предназначен для автоматического управления оборудованием ИТП в системах отопления и горячего водоснабжения. Конструктивно данный шкаф управления представляет собой пластиковый бокс с открывающейся передней дверцей. Внутри корпуса на DIN-рейке расположены модуль управления TTR-01A, автоматические выключатели, индикатор наличия напряжения сети.

Основные преимущества данного изделия: малые габаритные размеры, удобство и простота эксплуатации, минимальный функционал и привлекательная цена.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- степень защиты корпуса IP65;
- материал корпуса ПВХ;
- габаритные размеры 200 x 310 x 110 мм;
- 1 ввод питания ~ 230 В, 50 Гц;
- напряжение питания насосов 230В, 50 Гц;
- номинальная мощность насосов не более 0,3 кВт;
- тип подключаемых датчиков температуры: теплоносителя ТДТА-100 и воздуха ТДВА-60 (термопреобразователи сопротивления Pt1000, Pt500);
- тип интерфейса RS-485, протокол обмена ModBus-RTU;
- релейный выход обобщенного сигнала "Авария".

МОДИФИКАЦИИ ШКАФОВ УПРАВЛЕНИЯ В ПЛАСТИКОВОМ КОРПУСЕ

| ОБОЗНАЧЕНИЕ | ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ |
|------------------------|--|
| ТШУА-1-1-11-2-IP65 | Управление одним регулирующим клапаном и двумя насосами по схеме "рабочий/резервный" в системе отопления |
| ТШУА-1-2-11-2-IP65 | Управление одним регулирующим клапаном и двумя насосами по схеме "рабочий/резервный" в системе ГВС |
| ТШУА-1-1-10-2-IP65 | Управление одним регулирующим клапаном и одним насосом в системе отопления |
| ТШУА-1-2-10-2-IP65 | Управление одним регулирующим клапаном и одним насосом в системе ГВС |
| ТШУА-1-1-00-2-IP65 | Управление одним регулирующим клапаном в системе отопления |
| ТШУА-1-2-00-2-IP65 | Управление одним регулирующим клапаном в системе ГВС |
| ТШУА-1-11-00.00-2-IP65 | Управление двумя регулирующими клапанами в системе отопления |
| ТШУА-1-22-00.00-2-IP65 | Управление двумя регулирующими клапанами в системе ГВС |
| ТШУА-1-12-00.00-2-IP65 | Управление одним регулирующим клапаном в системе отопления и одним регулирующим клапаном в системе ГВС |

ПРИМЕР ЗАКАЗА ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ В ПЛАСТИКОВОМ КОРПУСЕ

- **ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ ТШУА-1-1-11-2-IP65** – шкаф управления в пластиковом корпусе на базе модуля управления TTR-01A-230, с одним сетевым вводом, одним контуром отопления с одним регулирующим клапаном, с двумя насосами мощностью до 0,3 кВт и напряжением 230 В, с частотой 50 Гц, интерфейсом RS-485 и степенью защиты оболочки IP65 - 1шт;
 - Датчик температуры ТДТА-100 (теплоносителя) - 2 шт;
 - Датчик температуры ТДВА-60 (воздуха) - 1 шт.
- **ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ ТШУА-1-22-00.00-2-IP65** – шкаф управления в пластиковом корпусе на базе модуля управления TTR-01A-230, с одним сетевым вводом, двумя контурами ГВС с одним регулирующим клапаном, интерфейсом RS-485 и степенью защиты оболочки IP65 - 1шт.;
 - Датчик температуры ТДТА-100 (теплоносителя) - 2 шт.

5 БЛОЧНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ



ПРЕИМУЩЕСТВА

- заводское изделие, прошедшее гидравлические испытания перед поставкой на объект;
- все основное оборудование (теплообменники, регулирующая арматура, шкаф управления) собственного производства;
- компактная конструкция, позволяющая уменьшить площадь теплового пункта;
- каждый модуль выполняется на отдельной раме, возможна поставка в виде укрупненных узлов на составной раме;
- шкаф управления и кабельная продукция входит в комплект поставки (монтаж кабельной продукции выполнен в заводских условиях в максимально возможном объеме);
- гарантия на все составляющие теплового пункта (возможность расширенной гарантии);
- быстрый монтаж на объекте, не требуется трудоемкая сложная работа квалифицированных монтажников;
- сервисная поддержка в гарантийный и постгарантийный период, шеф-монтаж при подключении оборудования.

Блочный тепловой пункт (БТП) – изделие заводской готовности, которое является составной частью индивидуального теплового пункта. Позволяет упростить процесс проектирования, комплектации, изготовления и монтажа теплового пункта.

Блочные тепловые пункты используются в индивидуальных тепловых пунктах (ИТП) жилых, административных и производственных зданий, центральных тепловых пунктах (ЦТП) и других объектах, на которых производится, распределяется или потребляется тепловая энергия, а также на которых производится подготовка, распределение или потребление горячей воды.

БТП МОЖЕТ СОСТОЯТЬ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ МОДУЛЕЙ:

- модуль ввода и учета;
- модуль отопления;
- модуль горячего водоснабжения (ГВС);
- модуль теплоснабжения вентиляции.

1 Автоматика для управления БТП поставляется komplektно с модулем (кабельная продукция входит в комплект поставки). В заводских условиях выполняется полная разводка кабельной продукции в кабель-каналах и гофрированных трубах ПВХ, подключение приборов КИПиА, привода регулирующего клапана, электродвигателей насосов к шкафу управления (в случае, если каждый модуль оснащается отдельным шкафом управления). На объекте необходимо выполнить только монтаж и подключение датчика температуры наружного воздуха (входит в комплект поставки).

2 В случае, если шкаф управления предусматривает управление несколькими модулями, то в заводских условиях он монтируется преимущественно на раме модуля отопления, выполняется разводка кабельной продукции и подключение оборудования модуля отопления, а электромонтаж кабельной продукции остальных модулей осуществляется на объекте (кабельная продукция входит в комплект поставки).

Каждый модуль монтируется на своей раме и может работать как самостоятельное изделие.

В составе ГК «Теплосила» проектированием, производством, монтажем автоматики, пусконаладочными работами и техническим обслуживанием на объекте блочных тепловых пунктов занимается ООО «ТеплоЭнергоСила».

- Атtestат соответствия на выполнение проектных работ в части ОВ, ТМ и АТМ;
- Сертификат собственного производства;
- Атtestат соответствия на выполнение строительно-монтажных работ систем автоматизации ;
- Сертификат соответствия ISO 9001.

Дворец художественной гимнастики в г. Минск.
(установлены БТП производства
ГК «Теплосила»)



ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА БЛОЧНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ «ТЕПЛОСИЛА»

1



РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ, ВЫСТАВЛЕНИЕ ТЕХНИКО-КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ (2-3 ДНЯ).

Проектирование БТП под индивидуальные требования Заказчика (с учетом параметров тепловой сети и систем теплопотребления, конфигурации помещения, требований нормативных документов и теплоснабжающих организаций).

Состав технико-коммерческого предложения:

- принципиальная схема и спецификация оборудования БТП;
- листы подбора теплообменников, насосов и регулирующей арматуры;
- коммерческое предложение на поставку БТП, с указанием сроков и условий поставки;
- сертификат собственного производства.

2



ПРОИЗВОДСТВО БЛОЧНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ (СРОК ПРОИЗВОДСТВА - 4-6 НЕДЕЛЬ)

Осуществляется на собственной производственной площадке, оснащенной самым современным оборудованием. Сборка БТП производится из оборудования собственного производства (теплообменники, регулирующая арматура, шкафы управления) и оборудования ведущих европейских производителей.

При этом за счет высокой доли продукции собственного производства и эксклюзивных входных цен на насосное оборудование и прочие комплектующие стоимость БТП ниже аналогов.

Предусматривается установка шкафа управления на раму, разводка кабельной продукции, подключение всех заложенных по проекту приборов КИПиА в заводских условиях в максимально возможном объеме.

Особое внимание уделяется качеству производства БТП. Все модули проходят проверку и опрессовку на производстве (при желании в присутствии Заказчика).

3



КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Блоковые тепловые пункты «Теплосила» могут поставляться как в собранном виде (полностью готовая заводская конструкция), так и в разобранном (в виде отдельных модулей, блоков и узлов, в том числе и с разборной рамой). Все зависит от индивидуальных условий поставки. Вместе с тепловым пунктом Вы получаете полный комплект необходимых документов:

- паспорт БТП и шкафа управления;
- руководство по эксплуатации БТП;
- паспорта и руководства по эксплуатации и гарантийные талоны на оборудование, входящее в состав БТП;
- паспорта со штампами проверки на оборудование КИПиА;
- сертификаты и декларации соответствия ТРТС на оборудование, входящее в состав БТП.

Предусмотрена доставка БТП на объект (в пределах Республики Беларусь).

Предоставляется услуга шеф-монтажа при подключении оборудования с выездом специалистов ГК «Теплосила» на объект.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МЕТОДИКА ПОДБОРА РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ И РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГК «ТЕПЛОСИЛА»

Для подбора регулирующего клапана и регулятора давления для водяных систем теплопотребления необходимо определить диаметр условного прохода D_y , мм, и максимальную пропускную способность K_{Vs} , м³/ч, регулирующей арматуры. Для расчета этих параметров необходимо знать максимальный объемный расход воды через регулирующую арматуру G_{max} , м³/ч. Если этот параметр неизвестен, то он определяется через проектную тепловую нагрузку системы Q , кВт:

$$G_{max} = 0,86 * Q / (T_1 - T_2), \quad (1)$$

где T_1 – температура теплоносителя в подающем трубопроводе теплового пункта, °C;

T_2 – температура теплоносителя в обратном трубопроводе теплового пункта, °C.

Диаметр условного прохода рассчитывается по формуле:

$$D_y = 18,8 * \sqrt{(G_{max} / V)}, \quad (2)$$

где V – скорость в выходном сечении регулирующей арматуры, м/с.

Скорость в выходном сечении выбирается из условия обеспечения малошумной работы регулирующей арматуры (шум от регулирующей арматуры на расстоянии 1 м менее 40 дБ) и отсутствия эрозионных процессов в затворе арматуры. Если нет ограничений по шуму от регулирующей арматуры (например, для ЦТП) принимаем $V = 5$ м/с, иначе, если есть ограничения по шуму (например, для ИТП многоквартирных домов), принимаем $V = 3$ м/с. (Следует понимать, что при выборе заниженной расчетной скорости получим завышенный диаметр условного прохода клапана и неоправданно увеличенную стоимость регулирующей арматуры).

После определения расчетного диаметра условного прохода регулирующей арматуры из каталога ГК «Теплосила» выбираем клапан или регулятор с ближайшим большим диаметром условного прохода.

Расчетная максимальная пропускная способность регулирующей арматуры определяется по формуле:

$$Kv = k_{zap1} * G_{max} / \Delta P, \quad (3)$$

где ΔP – расчетные потери давления на регулирующей арматуре при максимальном объемном расходе, бар;

k_{zap1} – коэффициент запаса.

Для регулятора давления коэффициент ($k_{zap1} = 1,2$) обеспечивает настройку регулирующего органа для расчетного режима в прикрытом положении, что позволяет при необходимости обеспечить расход воды через систему на 20% больше расчетного. Для регулирующего клапана ($k_{zap1} = 1,0$) запас по расходу обеспечивается правильной настройкой перепада давления, поддерживаемого регулятором на регулируемом участке.

Потери давления на регулирующей арматуре выбирается из условия обеспечения качественного регулирования температуры воды для потребителя.

Для регулирующего клапана расчетные потери давления выбирают:

- для закрытой системы ГВС и независимой системы отопления равными потерям давления в теплообменнике с подводящими трубопроводами и арматурой;
- для открытой системы ГВС и зависимой системы отопления равными потерям давления в соответствующей системе (в большинстве случаев можно принять $\Delta P = 0,4$ бар).

Для регулятора перепада давления расчетные потери давления ΔP определяют из условия срабатывания избыточного располагаемого перепада давления на вводе в систему теплопотребления:

$$\Delta P = \Delta P_{cist} - \Delta P_{rpy} - \Delta P_{dop}, \quad (4)$$

где ΔP_{cist} – располагаемый перепад давления на вводе в систему теплопотребления, бар;

ΔP_{rpy} – перепад давления поддерживаемый регулятором на регулируемом участке (часть трубопровода с оборудованием, на которую оказывает влияние работа регулятора перепада давления), бар (рассчитывается по формуле (9));

ΔP_{dop} – потери давления в трубопроводах, арматуре и оборудовании вне регулируемого участка системы теплопотребления, бар.

Необходимо отметить, что если располагаемый перепад давления на вводе в систему теплопотребления $\Delta P_{cist} < 0,7$ бар, то регулятор перепада давления устанавливать нецелесообразно. В этом случае необходимо

согласовать с теплоснабжающей организацией возможность обеспечения более высокого располагаемого перепада давления на вводе в систему или отсутствие в ИТП регулятора перепада давления.

Для регулятора давления «после себя» и «до себя» расчетные потери давления ΔP выбирают исходя из решаемых задач.

Регулятор давления «после себя», как правило, устанавливают на подающем трубопроводе открытой системы ГВС или подающем трубопроводе зависимой системы отопления для защиты оборудования и потребителя от предельного давления $P_{пред}$ (как правило, 6 атм., что обусловлено прочностными характеристиками радиаторов отопления). В этом случае:

$$\Delta P = P_1 - P_{пред}, \quad (5)$$

где P_1 – давление в подающем трубопроводе на вводе в систему теплопотребления, бар.

Регулятор давления «до себя», как правило, устанавливают на обратном трубопроводе открытой системы ГВС и обратном трубопроводе зависимой системы отопления многоквартирного дома для обеспечения в системе увеличенного давления $P_{в}$ и защиты ее от завоздушивания. В этом случае:

$$\Delta P = P_{в} - P_2, \quad (6)$$

где P_2 – давление в обратном трубопроводе на вводе в систему теплопотребления, бар.

Увеличенное давление в доме $P_{в}$, бар рассчитывается по формуле:

$$P_{в} = H / 10 + 0,5, \quad (7)$$

где H – высота от оси обратного трубопровода до радиатора на последнем этаже дома, м.

После определения расчетной максимальной пропускной способности Kv из каталога ГК «Теплосила» по ближайшему меньшему для регулирующих клапанов и большему для регуляторов давления значению условной пропускной способности Kvs выбирается регулирующая арматура.

Далее, необходимо посчитать, какой будет фактический перепад давления $\Delta P\phi$, бар, на полностью открытой арматуре при выбранном значении условной пропускной способности Kvs :

$$\Delta P\phi = (G_{max} / Kvs)^2. \quad (8)$$

Фактический перепад давления на арматуре необходимо знать для правильного подбора регулятора перепада давления, который всегда рассчитывается последним.

Перепад давления, поддерживаемый регулятором на регулируемом участке, определяется по формуле:

$$\Delta P_{рру} = \Delta P\phi / k_{зап2} + \Delta P_{рру1}, \quad (9)$$

где $\Delta P\phi$ – фактические потери давления на полностью открытом регулирующем клапане, бар (рассчитывается по формуле (8));

$k_{зап2} = 0,7$ – коэффициент запаса регулирующего клапана, который обеспечивает настройку регулирующего органа для расчетного режима в прикрытом положении, что позволяет при необходимости обеспечить расход воды через систему на 20% больше расчетного;

$\Delta P_{рру1}$ – потери давления в трубопроводах, арматуре и оборудовании, кроме регулирующего клапана, на регулируемом участке системы теплопотребления, бар.

Для регуляторов давления также необходимо определить допустимый перепад давлений $\Delta P_{пред}$, бар, на полностью открытом регуляторе по формуле:

$$\Delta P_{пред} = Z (P_{вх} - P_{нас}), \quad (10)$$

где Z – коэффициент начала кавитации, который указан для каждого регулятора в каталоге ГК «Теплосила»;

$P_{вх}$ – давление теплоносителя перед регулятором, бар;

$P_{нас}$ – давление насыщенных паров воды, принимаемое по таблице в зависимости от температуры воды перед регулятором, бар.

Определение давления насыщения в зависимости от температуры воды

| Температура воды, °C | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|
| Рнас, бар | -0,69 | -0,61 | -0,53 | -0,42 | -0,3 | -0,15 | 0,01 | 0,21 | 0,43 | 0,69 | 0,99 | 1,34 | 1,7 | 2,11 | 2,57 | 3,11 | 3,74 |

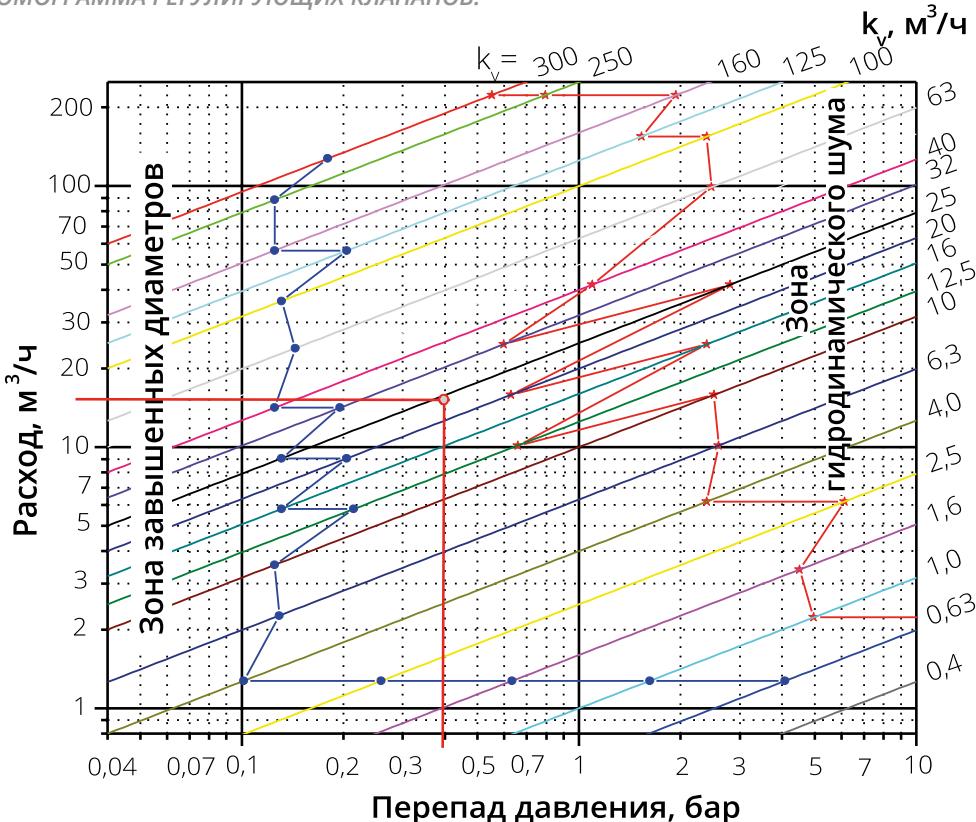
Регуляторы давления не должны работать при $\Delta P > \Delta P_{пред}$ из-за опасности возникновения кавитации в них, что приведет к быстрому износу регулирующего органа. Если в результате расчета получили $\Delta P > \Delta P_{пред}$, то следует рассмотреть возможность установки регулятора давления «до себя» на обратном трубопроводе для увеличения давления в системе или установки регулирующей арматуры на обратном трубопроводе в область более низких температур.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ВЫБОР РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ И РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ПО НОМОГРАММЕ.

Требуемую пропускную характеристику k_v , $\text{м}^3/\text{ч}$, регулирующего клапана, которая определяется в зависимости от требуемого расчётного расхода теплоносителя через клапан и от фактического перепада давлений на нём можно определить по номограмме оборудования ГК «Теплосила»

НОМОГРАММА РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ.



ПРИМЕР.

Необходимо подобрать двухходовой регулирующий клапан для ИТП при расходе сетевого теплоносителя $G=15 \text{ м}^3/\text{ч}$. Потери давления на полностью открытом регулирующем клапане принимаем согласно рекомендациям и эффективной области на номограмме $\Delta P = 0,4 \text{ бар}$.

Находим на номограмме точку пересечения горизонтальной прямой от расхода $15 \text{ м}^3/\text{ч}$ с вертикальной линией от перепада давления $0,4 \text{ бар}$ (см. номограмму). Принимаем ближайший $k_v = 25 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Из каталога ГК «Теплосила» определяем для $k_v = 25 \text{ м}^3/\text{ч}$ диаметры 40, 50 и 65 мм. Проверяем на действительную скорость в клапане:

$$V = G * (18,8 / D)^2 = 15 * (18,8 / 40)^2 = 3,31 \text{ м/с.}$$

$$V = G * (18,8 / D)^2 = 15 * (18,8 / 50)^2 = 2,12 \text{ м/с.}$$

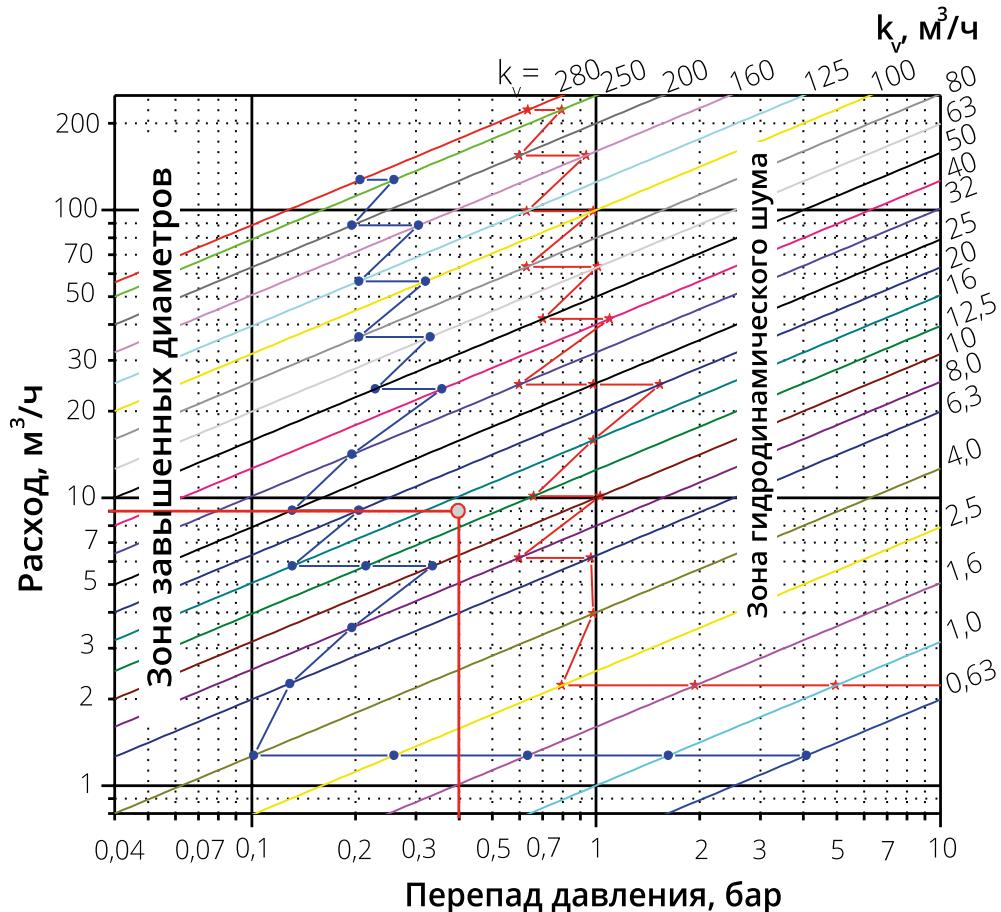
$$V = G * (18,8 / D)^2 = 15 * (18,8 / 65)^2 = 1,25 \text{ м/с.}$$

Согласно рекомендациям в Приложении 1 по рекомендуемой скорости в трубопроводе, принимаем второй вариант и выбираем диаметр клапана 50 мм.

По таблице 2.2 выбирает электропривод **TSL-1600** (маркировка привода 101).

Марка двухходового регулирующего клапана - **TRV-50-25-101**.

НОМОГРАММА РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ.



ПРИМЕР.

Необходимо подобрать регулятор перепада давления для ИТП при расходе сетевого теплоносителя $G=9 \text{ м}^3/\text{ч}$. Перепад давления на полностью открытом регуляторе перепада давления принимаем согласно рекомендациям и эффективной области на номограмме $\Delta P = 0,4 \text{ бар}$.

Находим на номограмме точку пересечения горизонтальной прямой от расхода $9 \text{ м}^3/\text{ч}$ с вертикальной линией от перепада давления $0,4 \text{ бар}$ (см. номограмму). Принимаем ближайший $k_v = 16 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Из каталога ГК «Теплосила» определяем для $k_v = 16 \text{ м}^3/\text{ч}$ диаметры 32 и 40 мм. Проверяем на действительную скорость в регуляторе:

$$V = G * (18,8 / \Delta y)^2 = 9 * (18,8 / 32)^2 = 3,11 \text{ м/с.}$$

$$V = G * (18,8 / \Delta y)^2 = 9 * (18,8 / 40)^2 = 1,99 \text{ м/с.}$$

Согласно рекомендациям в Приложении 1 по рекомендуемой скорости в трубопроводе, принимаем второй вариант и выбираем диаметр регулятора 40 мм.

Согласно рекомендациям в Приложении 1 и Таблице 3.1 определяем необходимый диапазон настройки регулятора.

Марка регулятора перепада давления - **RDT-1.1-40-16**.

ПРИЛОЖЕНИЕ З

МЕТОДИКА ПОДБОРА РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ TRV-Т И РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ RDT-Т ПРОИЗВОДСТВА ГК «ТЕПЛОСИЛА» ДЛЯ ПАРОВЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ

Для подбора регулирующего клапана и регулятора давления для паровых систем теплопотребления необходимо определить диаметр условного прохода Dy , мм, и максимальную пропускную способность Kvs , м³/ч, регулирующей арматуры.

Для расчета этих параметров необходимо знать избыточное давление пара до арматуры $p1$, бар и после арматуры $p2$, бар, максимальный массовый расход пара через регулирующую арматуру G_{max} , кг/ч.

Если давление пара после арматуры неизвестно, то выбираем давление из условия не достижения критического перепада давления $p2 = 0,6 p1 - 0,4$, бар.

Также необходимо знать температуру пара перед арматурой $T1$, °C. Для насыщенного пара температуру можно определить по формуле:

$$T1 = 100 (p1+1)^{0,25}, \quad (11)$$

Расчетная максимальная пропускная способность регулирующей арматуры определяется по формуле:

при $(p1 - p2) \leq 0,5(p1+1)$ – докритический режим

$$Kv = k_{\text{зап}} \frac{G_{\text{max}}}{461} \sqrt{\frac{T1 + 273}{(p1-p2)(p2+1)}}, \quad (12)$$

при $(p1 - p2) > 0,5(p1+1)$ – сверхкритический режим

$$Kv = k_{\text{зап}} \frac{G_{\text{max}}}{230 (p1+1)} \sqrt{T1 + 273}, \quad (13)$$

где $k_{\text{зап}} = 1,3$ – коэффициент запаса.

После определения расчетной максимальной пропускной способности Kv по ближайшему большему для регулирующих клапанов (Таблица 2.1) и регуляторов давления (Таблица 3.7) значению условной пропускной способности Kvs выбирается регулирующая арматура.

Диаметр условного прохода, мм рассчитывается по формуле:

$$Dy = 18,8 \sqrt{\frac{G_{\text{max}}(T1 + 273)}{219 (p2+1) V}}. \quad (14)$$

где V – скорость пара в выходном сечении регулирующей арматуры, м/с.

Скорость в выходном сечении выбирается из условия обеспечения малошумной работы регулирующей арматуры:

- для насыщенного пара – 40 м/с;
- для перегретого пара – 60 м/с.

Допускается применять регулирующие клапаны и регуляторы давления с диаметром меньше Dy , но не более, чем на один типоразмер.

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

ДИАМЕТР УСЛОВНОГО ПРОХОДА, DN

| ММ | 6 | 8 | 10 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-------|-------|----|-------|----|-----|-----|-----|
| дюймы | 1/8 | 1/4 | 3/8 | 1/2 | 3/4 | 1 | 1 1/4 | 1 1/2 | 2 | 2 1/2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

МНОЖИТЕЛИ И ПРИСТАВКИ

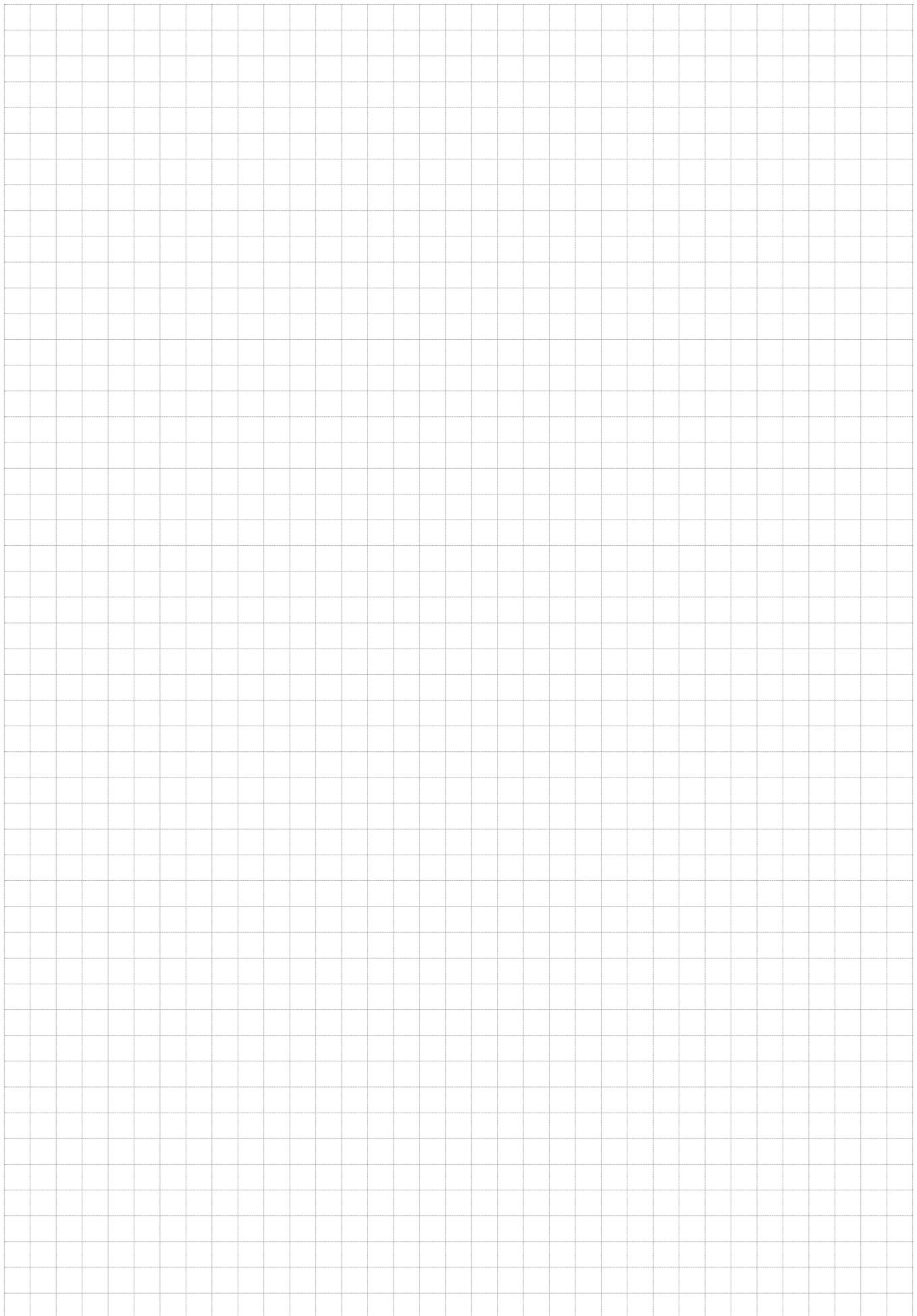
для обозначения десятичных кратных и дольных единиц

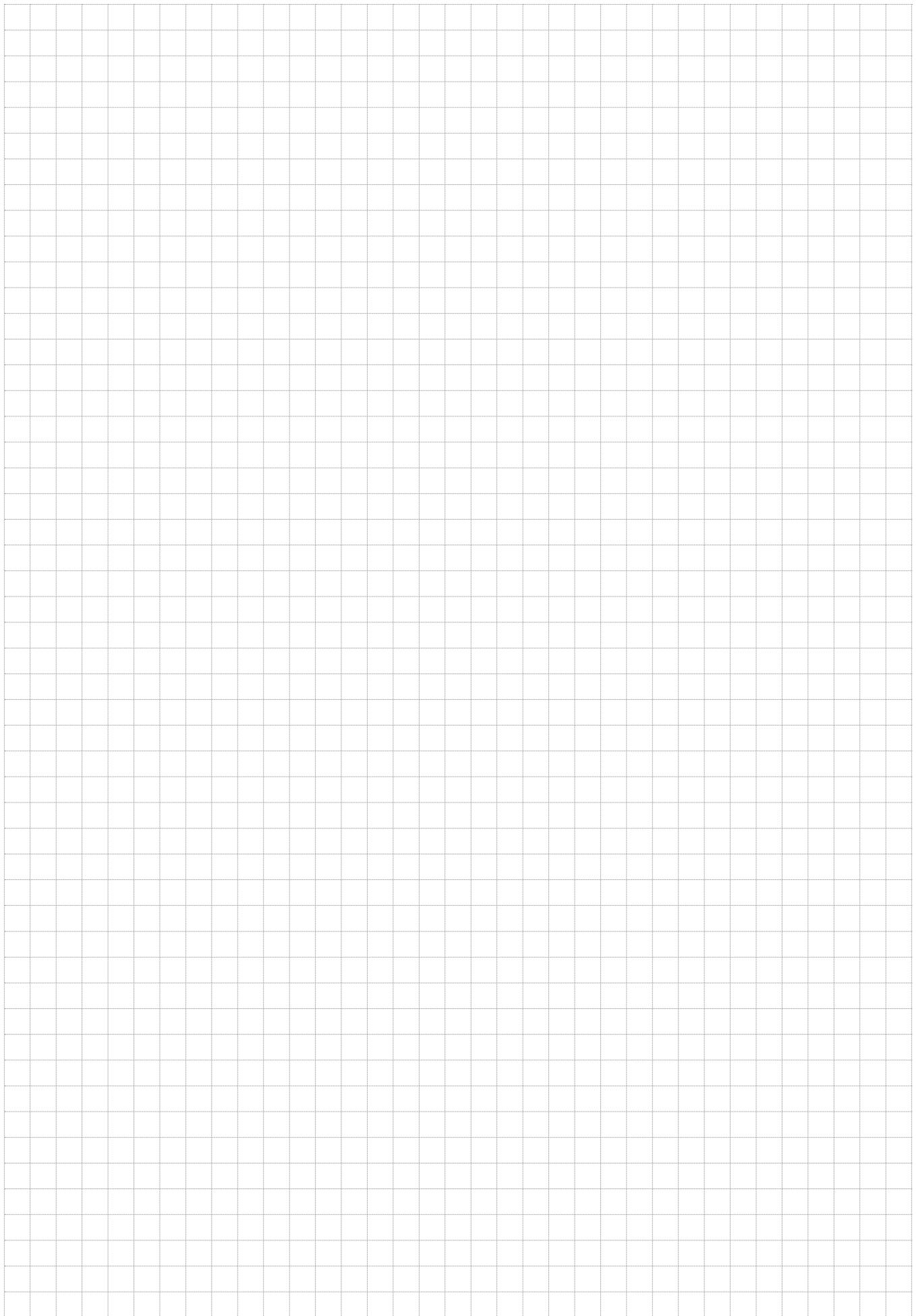
| МНОЖИТЕЛЬ | ПРИСТАВКА | | | ПРИМЕР | |
|---------------------------|--------------|-------------|---------------|---------------------------------------|--|
| | НАИМЕНОВАНИЕ | ОБОЗНАЧЕНИЕ | | | |
| | | РУССКОЕ | МЕЖДУНАРОДНОЕ | | |
| $1\ 000\ 000\ 000 = 10^9$ | Гига | Г | Г | гигакалория = 1×10^9 калорий | |
| $1\ 000\ 000 = 10^6$ | Мега | М | М | мегаватт = 1×10^6 Ватт | |
| $1\ 000 = 10^3$ | Кило | К | К | килограмм = 1×10^3 грамм | |
| $1\ 00 = 10^2$ | гекто | Г | г | геколитр = 1×10^2 литров | |
| $10 = 10^1$ | дека | да | да | декалитр = 1×10^1 литров | |
| $0,1 = 10^{-1}$ | дэци | д | д | дециметр = 1×10^{-1} метра | |
| $0,01 = 10^{-2}$ | санти | с | с | сантиметр = 1×10^{-2} метра | |
| $0,001 = 10^{-3}$ | милли | м | м | миллиметр = 1×10^{-3} метра | |
| $0,000\ 001 = 10^{-6}$ | микро | мк | м | микрон = 1×10^{-6} метра | |

СООТНОШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ЕДИНИЦ СИСТЕМЫ СИ

с внесистемными единицами

| | |
|--|---|
| Давление | 1 кгс/см ² = 98066,5 Па = 98,0665 кПа = 0,1 МПа = 0,981 бар = 1 атм. тех. = 0,968 атм. физ. = 735,6 мм рт. ст. = 10 м вод. ст. |
| | 1 бар = 10^5 Па = 10^3 мбар = 0,1 МПа = $1,01972 \text{ кгс}/\text{см}^2$ = $1,01972$ атм. тех. = $0,987$ атм. физ. = 750,06 мм рт. ст. |
| | 1 Па = $1 \text{ Н}/\text{м}^2 = 10^{-5}$ бар = 10 мкбар = $10,1972 \times 10^{-5} \text{ кгс}/\text{см}^2$ = $10,1973 \times 10^{-6}$ атм. тех. = $9,87 \times 10^{-6}$ атм. = $7,5006 \times 10^{-3}$ мм рт. ст. |
| | 1 атм. физ. = 101325 Па = 101,325 кПа = 0,101 МПа = 1,013 бар = 1,033 кгс/см ² = 760 мм рт. ст. = 10,33 мм вод. ст. |
| | 1 мм рт. ст. = 133,3 Па = $1,36 \times 10^{-3}$ атм. тех. = 13,6 мм вод. ст. |
| | 1 мм вод. ст. = 9,81 Па = $73,56 \times 10^{-3}$ мм рт. ст. = 0,0001 кгс/см ² . |
| Теплота | 1 кал = 4,187 Дж 1 ккал/ч = 1,163 Вт 1 кВт*ч = 3,6 МДж |
| Мощность | 1 кгс*м/с = 9,81 Вт = 8,432 ккал/ч 1 Вт = 0,860 ккал/ч = 0,102 кгс*м/с |
| Температура | $t^\circ\text{C}$ (градус Цельсия) $t = T - 273,15$ $T^\circ\text{K}$ (градус Кельвина) $T = t + 273,15$ |
| Коэффициент теплопередачи (теплоотдачи, теплообмена) | 1 ккал/(м ² *ч*°C) = 1,163 Вт/(м ² *К) |
| Термическое сопротивление | 1 (м ² *ч*°C)/ккал = 0,86 (м ² *К)/Вт |
| Коэффициент теплопроводности | 1 ккал/(м*ч*°C) = 1,163 Вт/(м*К) |
| Удельная теплоемкость | 1 ккал/(кг*°C) = 4,187 кДж/(кг*К) |





ГРУППА КОМПАНИЙ «ТЕПЛОСИЛА»

Производство и головной офис
РБ, г. Минск, Логойский тракт, 22А, к. 2, офис 702

Отдел продаж: +375 (29) 187 25 27
тел/факс: +375 (17) 396 89 16 (18)
E-mail: teplo@teplo-sila.by

Технический отдел: +375 (29) 395 72 82
E-mail: techotdel@teplo-sila.by

Сервис: +375 (29) 187 00 55
E-mail: service@teplo-sila.by

СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ РФ

Российская Федерация, Московская область, Красногорский район, п/о Путилково,
БЦ «Гринвуд», строение 9, Литера Б, 2 этаж, помещение 74

Отдел продаж: +7 (800) 700 77 85
+7 (495) 792 11 05
E-mail: marketing@teplo-sila.com

Технический отдел: +7 (903) 663 18 05
E-mail: techotdel@teplo-sila.by

Сервис: +7 (968) 807 18 52
E-mail: service@teplo-sila.by

