

ПРОИЗВОДСТВО
ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

2026

СОДЕРЖАНИЕ

1 ТЕПЛООБМЕННИКИ ПЛАСТИНЧАТЫЕ

1.1 ТЕПЛООБМЕННИКИ ПЛАСТИНЧАТЫЕ ET.....	5
---	---

2 РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ

2.1 ДВУХХОДОВЫЕ РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ TRV.....	11
2.2 ДВУХХОДОВЫЕ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ КЛАПАНЫ TRV-T.....	15
2.3 ТРЕХХОДОВЫЕ СМЕСИТЕЛЬНЫЕ РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ TRV-3.....	19
2.4 КЛАПАНЫ КОМБИНИРОВАННЫЕ TRV-C.....	25

3 ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ

3.1 ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL (ПРЯМОХОДНЫЕ).....	30
3.2 ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩИЕ ЭЛКТРОПРИВОДЫ TSL (ПРЯМОХОДНЫЕ, БЕЗ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К КОНТРОЛЛЕРУ).....	33
3.3 ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ.....	35

4 РЕГУЛИРУЮЩИЕ КРАНЫ ШАРОВЫЕ

4.1 РЕГУЛИРУЮЩИЕ КРАНЫ ШАРОВЫЕ С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ПОВОРОТНЫМ TBV.....	44
--	----

5 РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ

5.1 РЕГУЛЯТОРЫ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ RDT И РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-P.....	48
5.2 РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ «ДО СЕБЯ» RDT-S И РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ «ПЕРЕПУСКА» RDT-B.....	55
5.3 ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ RDT-H И РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-PH.....	61

6 СИСТЕМЫ АВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ

6.1 СИСТЕМЫ АВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ПРЕВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ESB.....	68
--	----

7 КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ

7.1 КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ TCV.....	72
-------------------------------	----

8 ГРЯЗЕВИКИ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ

8.1 ГРЯЗЕВИКИ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ TGVA.....	75
--------------------------------------	----

9 МОДУЛИ УПРАВЛЕНИЯ. ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ

9.1 МОДУЛИ УПРАВЛЕНИЯ TTR.....	78
9.2 ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ TШУ.....	94

10 ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

10.1 ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОГРУЖНЫЕ АНАЛОГОВЫЕ ТДА.....	98
10.2 ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА АНАЛОГОВЫЕ ТДА.....	100

11 БЛОЧНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ.....

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МЕТОДИКА ПОДБОРА РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ И РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА «ТЕПЛОСИЛА».....	108
---	-----

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ВЫБОР РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ И РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ПО НОМОГРАММЕ.....	110
--	-----

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

МЕТОДИКА ПОДБОРА РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ TRV-T И РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ RDT-PH ПРОИЗВОДСТВА «ТЕПЛОСИЛА» ДЛЯ ПАРОВЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ.....	112
--	-----

теплообменники
пластинчатые ET

трехходовые
смесительные
клапаны TRV-3

шкафы
управления ТШУ

модули управления
многофункциональные TTR

двухходовые
регулирующие
клапаны
TRV и TRV-T



МЫ ПРОИЗВОДИМ **МАКСИМУМ** ДЛЯ ТЕПЛОПУНКТА

электроприводы
TSL

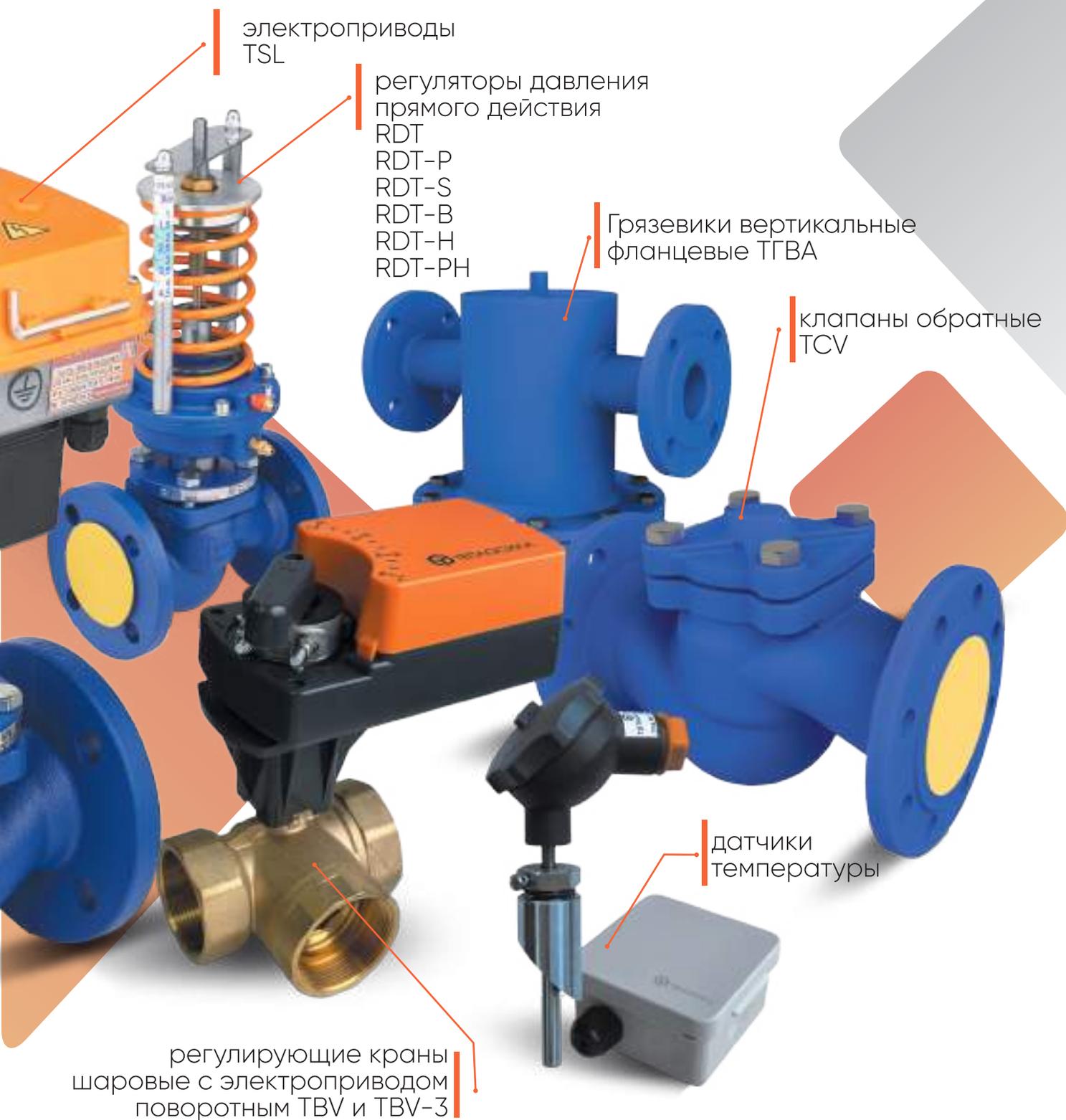
регуляторы давления
прямого действия
RDT
RDT-P
RDT-S
RDT-B
RDT-H
RDT-PH

Грязевики вертикальные
фланцевые ТГВА

клапаны обратные
TCV

датчики
температуры

регулирующие краны
шаровые с электроприводом
поворотным TBV и TBV-3



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 ET

НАЗНАЧЕНИЕ

Теплообменник пластинчатый разборный ET (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											
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	15		35		60	140		320		565	
Толщина пластины, мм	0,5; 0,6											
Условный диаметр патрубков, мм	DN 25	DN32		DN 50		DN 50 DN 65 DN 80	DN100		DN 150		DN 200	
Присоединение теплообменника к трубопроводу	Муфтовое (внешняя резьба)			Фланцевое								
Вес, кг не более	52	199	277	276	396	621	756	933	1801	2382	4084	4288
Рабочее давление, бар (МПа)	16 (1,6); 25(2,5)**											
Температура рабочей среды, °С	-10...+150 (+165*)											
Рабочие среды	вода, этиленгликоль и пропиленгликоль (концентрация до 65%), пар, масло промышленное***											
Материал резиновых уплотнений	резина марки EPDM, EPDM-HT*, NBR***											
Материал пластин	нержавеющая сталь AISI 304, AISI 316											

* Исполнение для высокотемпературной среды (пар, перегретая вода)

** Исполнение с рабочим давлением 25 бар (2,5 МПа) доступно по спецзаказу для всех типоразмеров кроме ET-045, ET-068, ET-072, ET-100

***Для рабочей среды "масло промышленное" доступны типоразмеры ET-014, ET-015M

МАРКИРОВКА ТЕПЛОБМЕННИКА

ET - XXX - XXXXXXXX



ПРИМЕР ЗАКАЗА

Теплообменник пластинчатый разборный ET-014-1041257

ТИПОРАЗМЕРНЫЙ РЯД

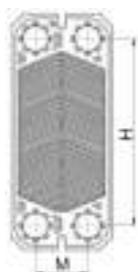
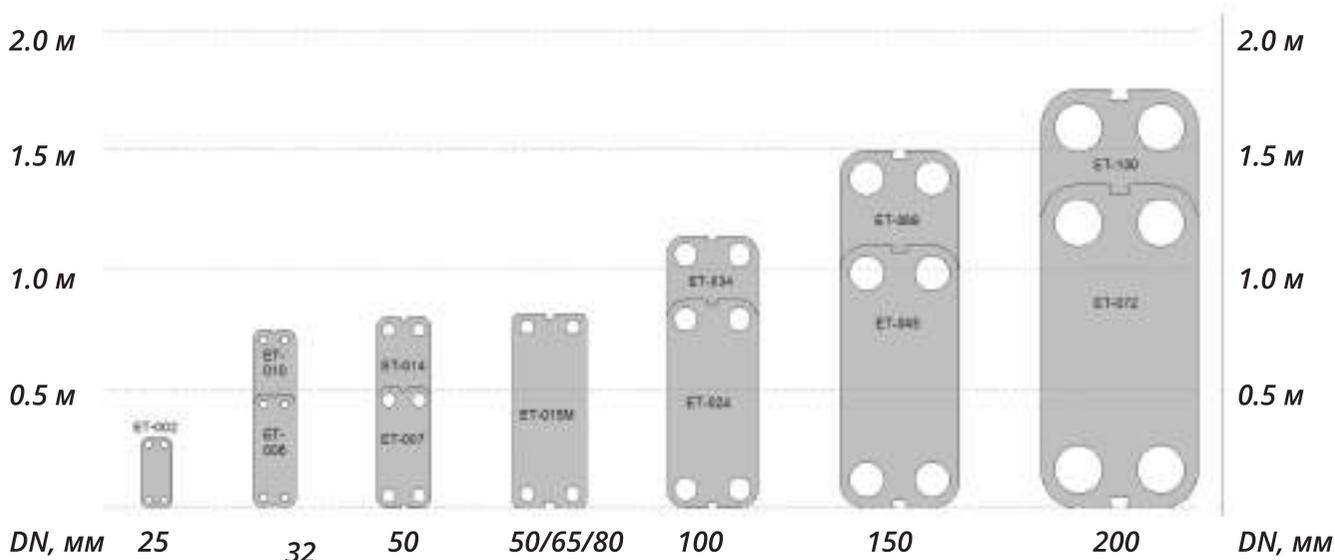
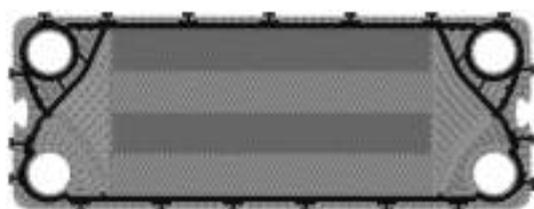


Таблица 1.2

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.

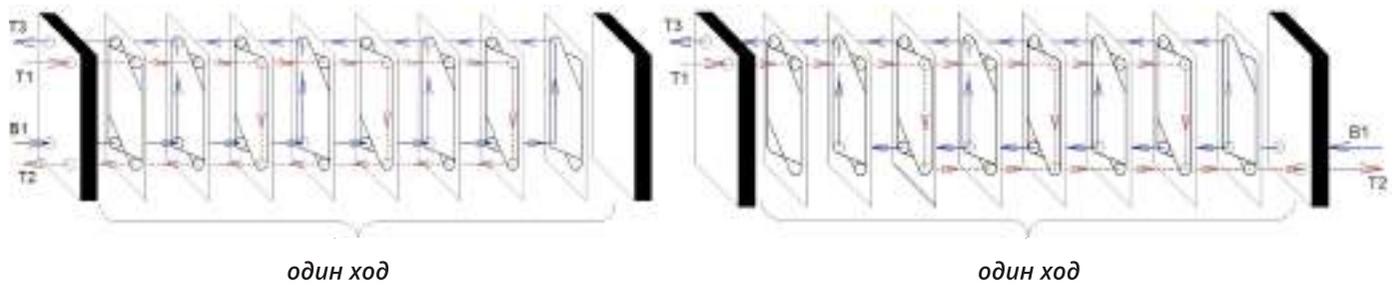


Лицевая сторона



Обратная сторона

ОДНОХОДОВОЙ ТЕПЛООБМЕННИК

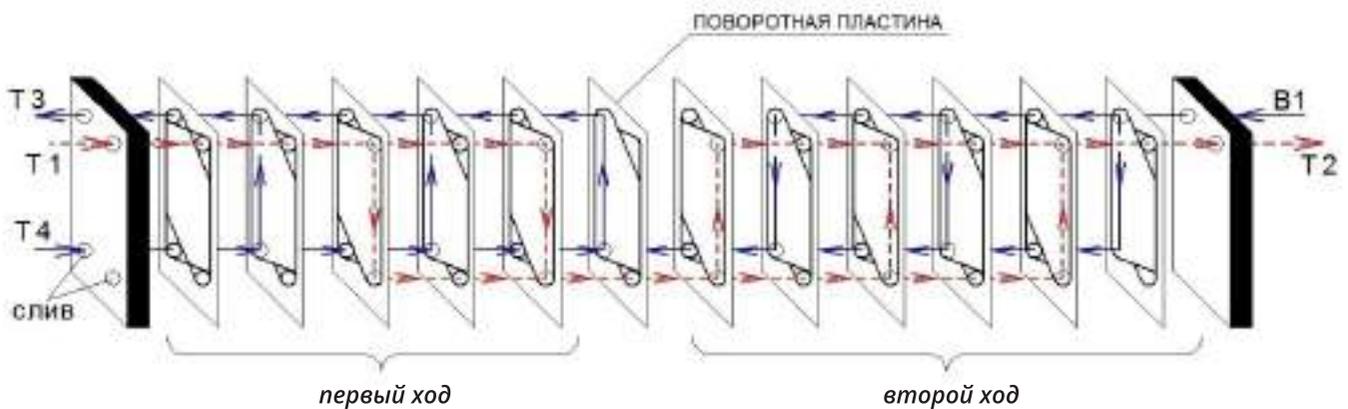


Все патрубки расположены на передней плите

Патрубки вход/выход расположены по разные стороны теплообменника

Греющий теплоноситель, поступающий в одноходовой теплообменник через порт Т1, движется по четным каналам (начиная со второго канала) и уходит через порт Т2. Нагреваемый теплоноситель движется противотоком по отношению к греющему теплоносителю по нечетным 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 Т1, движется по четным каналам (начиная со второго 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 Т2. Нагреваемый теплоноситель движется противотоком по отношению к греющему теплоносителю.

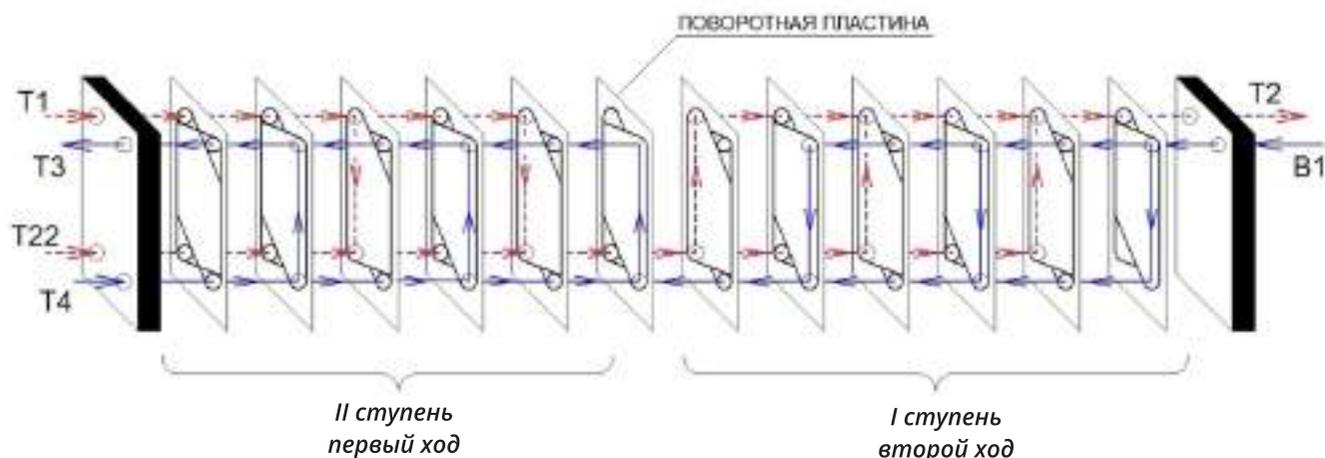
Первая и последняя пластины не участвуют в процессе теплообмена.

На передней плите двухходового теплообменника под портами Т1 и Т3 находятся сливные отверстия для удаления при необходимости из теплообменника рабочей среды по греющей и нагреваемой сторонам.

В двухходовом теплообменнике с отдельным циркуляционным патрубком Т4 циркуляционная линия системы горячего водоснабжения подключается непосредственно в порт Т4 теплообменника. Циркуляционная вода в первом ходу, смешиваясь с частично нагретым теплоносителем В1, уходит через порт Т3.

Данная конструкция применяется в системах горячего водоснабжения с циркуляционной линией.

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



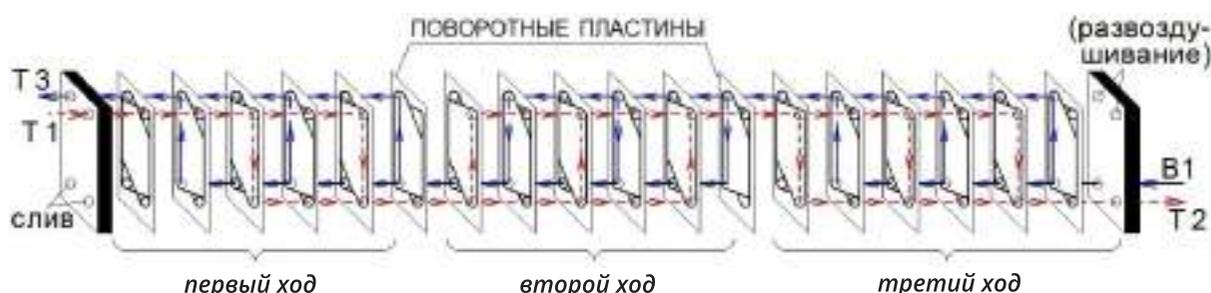
Греющий теплоноситель, поступающий в двухходовой теплообменник через порт T1, движется по четным каналам (начиная со второго канала) сверху вниз. По прохождению первого хода теплоноситель, упираясь в поворотную пластину, меняет направление своего движения и движется снизу вверх. Теплоноситель из обратного трубопровода от системы отопления поступает в порт T22 теплообменника и первый ход проходит транзитом, а во втором ходу, 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 ходу, смешиваясь с частично нагретым теплоносителем B1, уходит через порт T3.

Первая и последняя пластины не участвуют в процессе теплообмена.

ТРЕХХОДОВОЙ ТЕПЛОБМЕННИК



Греющий теплоноситель, поступающий в трехходовой теплообменник через порт T1, движется по четным каналам (начиная со второго 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 при необходимости из теплообменника рабочей среды 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 ОБОЗНАЧЕНИЕ НА ТЕПЛООБМЕННОМ	
	СИСТЕМА ГВС	СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ
Подающий трубопровод тепловой сети (Т1)	Т1	Т1
Обратный трубопровод тепловой сети (Т2)	Т2	Т2
Трубопровод хозяйственно-питьевого водопровода (В1)	В1	-
Трубопровод горячей воды, подающий (Т3)	Т3	-
Трубопровод горячей воды, циркуляционный (Т4)	Т4	-
Подающий трубопровод системы отопления (вентиляции) (Т12)	-	Т3
Обратный трубопровод системы отопления (вентиляции) (Т22)	Т22	В1



2 РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ



ПРЕИМУЩЕСТВА

- широкий диапазон Kvs на каждый диаметр;
- возможность изменения Kvs прямо на объекте без демонтажа клапана;
- плавное регулирование расхода.

** изображено в сборе с электроприводом*

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 — поставляется отдельно). 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

где:

TRV – Условное обозначение клапана регулирующего;

X1 – Условный диаметр DN (выбираем из таблицы 2.1.1);

X2 – Максимальная условная пропускная способность Kvs (выбираем из таблицы 2.1.1);

X3 – Рабочее давление (1,6 МПа – ничего не указывается, 2,5 МПа – указывается значение 25).

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Клапан проходной седельный регулируемый фланцевый с условным диаметром 40 мм, с пропускной способностью 16 м³/ч, максимальной температурой рабочей среды +150°C, рабочим давлением 1,6 МПа.

TRV-40-16

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.1.1

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ												
Условный диаметр, DN, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	
Максимальная условная пропускная способность Kvs , м ³ /час	0,16	1,6	2,5	6,3	10	10	25	40	63	100	100	250**	
	0,25	2,5	4	8	12,5	12,5	32	63	80	125	160	300**	
	0,4	4	6,3	10	16	16	40	80	100	160	200	360	
	0,63	6,3	8	12,5	20	20	50	100	125	200	250	450	
	1		10	16	25	25	63		160	250	300	500	
	1,6											630	
	2,5												
	4												
Коэффициент начала кавитации Z*	0,6			0,55			0,5		0,45	0,4	0,35	0,3	0,2
Разгруженный по давлению	нет					да							
Расходная характеристика	линейная составная												
Номинальное давление PN, бар (МПа)	16 (1,6), 25 (2,5)*												
Протечка в затворе, % от Kvs , не более	0,01-для жидкости												
Ход штока, мм	10	20	22	25	32	40	50	60	50**	60	50**	60	
Тип присоединения	фланцевый												
Рабочая среда	вода, этиленгликоль и пропиленгликоль (концентрация до 65%)												
Температура рабочей среды T, °C	вода, гликоль +5...+150												
Материалы	корпус	серый чугун с шаровидным графитом EN-JL1040 (для PN 1,6 МПа); высокопрочный чугун EN-JS1025 (для PN 2,5 МПа)											
	крышка	сталь 20											
	шток, плунжер, седло	нержавеющая сталь 40X13											
	сменный блок уплотнения штока	направляющие – PTFE; прокладки: EPDM;											
	уплотнение в затворе	"металл по металлу"											

* поставляется по специальному заказу (для заказа доступны DN15-100)

** пропускная способность клапана зависит от хода штока клапана.

ПРИМЕНЯЕМЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ

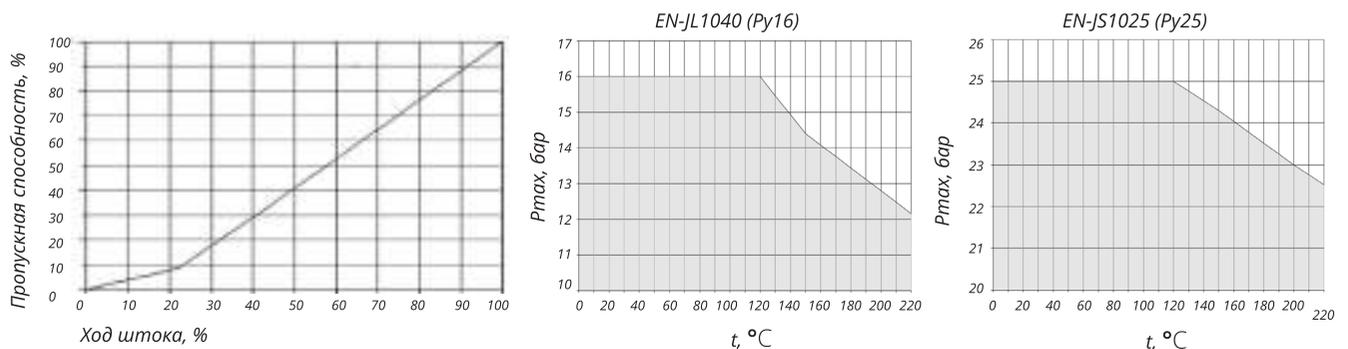
Таблица 2.1.2 Электроприводы с трехпозиционным и аналоговым управлением

Обозначение электропривода	Маркировка типа электропривода	Максимально допустимый перепад давления на клапане, преодолеваемый электроприводом, бар, не более											Напряжение питания 230 VAC 24 VAC/DC	Усилие электропривода, Н	Скорость, сек/мм (мм/мин)	Наличие датчика положения	Управление трехпозиционное	Управление 0(4)-20 мА или 0(2)-10 V	Потребляемая мощность, W	Функция безопасности (возврат в исходное положение при отключении питания)		
		Условный диаметр DN, мм																				
		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150									200	
ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL с трехпозиционным управлением																						
TSL -1600-25-1-230-IP67	101-H	16	16	16	16	16	16	-	-	-	-	-	-	+	-	1600	2,4 (25) 4 (15) 6 (10) 8 (7,5)	-	+	-	10	-
TSL -1600-25-1R-230-IP67	101R-H	16	16	16	16	16	16	-	-	-	-	-	-	+	-	1600		-	+	-	10	+
TSL -1600-25-2-24-IP67	105-H	16	16	16	16	16	16	-	-	-	-	-	-	+	-	1600		-	+	-	10	-
TSL -2200-40-1-230-IP67	110-H	-	-	-	-	-	-	16	16	16	-	-	-	+	-	2200		-	+	-	10	-
TSL -2200-40-1R-230-IP67	110R-H	-	-	-	-	-	-	16	16	16	-	-	-	+	-	2200		-	+	-	10	+
TSL -2200-40-2-24-IP67	115-H	-	-	-	-	-	-	16	16	16	-	-	-	+	-	2200		-	+	-	10	-
TSL -3000-60-1-230-IP67	120-H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16	16	+	-	3000		-	+	-	12	-
TSL -3000-60-2-24-IP67	125-H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16	16	-	+	3000		-	+	-	12	-
ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL с аналоговым управлением																						
TSL-1600-25-2A-230-IP67	302-H	16	16	16	16	16	16	-	-	-	-	-	-	+	-	1600	2,4 (25) 4 (15) 6 (10) 8 (7,5)	+	+	+	8	-
TSL-1600-25-2AR-230-IP67	302R-H	16	16	16	16	16	16	-	-	-	-	-	-	+	-	1600		+	+	+	8	+
TSL-2200-40-2A-230-IP67	312-H	-	-	-	-	-	-	16	16	16	-	-	-	+	-	2200		+	+	+	10	-
TSL-2200-40-2AR-230-IP67	312R-H	-	-	-	-	-	-	16	16	16	-	-	-	+	-	2200		+	+	+	10	+
TSL-3000-60-2A-230-IP67	322-H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16	16	+	-	3000		+	+	+	12	-
TSL-1600-25-2A-24-IP67	303-H	16	16	16	16	16	16	-	-	-	-	-	-	+	-	1600		+	+	+	8	-
TSL-1600-25-2AR-24-IP67	303R-H	16	16	16	16	16	16	-	-	-	-	-	-	+	-	1600		+	+	+	8	+
TSL-2200-40-2A-24-IP67	313-H	-	-	-	-	-	-	16	16	16	-	-	-	+	-	2200		+	+	+	10	-
TSL-2200-40-2AR-24-IP67	313R-H	-	-	-	-	-	-	16	16	16	-	-	-	+	-	2200		+	+	+	10	+
TSL-3000-60-2A-24-IP67	323-H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16	16	-	+	3000		+	+	+	12	-

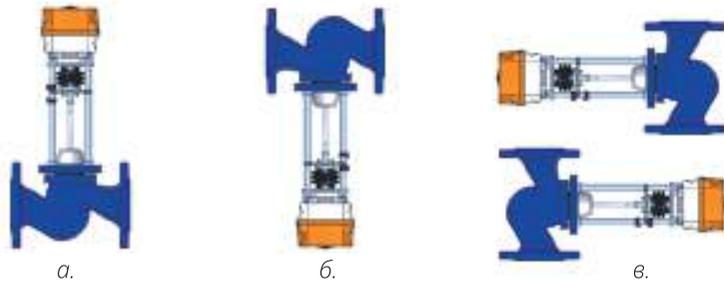
Таблица 2.1.3 Терморегулирующие электроприводы (с опцией подключения датчика температуры к приводу), устанавливаемые на двухходовые клапаны TRV

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

Зависимость давления, которое выдерживает корпус клапана, от температуры



МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



Монтажные положения регулирующего клапана:

Положение **б** допускается только при установке перед клапаном фильтра;

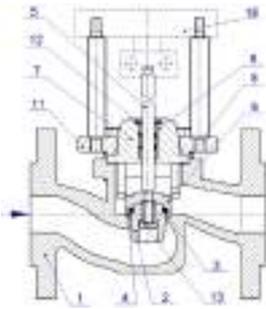
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ

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.

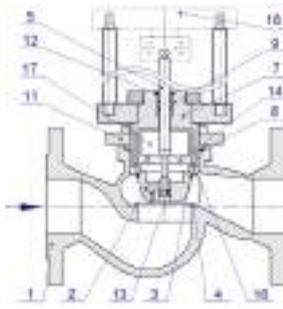
УСТРОЙСТВО КЛАПАНА

Устройство неразгруженного по давлению клапана DN 15 - DN 32



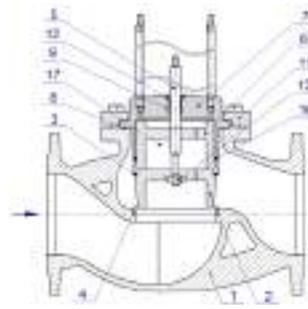
1. Корпус клапана
2. Плунжер (тарелка)
3. Уплотнительное кольцо
4. Седло
5. Шток
6. Кольцо плунжера

Устройство разгруженного по давлению клапана DN 40 - DN 100



7. Корпус
8. Уплотнение крышки
9. Уплотнительный узел штока
10. Гайка
11. Крышка клапана
12. Шайба стопорная

Устройство разгруженного по давлению клапана DN 125 ÷ DN 200



13. Гайка
14. Поршень
16. Уплотнение поршня
17. Разгрузочная камера
18. Электропривод

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



Таблица 2.1.4 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	200
Длина L, мм	130	150	160	180	200	230	290	310	350	400	480	600
Высота H1, мм	47,5	52,5	57,5	70	75	82,5	95,5	100	110	125	142,5	170
ВЫСОТА КЛАПАНА H:												
с электроприводом TSL-1600, мм, не более	305	305	315	325	330	340						
с электроприводом TSL-2200, мм, не более							390	400	440			
с электроприводом TSL-3000, мм, не более										535	560	600
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, мм, не более										52	73	110

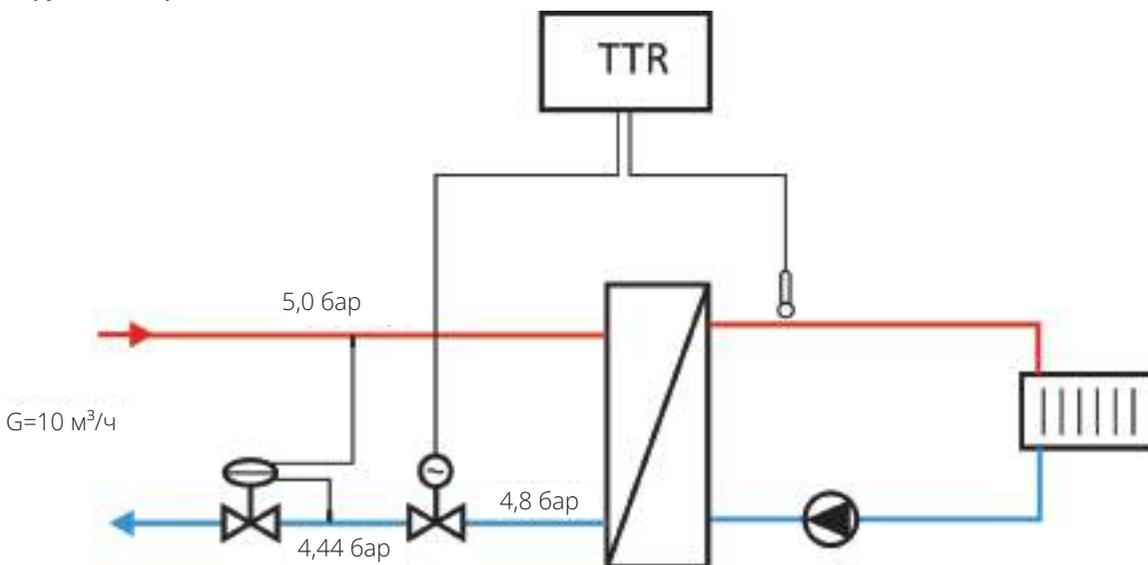
ПРИМЕР ПОДБОРА

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 – $G = 10 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Перепад давления на внешнем контуре теплообменного аппарата с подводящими трубопроводами и арматурой – $\Delta P_{\text{пу1}} = 0,2 \text{ бар}$.



В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ ПОДБОРА РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, СТР. 108):

По формуле (2) определяем минимальный условный диаметр клапана:

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

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 «Теплосила» в ИТП/ЦТП (Приложение 1, стр. 108)

По формуле (3) определяем требуемую пропускную способность клапана:

$$K_v = k_{\text{зан1}} \cdot G / \sqrt{\Delta P} = 1 \cdot 10 / \sqrt{0,2} = 22,36 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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 «Теплосила» в ИТП/ЦТП (Приложение 1, стр. 108)

Из таблицы 2.1.1 выбираем двухходовой клапан TRV с ближайшим большим условным диаметром и ближайшей меньшей максимальной условной пропускной способностью K_{vs} :

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

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

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

По формуле (9) определяем перепад давления на регулируемом участке:

$$\Delta P_{\text{пу}} = \Delta P_{\phi} / k_{\text{зан}} + \Delta P_{\text{пу1}} = 0,25 / 0,7 + 0,2 = 0,56 \text{ бар}$$

Из таблицы 2.1.2, 2.1.3 выбираем электропривод **TSL -1600-25-1-230-IP67** (тип электропривода 101-Н).

Номенклатура для заказа: **TRV-40-20. С электроприводом TSL-1600-25-1-230-IP67.**

2.2 ДВУХХОДОВЫЕ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ КЛАПАНЫ TRV-T

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 — поставляется отдельно). Усилие, развиваемое электроприводом, передается на плунжер, который перемещается вверх или вниз, изменяя площадь проходного сечения в затворе и регулируя расход рабочей среды.

TRV-T-X1-X2-X3

где:

TRV-T – Условное обозначение клапана регулирующего высокотемпературного;

X1 – Условный диаметр DN (выбираем из таблицы 2.2.1);

X2 – Максимальная условная пропускная способность Kvs (выбираем из таблицы 2.2.1);

X3 – Рабочее давление (1,6 МПа – ничего не указывается, 2,5 МПа – указывается значение 25).

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Клапан проходной седельный регулирующей фланцевый высокотемпературный с условным диаметром 50 мм, с пропускной способностью 16 м³/ч, максимальной температурой рабочей среды +220°C, рабочим давлением 1,6 МПа.

TRV-T-50-16

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.2.1

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	0,16	1,6	2,5	6,3	10	10	25	40	63	100	100
	0,25	2,5	4	8	12,5	12,5	32	63	80	125	160
	0,4	4	6,3	10	16	16	40	80	100	160	200
	0,63	6,3	8	12,5	20	20	50	100	125	200	250
	1		10	16	25	25	63		160	250	300
	1,6										
	2,5										
	4										
Коэффициент начала кавитации Z**	0,6		0,55		0,5		0,45	0,4	0,35	0,3	
Разгруженный по давлению	нет				да						
Расходная характеристика	линейная составная										
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	20	22	25	32	40	50	60			
Тип присоединения	фланцевый										
Рабочая среда	перегретая вода, пар										
Температура рабочей среды T, °C	перегретая вода, пар до +220										
Материалы	корпус	серый чугун с шаровидным графитом EN-JL1040 (для PN 1,6 МПа); высокопрочный чугун EN-JS1025 (для PN 2,5 МПа)									
	крышка	сталь 20									
шток, плунжер, седло	нержавеющая сталь 40X13										
сменный блок уплотнения штока	направляющие – PTFE; прокладки: высокотемпературный EPDM E90SR										
уплотнение в затворе	"металл по металлу"										

* поставляется по специальному заказу (для заказа доступны DN15-100)

ПРИМЕНЯЕМЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ

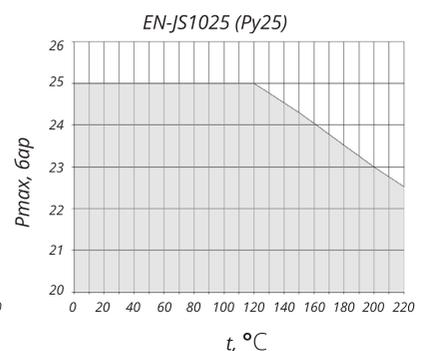
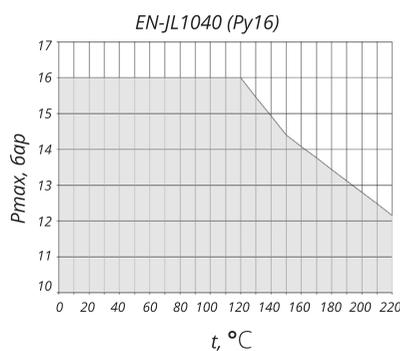
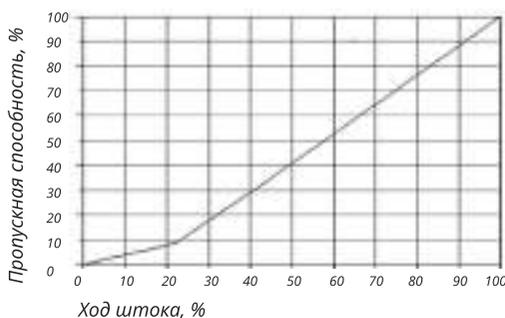
Таблица 2.2.2 Электроприводы с трехпозиционным и аналоговым управлением

Обозначение электропривода	Маркировка типа электропривода	Максимально допустимый перепад давления на клапане, преодолеваемый электроприводом, бар, не более											Напряжение питания		Усилие электропривода, Н	Скорость, сек/мм (мм/мин)	Наличие датчика положения	Управление трехпозиционное	Управление 0(4)-20 мА или 0(2)-10 V	Потребляемая мощность, W	Функция безопасности (возврат в исходное положение при отключении питания)
		Условный диаметр DN, мм										230 VAC	24 VAC/DC								
		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125			150							
ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL с трехпозиционным управлением																					
TSL -1600-25-1-230-IP67	101-H	16	16	16	16	16	16	-	-	-	-	-	+	-	1600	2,4 (25) 4 (15) 6 (10) 8 (7,5)	-	+	-	10	-
TSL -1600-25-1R-230-IP67	101R-H	16	16	16	16	16	16	-	-	-	-	-	+	-	1600		-	+	-	10	+
TSL -1600-25-2-24-IP67	105-H	16	16	16	16	16	16	-	-	-	-	-	-	+	1600		-	+	-	10	-
TSL -2200-40-1-230-IP67	110-H	-	-	-	-	-	-	16	16	16	-	-	+	-	2200		-	+	-	10	-
TSL -2200-40-1R-230-IP67	110R-H	-	-	-	-	-	-	16	16	16	-	-	+	-	2200		-	+	-	10	+
TSL -2200-40-2-24-IP67	115-H	-	-	-	-	-	-	16	16	16	-	-	-	+	2200		-	+	-	10	-
TSL -3000-60-1-230-IP67	120-H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16	+	-	3000		-	+	-	12	-
TSL -3000-60-2-24-IP67	125-H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16	-	+	3000		-	+	-	12	-
ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL с аналоговым управлением																					
TSL-1600-25-2A-230-IP67	302-H	16	16	16	16	16	16	-	-	-	-	-	+	-	1600	2,4 (25) 4 (15) 6 (10) 8 (7,5)	+	+	+	8	-
TSL-1600-25-2AR-230-IP67	302R-H	16	16	16	16	16	16	-	-	-	-	-	+	-	1600		+	+	+	8	+
TSL-2200-40-2A-230-IP67	312-H	-	-	-	-	-	-	16	16	16	-	-	+	-	2200		+	+	+	10	-
TSL-2200-40-2AR-230-IP67	312R-H	-	-	-	-	-	-	16	16	16	-	-	+	-	2200		+	+	+	10	+
TSL-3000-60-2A-230-IP67	322-H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16	+	-	3000		+	+	+	12	-
TSL-1600-25-2A-24-IP67	303-H	16	16	16	16	16	16	-	-	-	-	-	-	+	1600		+	+	+	8	-
TSL-1600-25-2AR-24-IP67	303R-H	16	16	16	16	16	16	-	-	-	-	-	-	+	1600		+	+	+	8	+
TSL-2200-40-2A-24-IP67	313-H	-	-	-	-	-	-	16	16	16	-	-	-	+	2200		+	+	+	10	-
TSL-2200-40-2AR-24-IP67	313R-H	-	-	-	-	-	-	16	16	16	-	-	-	+	2200		+	+	+	10	+
TSL-3000-60-2A-24-IP67	323-H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16	-	+	3000		+	+	+	12	-

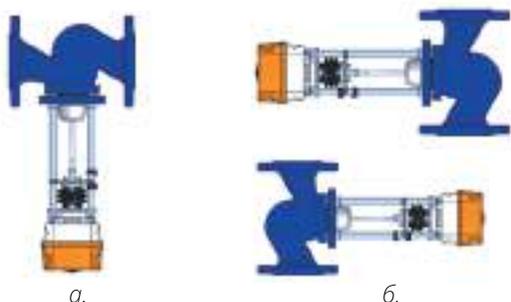
Таблица 2.2.3 Терморегулирующие электроприводы (с опцией подключения датчика температуры к приводу), устанавливаемые на двухходовые высокотемпературные клапаны TRV-T

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

Зависимость давления, которое выдерживает корпус клапана, от температуры



МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



Монтажные положения регулирующего клапана:
Положение **а** допускается только при установке перед клапаном фильтра.

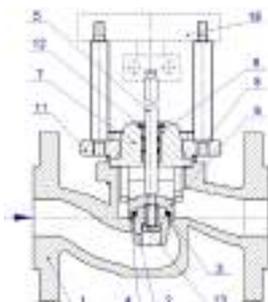
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ

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

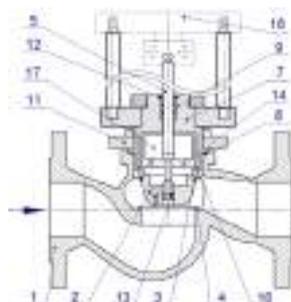
- установка перед клапаном фильтра;
- установка перед клапаном регулятора перепада давления, который снижает уровень шума и позволяет клапану работать в стабильных гидравлических условиях.

УСТРОЙСТВО КЛАПАНА

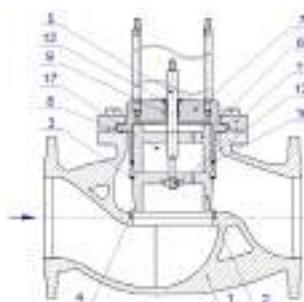
Устройство неразгруженного по давлению клапана DN 15 - DN 32



Устройство разгруженного по давлению клапана DN 40 - DN 100



Устройство разгруженного по давлению клапана DN 125 ÷ DN 200



1. Корпус клапана
2. Плунжер (тарелка)
3. Уплотнительное кольцо
4. Седло
5. Шток
6. Кольцо плунжера

7. Корпус
8. Уплотнение крышки
9. Уплотнительный узел штока
10. Гайка
11. Крышка клапана
12. Шайба стопорная

13. Гайка
14. Поршень
16. Уплотнение поршня
17. Разгрузочная камера
18. Электропривод

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

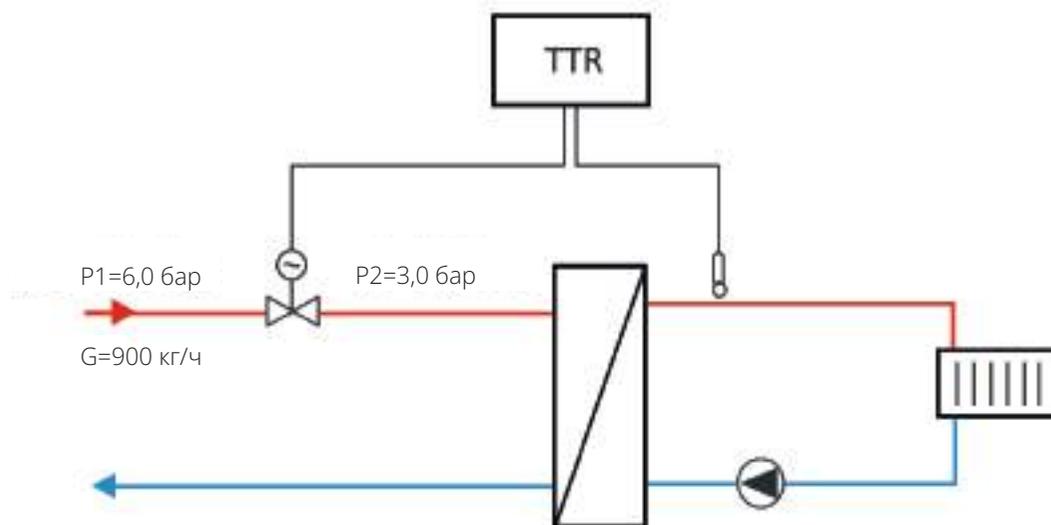
Таблица 2.2.4 Габаритные размеры и масса двухходового высокотемпературного регулирующего клапана TRV-T



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	95,5	100	110	125	142,5
ВЫСОТА КЛАПАНА H:											
с электроприводом TSL-1600, мм, не более	355	355	365	375	380	390					
с электроприводом TSL-2200, мм, не более							390	400	440		
с электроприводом TSL-3000, мм, не более										535	560
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										52	73

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 $p_1 = 6 \text{ бар}$, на выходе - $p_2 = 3 \text{ бар}$.



В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ ПОДБОРА КЛАПАНОВ И РЕГУЛЯТОРОВ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПАРОВЫХ СИСТЕМ ТЕЛОПОТРЕБЛЕНИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ 3, СТР. 112):

Температуру насыщенного пара определяем по формуле (11):

$$T_1 = 100 (p_1 + 1)^{0,25} = 100 (6 + 1)^{0,25} = 163^\circ\text{C}.$$

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

Проверяем режим движения потока пара:

$(p_1 - p_2) = 3 \text{ бар} \leq 0,5 (p_1 + 1) = 3,5 \text{ бар}$ - режим докритический, следовательно требуемая пропускная способность клапана определяется по формуле (12):

$$Kv = k_{san} \frac{G_{max}}{461} \sqrt{\frac{T_1 + 273}{(p_1 - p_2)(p_2 + 1)}} = 1,3 \cdot \frac{900}{461} \sqrt{\frac{163 + 273}{(6 - 3)(3 + 1)}} = 15,3 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

По формуле (14) определяем минимальный условный диаметр регуливающего клапана:

$$Dy = 18,8 \sqrt{\frac{G_{max}(T_1 + 273)}{219 (p_2 + 1) V}} = 18,8 \sqrt{\frac{900 \cdot (163 + 273)}{219 \cdot (3 + 1) 40}} = 62,9 \text{ мм}$$

Из таблицы 2.2.1 выбираем регулирующий клапан TRV-T с ближайшим большим условным диаметром Dy и ближайшей большей максимальной условной пропускной способностью Kvs :

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

Из таблицы 2.2.2, 2.2.3 выбираем электропривод **TSL -2200-40-1-230-IP67** (тип электропривода 110-Н).

Номенклатура для заказа: **TRV-T-65-25. С электроприводом TSL-2200-40-1-230-IP67.**

Так как допускается применять паровые клапаны с диаметром меньше Dy , но не более, чем на один типоразмер, то также 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 2.2.2, 2.2.3 выбираем электропривод **TSL -1600-25-1-230-IP67** (тип электропривода 101-Н).

Номенклатура для заказа: **TRV-T-50-16. С электроприводом TSL-1600-25-1-230-IP67.**

2.3 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, электропривод поставляется отдельно). 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

где:

TRV-3 – Условное обозначение клапана трехходового смесительного регулирующего;

X1 – Условный диаметр DN (выбираем из таблицы 2.3.1);

X2 – Максимальная условная пропускная способность Kvs (выбираем из таблицы 2.3.1).

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.

TRV-3-15-2,5

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.3.1

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ											
Условный диаметр, DN, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Максимальная условная пропускная способность, Kvs, м ³ /час	0,63 1,25 1,6 2,5 4	4 5 6,3	6,3 8 10	10 12,5 16	16 20 25	25 31,5 40	50* 63**	80* 100**	125* 160**	200 250	320* 350** 400***	500* 560**
Пропускная характеристика	A – AB, равнопроцентная; B – AB, 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						27* 35**	30* 40**	27* 40**	40	32* 40** 50***	55* 44**
Тип присоединения	фланцевый											
Материалы корпуса	чугун											
запорный узел (плунжер)	латунь ЛС-59											
шток и седло канала B	коррозионностойкая сталь AISI 304											
уплотнение штока	прокладки – EPDM, направляющие – PTFE											

* , ** , *** - пропускная способность клапана зависит от хода штока клапана.

ПРИМЕНЯЕМЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ

Таблица 2.3.2 Электроприводы с трехпозиционным и аналоговым управлением

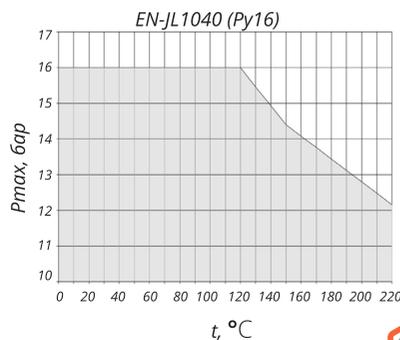
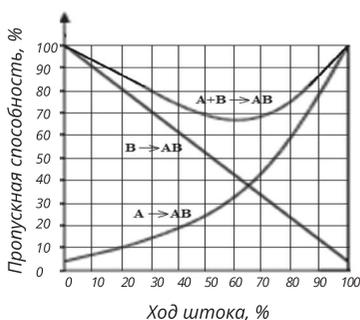
Обозначение электропривода	Маркировка типа электропривода	Максимально допустимый перепад давления на клапане, преодолеваемый электроприводом, бар, не более*											Напря- жение питания	Усилие привода, Н	Скорость, сек/мм (мм/мин)	Наличие датчика положения	Управление трехпозиционное	Управление 0(4)-20 мА или 0(2)-10 V	Потребляемая мощность, W	Функция безопасности				
		Условный диаметр DN, мм										230 VAC									24 VAC/DC			
		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125											150	200	
ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL с трехпозиционным управлением																								
TSL -1600-25-1-230-IP67	101-H	16	16	16	14	8	5,8	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1600	2,4 (25) 4 (15) 6 (10) 8 (7,5)	-	+	-	10	-	
TSL -1600-25-1R-230-IP67	101R-H	16	16	16	14	8	5,8	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1600		-	+	-	10	+	
TSL -1600-25-2-24-IP67	105-H	16	16	16	14	8	5,8	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1600		-	+	-	10	-	
TSL -2200-25-1S-230-IP67	101S-H	16	16	16	16	12	8	-	-	-	-	-	-	-	+	-	2200		-	+	-	10	-	
TSL -2200-40-1-230-IP67	110-H	-	-	-	-	-	6	4,2	2,6	-	-	-	-	-	+	-	2200		-	+	-	10	-	
TSL -2200-40-1R-230-IP67	110R-H	-	-	-	-	-	6	4,2	2,6	-	-	-	-	-	+	-	2200		-	+	-	10	+	
TSL -2200-40-2-24-IP67	115-H	-	-	-	-	-	6	4,2	2,6	-	-	-	-	-	+	-	2200		-	+	-	10	-	
TSL -3000-40-1S-230-IP67	110S-H	-	-	-	-	-	9	5,5	3,5	-	-	-	-	-	+	-	3000		-	+	-	12	-	
TSL -3000-60-1-230-IP67	120-H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	1,5	-	-	+	-	3000		-	+	-	12	-	
TSL -3000-60-2-24-IP67	125-H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	1,5	-	-	+	-	3000		-	+	-	12	-	
TSL -6000-60-1-230-IP67	130-H	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3	2	+	-	-	6000	4 (15) 6 (10) 8 (7,5) 10 (6)	-	+	-	12	-		
ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL с аналоговым управлением																								
TSL-1600-25-2A-230-IP67	302-H	16	16	16	14	8	5,8	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1600	2,4 (25) 4 (15) 6 (10) 8 (7,5)	+	+	+	8	-	
TSL-1600-25-2AR-230-IP67	302R-H	16	16	16	14	8	5,8	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1600		+	+	+	8	+	
TSL-2200-25-2AS-230-IP67	302S-H	16	16	16	16	12	8	-	-	-	-	-	-	-	+	-	2200		+	+	+	10	-	
TSL-2200-40-2A-230-IP67	312-H	-	-	-	-	-	6	4,2	2,6	-	-	-	-	-	+	-	2200		+	+	+	10	-	
TSL-2200-40-2AR-230-IP67	312R-H	-	-	-	-	-	6	4,2	2,6	-	-	-	-	-	+	-	2200		+	+	+	10	+	
TSL-3000-40-2AS-230-IP67	312S-H	-	-	-	-	-	9	5,5	3,5	-	-	-	-	-	+	-	3000		+	+	+	12	-	
TSL-3000-60-2A-230-IP67	322-H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	1,5	-	-	+	-	3000		4 (15) 6 (10) 8 (7,5)	+	+	+	12	-
TSL-1600-25-2A-24-IP67	303-H	16	16	16	14	8	5,8	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1600		+	+	+	8	-	
TSL-1600-25-2AR-24-IP67	303R-H	16	16	16	14	8	5,8	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1600		+	+	+	8	+	
TSL-2200-25-2AS-24-IP67	303S-H	16	16	16	16	12	8	-	-	-	-	-	-	-	+	-	2200		+	+	+	10	-	
TSL-2200-40-2A-24-IP67	313-H	-	-	-	-	-	6	4,2	2,6	-	-	-	-	-	+	-	2200		+	+	+	10	-	
TSL-2200-40-2AR-24-IP67	313R-H	-	-	-	-	-	6	4,2	2,6	-	-	-	-	-	+	-	2200		+	+	+	10	+	
TSL-3000-40-2AS-24-IP67	313S-H	-	-	-	-	-	9	5,5	3,5	-	-	-	-	-	+	-	3000		+	+	+	12	-	
TSL-3000-60-2A-24-IP67	323-H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	1,5	-	-	+	-	3000		+	+	+	12	-	
ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ ДРУГИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ (с аналоговым управлением)																								
TW5000-XD220-S.14	37-H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	+	-	5000	1 (60) 2 (30)	+	-	+	30	-		

Таблица 2.3.3 Терморегулирующие электроприводы (с опцией подключения датчика температуры к приводу), устанавливаемые на трехходовые клапаны TRV-3

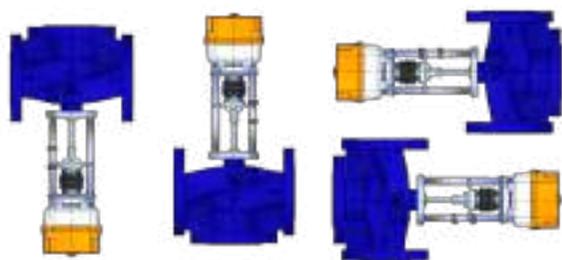
Обозначение электропривода	Маркировка типа электропривода	Максимально допустимый перепад давления на клапане, преодолеваемый электроприводом, бар, не более*										Напряжение питания 230 VAC	Функция безопасности	Усилие электропривода, Н	Скорость, сек/мм (мм/мин)	Управление трехпозиционное 230 VAC	Потребляемая мощность, VA			
		Условный диаметр DN, мм																		
		15	20	25	32	40	50	65	80	100										
ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL																				
TSL -1600-25-1T-230-IP67	201-H	16	16	16	14	8	5,8	-	-	-	-	-	-	+	-	1600	2,4 (25)	+	-	10
TSL -1600-25-1TR-230-IP67	201R-H	16	16	16	14	8	5,8	-	-	-	-	-	-	+	+	1600	4 (15)	+	-	10
TSL -2200-40-1T-230-IP67	210-H	-	-	-	-	-	-	6	4,2	2,6	-	-	-	+	-	2200	6 (10)	+	-	10
TSL -2200-40-1TR-230-IP67	210R-H	-	-	-	-	-	-	6	4,2	2,6	-	-	-	+	+	2200	8 (7,5)	+	-	10

* В режиме работы клапана на разделение максимально допустимый перепад давления на клапане уменьшается в 2 раза.

Зависимость давления, которое выдерживает корпус клапана, от температуры



МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



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

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ

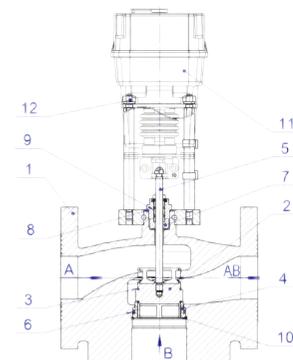
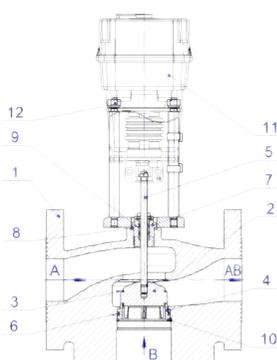
Для надежной и долговечной эксплуатации регулирующих клапанов рекомендуем выполнять следующие мероприятия:

- 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 клапана для
DN 15 ÷ DN 50

Устройство клапана для
DN 65 ÷ DN 200



Устройство трехходового регулирующего
клапана TRV-3

1. Корпус клапана
2. Плунжер (тарелка)
3. Уплотнительные кольца плунжера
4. Седло
5. Шток
6. Уплотнительное кольцо седла
7. Втулка
8. Уплотнительная шайба
9. Уплотнительный узел штока
10. Кольцо стопорное
11. Электропривод
12. Гайка со стопорной шайбой

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

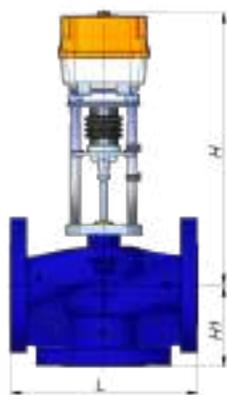


Таблица 2.3.4

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ					
Условный диаметр DN, мм	15	20	25	32	40	50
Максимальная условная пропускная способность Kvs, м³/час	0,63	4	6,3	10	16	25
	1,25	5	8	12,5	20	31,5
	1,6	6,3	10	16	25	40
	2,5					
4						
Длина L, мм	130	150	160	180	200	230
Высота H1, мм	65	70	75	95	100	100
ВЫСОТА КЛАПАНА H:						
с электроприводом TSL-1600, мм, не более	315	320	325	330	335	335
МАССА КЛАПАНА:						
с электроприводом TSL-1600, кг, не более	6,3	7,2	8,2	10,8	12,3	14,8

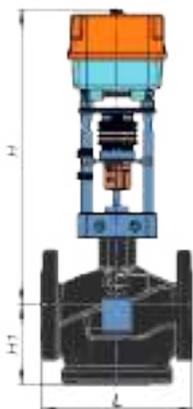


Таблица 2.3.5

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ						
Условный диаметр DN, мм	65	80	100	125	150	200	200
Максимальная условная пропускная способность Kvs, м³/час	50	80	125	200	320	500	560
	63	100	160	250	350	400	
Длина L, мм	290	310	345	400	480	495	600
Высота H1, мм	145	155	165	200	240	165	230
ВЫСОТА КЛАПАНА H:							
с электроприводом TSL-2200, мм, не более	445	445	480				
с электроприводом TSL-3000, мм, не более				510	540		
с электроприводом TSL-6000, мм, не более				540	570	575	645
с электроприводом TW5000, мм, не более						500	570
МАССА КЛАПАНА:							
с электроприводом TSL-2200, кг, не более	19	23,4	29,6				
с электроприводом TSL-3000, кг, не более				36	55,8		
с электроприводом TSL-6000, кг, не более				37	56,8	68	78
с электроприводом TW5000, кг, не более						68	78

ПРИМЕР ПОДБОРА

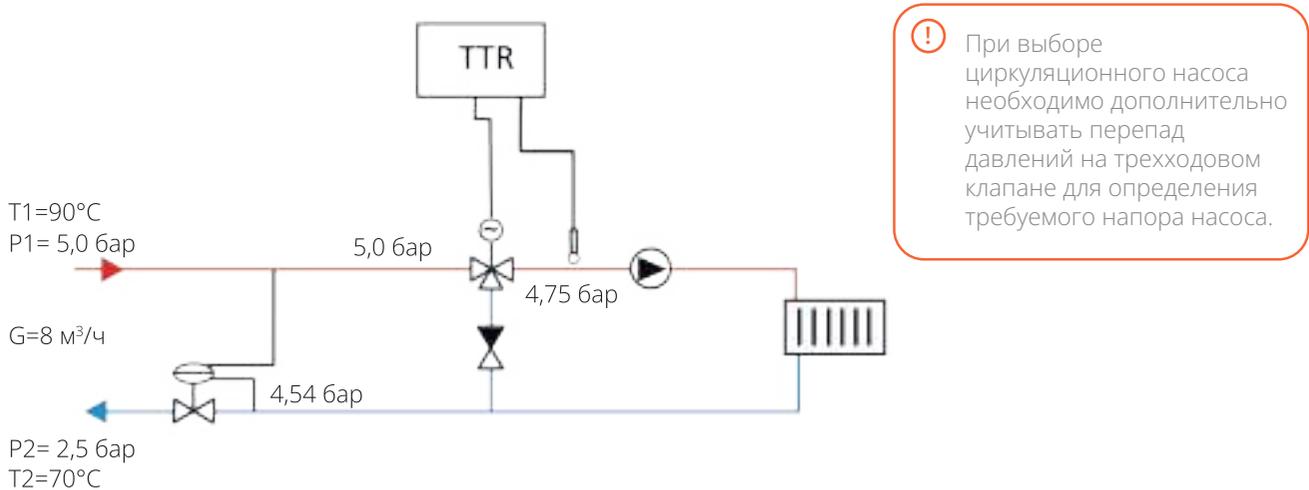
Требуется подобрать трехходовой смесительный регулируемый клапан с электрическим приводом для регулирования температуры в контуре зависимой системы отопления ИТП.

Расход сетевого теплоносителя – $G=8 \text{ м}^3/\text{ч}$.

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

В схемном решении присутствует равенство температурных графиков ($90^\circ\text{C}/70^\circ\text{C}$) сетевого контура и контура системы теплоснабжения – по этой причине выбран трехходовой смесительный регулируемый клапан с электрическим приводом.

Потери давления в системе отопления составляет $\Delta P_{от}=0,25 \text{ бар}$.



В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ ПОДБОРА РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, СТР. 108):

По формуле (2) определяем минимальный условный диаметр клапана:

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

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 «Теплосила» в ИТП/ЦТП (Приложение 1, стр. 108)

По формуле (3) определяем требуемую пропускную способность клапана:

$$K_v = k_{зан1} \cdot G / \sqrt{\Delta P} = 1 \cdot 8 / \sqrt{0,25} = 16,0 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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 «Теплосила» в ИТП/ЦТП (Приложение 1, стр. 108)

Из таблицы 2.3.1 выбираем трехходовой клапан TRV-3 с ближайшим большим условным диаметром и ближайшей меньшей максимальной условной пропускной способностью K_{vs} :

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

По формуле (8) определяем фактический перепад на полностью открытом клапане (порт А в порт АВ) при максимальном расходе $G=8 \text{ м}^3/\text{ч}$:

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

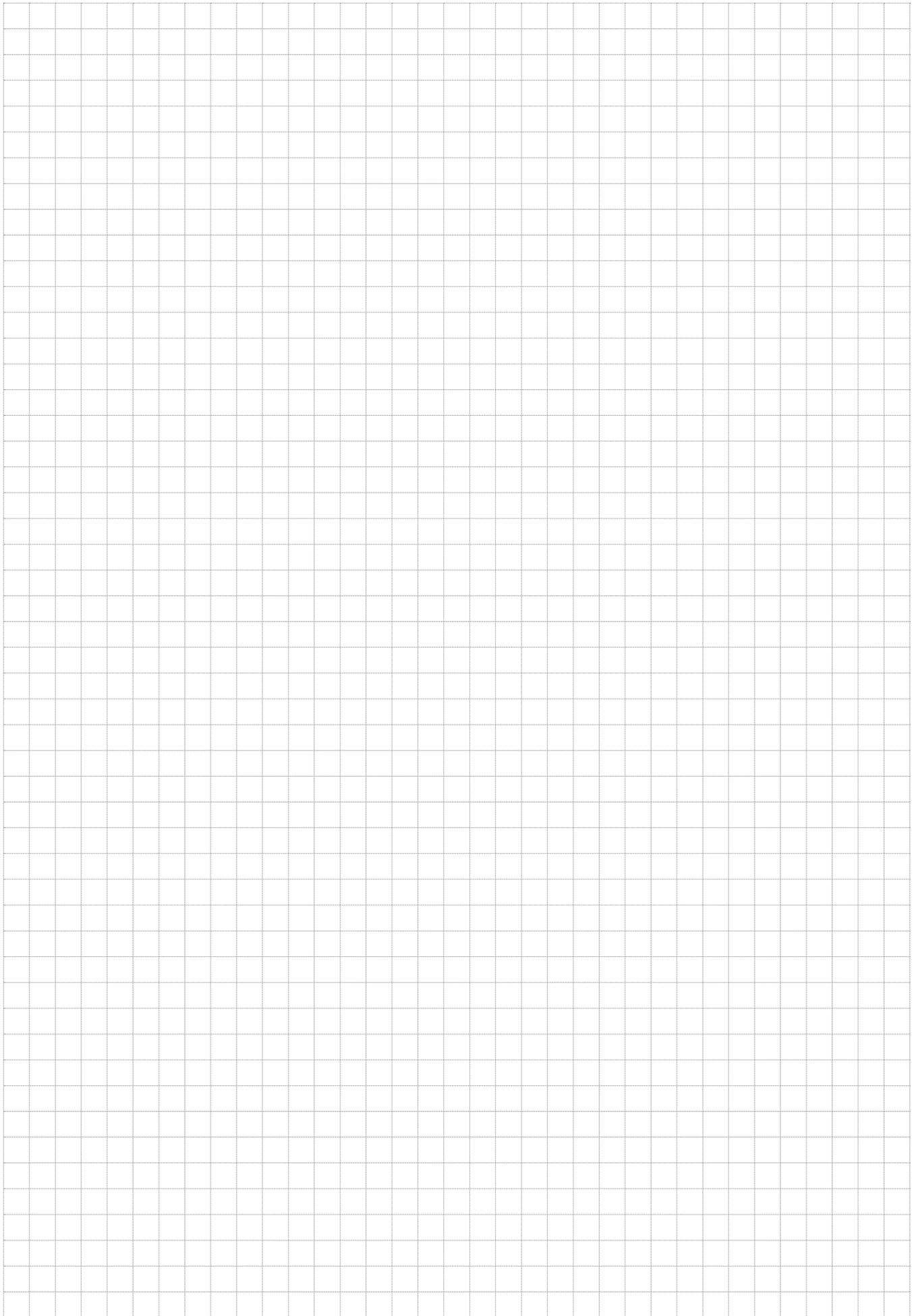
Давление за трехходовым полностью открытым регулирующим клапаном при заданном расходе $G=8 \text{ м}^3/\text{ч}$ будет составлять $5,0 - 0,25 = 4,75 \text{ бар}$.

По формуле (9) определяем перепад давления на регулируемом участке:

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

Из таблицы 2.3.2, 2.3.3 выбираем электропривод TSL-1600-25-1-230-IP67 (тип электропривода 101-Н).

Номенклатура для заказа: **TRV-3-32-16. С электроприводом TSL-1600-25-1-230-IP67.**



2.4 КЛАПАНЫ КОМБИНИРОВАННЫЕ TRV-C



ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Клапаны комбинированные TRV-C являются комбинацией седельного регулирующего клапана и автоматического регулятора перепада давления прямого действия с мембраной и рабочей пружиной. Клапан поставляется в виде моноблока, включая импульсную трубку от мембраны регулятора к входному патрубку регулирующего клапана.

Оснащенный электроприводом клапан комбинированный является регулирующим клапаном с автоматическим ограничением предельного расхода для применения в системах централизованного теплоснабжения. Регулирующая мембрана поддерживает на регулирующем клапане перепад давлений 0,05 МПа.

TRV-C-X1-X2-X3

где:

TRV-C – Условное обозначение комбинированного клапана TRV-C;

X1 – Условный диаметр DN (выбираем из таблицы 2.4.1);

X2 – Максимальная условная пропускная способность Kvs (выбираем из таблицы 2.4.1);

X3 – Маркировка типа электропривода (выбираем из таблицы 2.4.2).

ПРИМЕР ЗАКАЗА

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

TRV-C-40-25-101

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.4.1

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ								
Условный диаметр DN, мм	15		20	25	32	40	50	65	80
Максимальная условная пропускная способность регулятора давления, Kvs, м ³ /ч	2,5	4	8	10	16	25	32	50	90
Коэффициент начала кавитации Z	0,55							0,5	
Фиксированный перепад давлений на регулирующем клапане, МПа (бар)	0,05 (0,5)								
Пропускная характеристика	Линейная								
Номинальное давление PN, МПа (бар)	1,6 (16)								
Относительная протечка в затворе, % от Kvs	не более 0,01								
Ход штока, мм	14							20	
Тип присоединения	фланцевый								
Рабочая среда	Вода, этиленгликоль и пропиленгликоль (концентрация до 65%)								
Температура рабочей среды T, °С	+5...+150								
Авторитет клапана	100 % в диапазоне допустимых расходов								
Мин. допустимый перепад давлений на комбинированном клапане ΔP _{min} , бар	≥0,8		≥0,5		≥0,8			≥1,0	
Диапазон настройки максимального расхода, м ³ /ч	0,3-1,6	0,3-2,4	0,7-4	1-4,8	1-10,5	1,5-15	2-20	2,5-35	3,5-75
Максимальный расход, м ³ /ч*	1,8	2,8	4,3	5,2	12,5	20	25	40	80
Материалы Корпус клапана и диафрагмы	Серый чугун с шаровидным графитом EN-JL1040								
Седло, тарелки диафрагменного блока, поршень, плунжеры, штоки, корпус регулятора	Нержавеющая сталь 40X13								
Направляющие штока	PTFE								
Уплотнение штока	EPDM								
Мембрана	EPDM на тканевой основе								

*Значение максимального расхода достигается при перепаде давления ΔP на клапане >1,5 бар.

ПРИМЕНЯЕМЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ

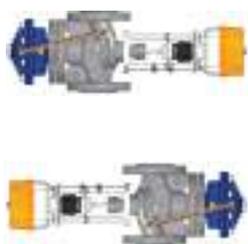
Таблица 2.4.2

Обозначение электропривода	Маркировка типа электропривода	Максимально допустимый перепад давления на клапане, преодолеваемый приводом, бар, не более								Напряжение питания		Усилие электропривода, Н	Скорость, сек/мм (мм/мин)	Наличие датчика положения	Управление трехпозиционное	Управление 0(4)-20 мА и 0(2)-10 V	Потребляемая мощность, VA	Функция безопасности
		Условный диаметр DN, мм								230 VAC	24 VAC/DC							
		15	20	25	32	40	50	65	80									
ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL (с трехпозиционным управлением)																		
TSL -1600-25-1-230-IP67	101	16	16	16	16	16	16	-	-	+	-	1600	2,4 (25)	-	+	-	10	-
TSL -1600-25-1R-230-IP67	101R	16	16	16	16	16	16	-	-	+	-	1600		-	+	-	10	+
TSL -1600-25-2-24-IP67	105	16	16	16	16	16	16	-	-	-	+	1600	4 (15)	-	+	-	10	-
TSL -2200-40-1-230-IP67	110	-	-	-	-	-	-	16	16	+	-	2200		6 (10)	-	+	-	10
TSL -2200-40-1R-230-IP67	110R	-	-	-	-	-	-	16	16	+	-	2200	8 (7,5)		-	+	-	10
TSL -2200-40-2-24-IP67	115	-	-	-	-	-	-	16	16	-	+	2200		-	+	-	10	-
ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL (с аналоговым управлением)																		
TSL -1600-25-2A-230-IP67	302	16	16	16	16	16	16	-	-	+	-	1600	2,4 (25)	+	+	+	8	-
TSL -1600-25-2AR-230-IP67	302R	16	16	16	16	16	16	-	-	+	-	1600		+	+	+	8	+
TSL -2200-40-2A-230-IP67	312	-	-	-	-	-	-	16	16	+	-	2200	4 (15)	+	+	+	10	-
TSL -2200-40-2AR-230-IP67	312R	-	-	-	-	-	-	16	16	+	-	2200		+	+	+	10	+
TSL -1600-25-2A-24-IP67	303	16	16	16	16	16	16	-	-	-	+	1600	6 (10)	+	+	+	8	-
TSL -1600-25-2AR-24-IP67	303R	16	16	16	16	16	16	-	-	-	+	1600		+	+	+	8	+
TSL -2200-40-2A-24-IP67	313	-	-	-	-	-	-	16	16	-	+	2200	8 (7,5)	+	+	+	10	-
TSL -2200-40-2AR-24-IP67	313R	-	-	-	-	-	-	16	16	-	+	2200		+	+	+	10	+

Таблица 2.4.3

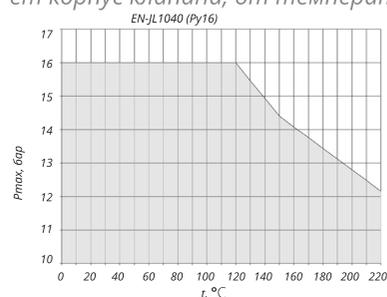
Обозначение электропривода	Маркировка типа электропривода	Максимально допустимый перепад давления на клапане, преодолеваемый приводом, бар, не более								Напряжение питания 230 VAC	Усилие электропривода, Н	Скорость, сек/мм (мм/мин)	Управление трехпозиционное 230 VAC	Потребляемая мощность, VA	Функция безопасности (возврат в исходное положение при отключении питания)
		Условный диаметр DN, мм													
		15	20	25	32	40	50	65	80						
ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩИЕ ПРИВОДЫ TSL															
TSL -1600-25-1T-230-IP67	201	16	16	16	16	16	16	-	-	+	1600	2,4 (25)	+	10	-
TSL -1600-25-1TR-230-IP67	201R	16	16	16	16	16	16	-	-	+	1600	4 (15)	+	10	+
TSL -2200-40-1T-230-IP67	210	-	-	-	-	-	-	16	16	+	2200	6 (10)	+	10	-
TSL -2200-40-1TR-230-IP67	210R	-	-	-	-	-	-	16	16	+	2200	8 (7,5)	+	10	+

МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

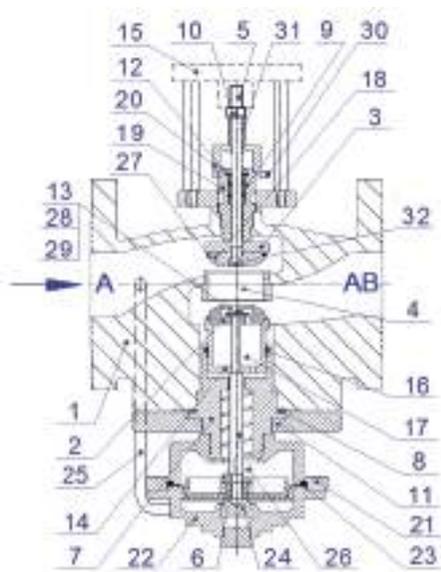


Монтажные положения комбинированного клапана с электроприводом. Прямолинейные участки до и после клапана не требуются.

Зависимость давления, которое выдерживает корпус клапана, от температуры



УСТРОЙСТВО КЛАПАНА



Устройство комбинированного клапана TRV-C

- | | | |
|--------------------------------------|---|----------------------------------|
| 1. Корпус клапана | 14. Поршень | 25. Импульсная трубка |
| 2. Плунжер ограничителя расхода | 15. Электропривод | 26. Пружина ограничителя расхода |
| 3. Крышка плунжера | 16. Уплотнительное кольцо | 27. Уплотнительное кольцо |
| 4. Седло | 17. Разгрузочная камера регулятора | 28. Кольцо (для DN25-50) |
| 5. Шток регулирующего клапана | 18. Плунжер клапана регулирующего | 29. Шайба (для DN25-50) |
| 6. Шток ограничителя расхода | 19. Втулка | 30. Винт M4 |
| 7. Корпус ограничителя расхода | 20. Гайка настроечная | 31. Втулка ограничительная |
| 8. Прокладка уплотнительная | 21. Верхняя часть корпуса регулирующей мембраны | 32. Гайка латунная |
| 9. Уплотнительный узел штока клапана | 22. Нижняя часть корпуса регулирующей мембраны | |
| 10. Гайка | 23. Регулирующая мембрана | |
| 11. Крышка клапана | 24. Гайка | |
| 12. Шайба стопорная | | |
| 13. Гайка латунная (для DN25-50) | | |

Клапан работает как ограничитель расхода, а также как регулирующий клапан. Управление клапаном осуществляется электроприводом 15. Развиваемое им усилие передается через шток клапана 5 на плунжер клапана 18, который, перемещаясь вверх или вниз, изменяет площадь проходного сечения между плунжером и седлом 4 в затворе, чем регулирует расход рабочей среды.

Величина расхода определяется также перепадом давлений на регулирующем клапане, который с помощью рабочей пружины регулятора 26 поддерживается на постоянном уровне и имеет значение 0,5 бар, передается на регулируемую мембрану 23 через импульсную трубку 25 и канал в корпусе регулятора 7.

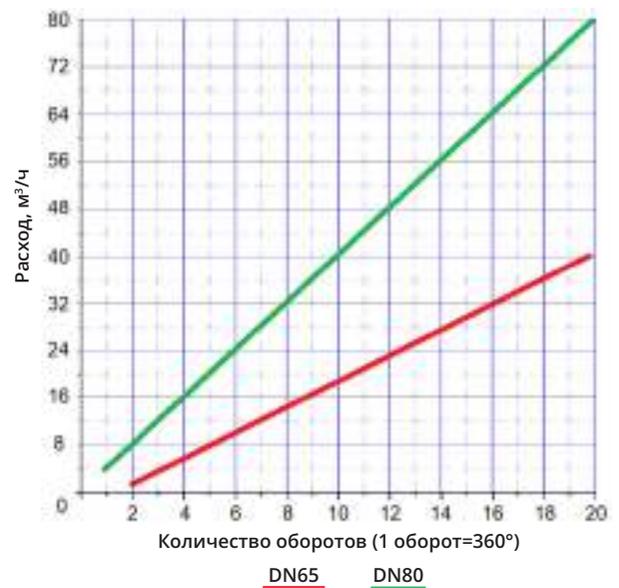
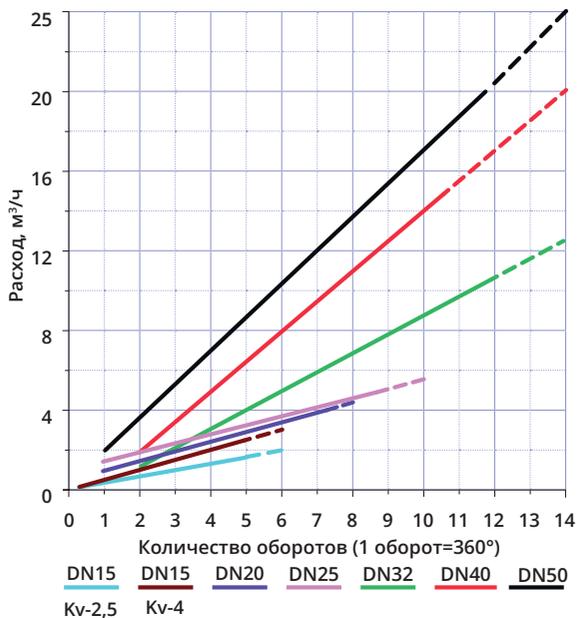
Электрический привод, установленный на клапан, перемещает шток клапана 5 от полностью закрытого положения до открытого, зафиксированного в результате настройки предельного расхода.

Наличие прокладок и пакета уплотнительных колец обеспечивает герметичность клапана и штока по отношению к окружающей среде.

НАСТРОЙКА КОМБИНИРОВАННОГО КЛАПАНА

Ограничение максимального расхода устанавливается регулировкой величины хода штока клапана 5 гайкой настроечной 20 в требуемое положение.

Настройка выполняется с использованием графиков или по показаниям теплосчетчика. Максимальный расход настраивается вращением гайкой настроечной 20 против часовой стрелки на необходимое количество оборотов в соответствии с диаграммой настройки ограничения максимального расхода комбинированного клапана.



ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

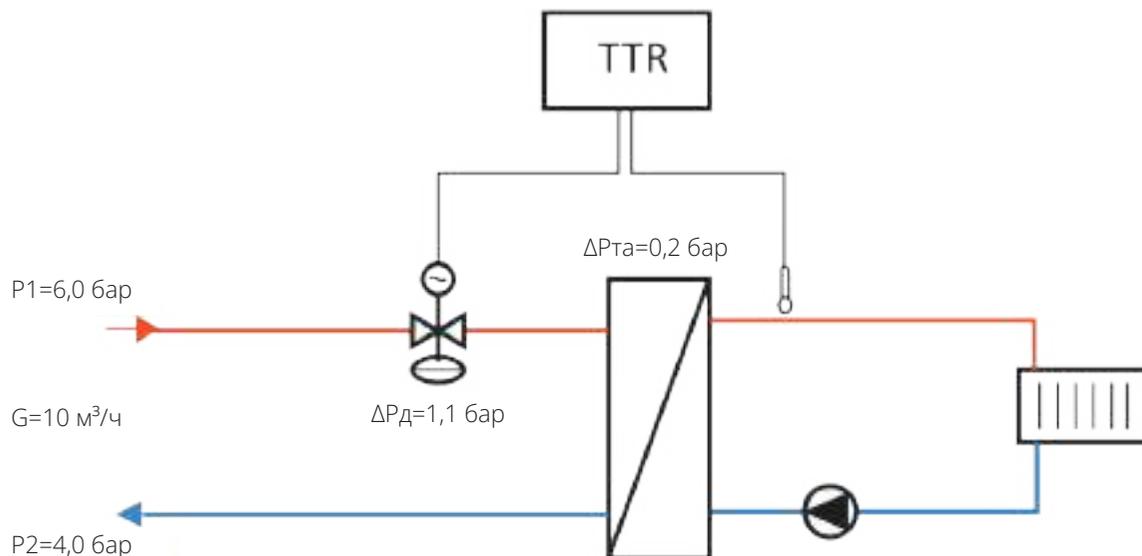


Таблица 2.4.4

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ							
Условный диаметр DN, мм	15	20	25	32	40	50	65	80
Длина L, мм	130	150	160	180	200	230	290	310
Высота H1, мм	180	185	185	205	210	210	335	340
ВЫСОТА КЛАПАНА H:								
с электроприводом TSL-1600, мм, не более	310	325	325	330	335	335	-	-
с электроприводом TSL-2200, мм, не более	-	-	-	-	-	-	390	415
МАССА КЛАПАНА:								
с электроприводом TSL-1600, кг, не более	13	15	16	18	20	22	-	-
с электроприводом TSL-2200, кг, не более	-	-	-	-	-	-	33	40

ПРИМЕР ПОДБОРА КОМБИНИРОВАННОГО КЛАПАНА TRV-C

Требуется подобрать комбинированный регулирующий клапан с электрическим приводом для регулирования температуры в контуре независимой системы отопления ИТП. Максимальный расход сетевого теплоносителя $G = 10 \text{ м}^3/\text{ч}$. Перепад давления на внешнем контуре теплообменного аппарата с подводящими теплопроводами и арматурой: $\Delta P_{та} = 0,2 \text{ бар}$. Перепад давления на вводе в ИТП $\Delta P_{умпн} = 2 \text{ бар}$.



В случае установки комбинированного клапана, состоящего из регулирующего клапана и регулятора перепада давления, установка регулятора перепада давления на вводе в систему отопления не требуется.

Из таблицы 2.4.1 по диапазону настройки максимального расхода выбираем клапан **TRV-C-32-16-101**, для которого максимальный расход $12,5 \text{ м}^3/\text{ч} > 10 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Определим действительный перепад давления на комбинированном клапане

$$\Delta P_{\text{д}} = \Delta P_{\text{умпн}} - \Delta P_{\text{та}} - \Delta P_{\text{до}} = 2,0 - 0,2 - 0,7 = 1,1 \text{ бар.}$$

где $\Delta P_{\text{до}} = 0,7 \text{ бар}$ – потери давления в трубопроводах, трубопроводной арматуре, фильтра, отстойниках, расходомерах и т.д. вне регулируемого участка системы теплоснабжения.

Определим минимальный требуемый перепад давления на клапане:

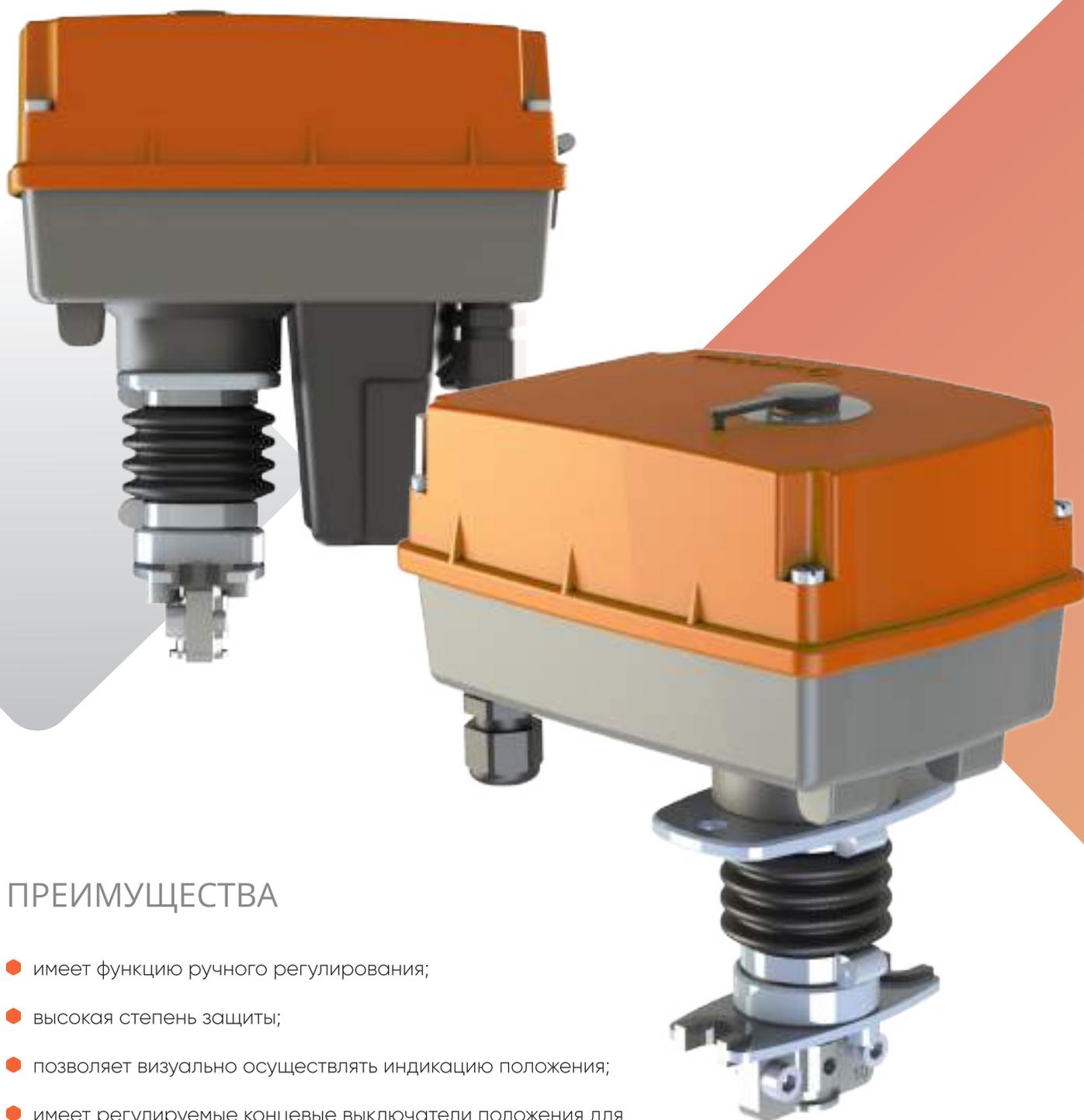
$$\Delta P_{\text{мин}} = (G / K_{vs})^2 + \Delta P_{\text{рб}} = (10 / 16)^2 + 0,5 = 0,89 \text{ бар} < \Delta P_{\text{д}} = 1,1 \text{ бар.}$$

где $K_{vs} = 16 \text{ м}^3/\text{ч}$ – максимальная условная пропускная способность комбинированного клапана (определяется из таблицы 2.4.1);

$\Delta P_{\text{рб}} = 0,5 \text{ бар}$ – фиксированный перепад давления на комбинированном клапане (определяется из таблицы 2.4.1);

Поскольку минимальный требуемый перепад давления меньше действительного перепада давления то, следовательно, комбинированный клапан **TRV-C-32-16-101** будет обеспечивать требуемый расход теплоносителя $10 \text{ м}^3/\text{ч}$.

3 ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ



ПРЕИМУЩЕСТВА

- имеет функцию ручного регулирования;
- высокая степень защиты;
- 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.

3.1 ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL (ПРЯМОХОДНЫЕ)

ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Электропривод управляется контроллером, который формирует трехпозиционный сигнал (для TSL и TSL-A) либо аналоговый сигнал (для TSL-A) для управления двух и трехходовыми регулирующими клапанами с поступательным перемещением штока.

Регулирующие клапаны с электроприводами устанавливаются 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.

TSL-X1-X2-X3-X4-IP67

где:

TSL – Условное обозначение электропривода;	X3 – Конструктивное исполнение:	2A – Исполнение с аналоговым управлением
X1 – Обозначение номинального усилия привода, Н;	1- Исполнение с трехпозиционным управлением;	2AR – Исполнение с аналоговым управлением и функцией безопасности
X2 – Величина хода электропривода, мм;	1S – Исполнение с трехпозиционным управлением и большим усилием;	X4 – напряжение питания привода, В;
	1R – Исполнение с трехпозиционным управлением и функцией безопасности;	IP67 – Класс защиты электропривода.
	2 – Исполнение с трехпозиционным управлением и дополнительными возможностями по подключению концевых выключателей	

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.

Таблица 3.1.1 Электроприводы TSL с трехпозиционным управлением

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ							
	TSL-1200-25-1-230-IP67	TSL-1600-25-1-230-IP67	TSL-2200-25-1S-230-IP67	TSL-2200-40-1-230-IP67	TSL-3000-40-1S-230-IP67	TSL-3000-60-1-230-IP67	TSL-6000-60-1-230-IP67	
Марка привода	TSL-1200-25-1-230-IP67	TSL-1600-25-1-230-IP67	TSL-2200-25-1S-230-IP67	TSL-2200-40-1-230-IP67	TSL-3000-40-1S-230-IP67	TSL-3000-60-1-230-IP67	TSL-6000-60-1-230-IP67	
Маркировка типа электропривода	91-H	101-H	101S-H	110-H	110S-H	120-H	130-H	
Напряжение питания, В	230 VAC	230 VAC	230 VAC	230 VAC	230 VAC	230 VAC	230VAC	
Тип управления	Трехпозиционное							
Рабочий ход, мм	25		40			60		
Скорость управления, мм/мин (сек/мм)*	6; 4; 2,5; 2 (10; 15; 24; 30)	25; 15; 10; 7,5 (2,4; 4; 6; 8)					15; 10; 7,5; 6 (4; 6; 8; 10)	
Номинальная нагрузка, Н	1200	1600	2200		3000		6000	
Усилие отключения, Н	1500 ±200	2000±300	2700±300		3600±300		7000±500	
Степень защиты	IP 67							
Потребляемая мощность, Вт	8	10			12			
Ручное управление	есть							
Местный указатель положения	есть							
Тип подключения	клеммная колодка							
Выключение по усилию	электронное, бесконтактное							
Выключатели положения	есть, регулируемые							
Индикатор состояния	есть							
Климатическое исполнение	УЗ							
Подключение	Кабельные зажимы 2,5 мм ² (кабельные вводы M16x1,5)							
Масса, кг, не более	2,1		2,4			2,6	3,3	

Таблица 3.1.2 Электроприводы TSL с функцией безопасности

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ					
Марка привода	TSL-1600-25-1R-230-IP67	TSL-2200-40-1R-230-IP67	TSL-1600-25-2AR-230-IP67	TSL-2200-40-2AR-230-IP67	TSL-1600-25-2AR-24-IP67	TSL-2200-40-2AR-24-IP67
Маркировка типа электропривода	101R-H	110R-H	302R-H	312R-H	303R-H	313R-H
Напряжение, В	230 VAC			24 VAC/DC		
Тип управления	Трехпозиционное		Трехпозиционное; Аналоговое 0(4)-20 мА и 0(2)-10 В RS-485 (Modbus RTU)			
Рабочий ход, мм	25	40	25	40	25	40
Скорость управления, мм/мин (сек/мм)*	7,5 (8); 10 (6); 15 (4); 25 (2,4)					
Номинальная нагрузка, Н	1600	2200	1600	2200	1600	2200
Усилие отключения, Н	2000 ± 300	2700 ± 300	2000 ± 300	2700 ± 300	2000 ± 300	2700 ± 300
Степень защиты	IP 67					
Потребляемая мощность, Вт	10		8	10	8	10
Ручное управление	есть					
Местный указатель положения	есть					
Тип подключения	клеммная колодка					
Выключение по усилию	электронное, бесконтактное					
Выключатели положения	есть, регулируемые		нет (ограничение хода программируется через RS-485)			
Сигнал обратной связи*	нет		Аналоговое 0(4)-20 мА и 0(2)-10 В RS-485 (Modbus RTU)			
Возврат в исходное положение при отключении питания	есть					
Возможность регулирования возврата в верхнее или нижнее положение	есть					
Индикатор состояния	есть					
Климатическое исполнение	УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150-69					
Подключение	Кабельные зажимы 2,5 мм ² (кабельные вводы М16х1,5)					
Масса, кг, не более	2,3	2,6	2,3	2,6	2,0	2,3

* настраивается с помощью переключателей электропривода

Таблица 3.1.3 Электроприводы TSL с трехпозиционным управлением и дополнительными возможностями по подключению концевых выключателей

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ							
Марка электропривода	TSL-1200-25-2-230-IP67	TSL-1200-25-2-24-IP67	TSL-1600-25-2-230-IP67	TSL-1600-25-2-24-IP67	TSL-2200-40-2-230-IP67	TSL-2200-40-2-24-IP67	TSL-3000-60-2-230-IP67	TSL-3000-60-2-24-IP67
Маркировка типа электропривода	94-H	95-H	104-H	105-H	114-H	115-H	124-H	125-H
Напряжение	230 VAC	24 VAC/DC	230 VAC	24 VAC/DC	230 VAC	24 VAC/DC	230 VAC	24 VAC/DC
Климатическое исполнение	УЗ							
Тип управления	Трехпозиционное							
Рабочий ход, мм	25			40		60		
Скорость управления, мм/мин	6; 4; 2,5; 2		25; 15; 10; 7,5					
Номинальная нагрузка, Н	1200		1600		2200		3000	
Усилие отключения, Н	1500 ± 200		2000 ± 300		2700 ± 300		3600 ± 300	
Степень защиты	IP 67							
Потребляемая мощность, Вт	8		10		12			
Ручное управление	есть							
Местный указатель положения	есть							
Тип подключения	клеммная колодка							
Выключение по усилию	электронное, бесконтактное							
Выключатели положения	есть, регулируемые, с возможностью снятия сигнала							
Индикатор состояния	есть							
Подключение	Кабельные зажимы 2,5 мм ² (кабельные вводы М16х1,5)							
Масса, кг, не более	2,1	1,8	2,1	1,8	2,4	2,1	2,6	2,3

Таблица 3.1.4 Электроприводы TSL с аналоговым управлением

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ									
Марка электропривода	TSL-1600-25-2A-230-IP67	TSL-1600-25-2A-24-IP67	TSL-2200-25-2AS-230-IP67	TSL-2200-25-2AS-24-IP67	TSL-2200-40-2A-230-IP67	TSL-2200-40-2A-24-IP67	TSL-3000-40-2AS-230-IP67	TSL-3000-40-2AS-24-IP67	TSL-3000-60-2A-230-IP67	TSL-3000-60-2A-24-IP67
Маркировка типа электропривода	302-H	303-H	302S-H	303S-H	312-H	313-H	312S-H	313S-H	322-H	323-H
Климатическое исполнение	УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150-69									
Номинальная нагрузка, Н	1600		2200				3000			
Усилие отключения, Н	2000 ± 300		2700 ± 300				3600 ± 300			
Номинальный полный ход, мм	25			40			60			
Напряжение, VAC/DC	230 VAC	24 VAC/DC	230 VAC	24 VAC/DC	230 VAC	24 VAC/DC	230 VAC	24 VAC/DC	230 VAC	24 VAC/DC
Потребляемая мощность, Вт	8		10				12			
Тип управления*	Трехпозиционное; Аналоговое 0(4)-20 мА и 0(2)-10 В RS-485 (Modbus RTU)									
Скорость управления, мм/мин (сек/мм)*	7,5 (8); 10 (6); 15 (4); 25 (2,4)									
Входное сопротивление для сигнала	> 100 кОм									
Входное сопротивление для сигнала 0(4)-20 мА	500 Ом									
Сигнал обратной связи*	Аналоговое 0(4)-20 мА и 0(2)-10 В RS-485 (Modbus RTU)									
Нагрузка для выходного сигнала	> 2 кОм									
Нагрузка для выходного сигнала	< 510 Ом									
Чувствительность, %**	0,6									
Степень защиты	IP 67									
Ручное управление	есть									
Местный указатель положения	есть									
Подключения	кабельные вводы M16x1,5; клеммные зажимы 2,5 мм2									
Выключение по усилию	электронное, бесконтактное									
Ограничение хода**	есть									
Индикатор состояния	есть									
Масса, кг, не более	2,1	1,8	2,1	1,8	2,4	2,1	2,4	2,1	2,5	2,2

* настраивается с помощью переключателей электропривода
 ** программируется через интерфейс RS-485

Последовательный интерфейс RS-485 позволяет:

- управлять приводом;
- считывать данные о состоянии привода.

3.2 ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ TSL (ПРЯМОХОДНЫЕ, БЕЗ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К КОНТРОЛЛЕРУ)

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).

Диапазон регулирования температуры – 1 - 99 °С. 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.

TSL-X1-X2-X3-X4-IP67

где:

TSL – Условное обозначение электропривода;

X3 – Конструктивное исполнение:

X4 – напряжение питания привода, В;

X1 – Обозначение номинального усилия привода, Н;

1T- Терморегулирующий привод;

1TR – Терморегулирующий привод с функцией безопасности;

IP67 – Класс защиты электропривода.

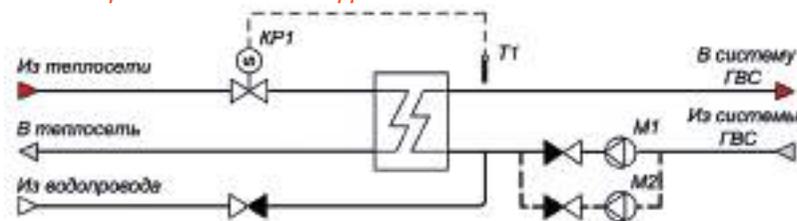
X2 – Величина хода электропривода, мм;

ПРИМЕР ЗАКАЗА

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

СХЕМА ПРИМЕНЕНИЯ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

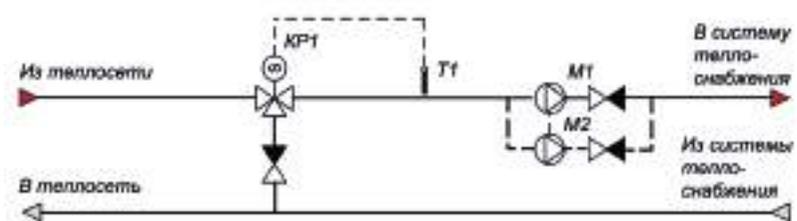
ПОДДЕРЖАНИЕ ЗАДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В СИСТЕМЕ ГВС С ПРИМЕНЕНИЕМ ДВУХХОДОВОГО КЛАПАНА С ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩИМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ.



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 КЛАПАНА СМЕСИТЕЛЬНОГО С ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩИМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ.



ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:

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

Таблица 3.2.1 Технические характеристики терморегулирующего электропривода TSL-T

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ			
Марка электропривода	TSL-1600-25-1T-230-IP67	TSL-1600-25-1TR-230-IP67	TSL-2200- 40-1T-230-IP67	TSL-2200-40-1TR-230-IP67
Маркировка типа электропривода	201-H	201R-H	210-H	210R-H
Климатическое исполнение	У3			
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±300	2000±300	2700±300	2700±300
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
Местный указатель положения	Да			
Ручное управление	Да			
Степень защиты	IP67			
Масса, кг, не более	2,3	2,5	2,5	2,7
Подключение	Клеммные зажимы 2,5 мм ² (кабельные вводы M16x1,5)			

3.3 ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

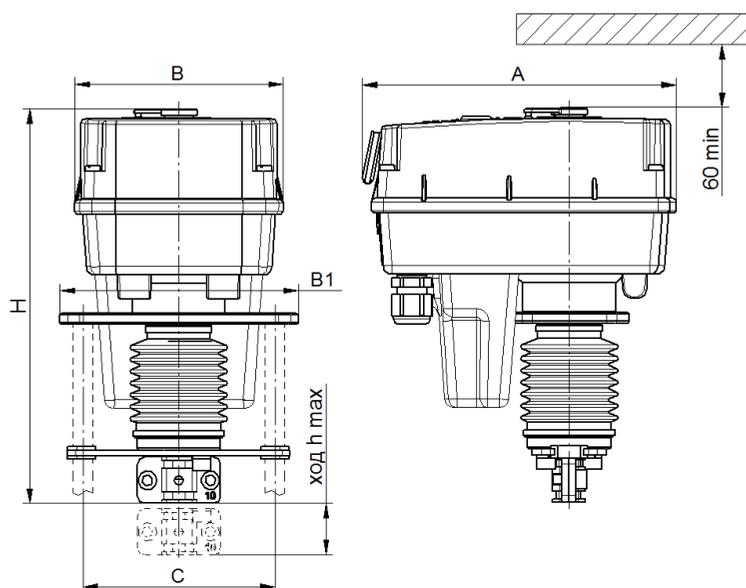


Таблица 3.3.1 Габаритные и присоединительные размеры

МОДИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА	МАРКИРОВКА ТИПА ЭЛЕКТРОПРИВОДА	РАЗМЕРЫ, НЕ БОЛЕЕ, мм							
		A	B	B1	C	H	h		
TSL-1200-25-1-230	91-H	175	115	90	70	200	25		
TSL-1600-25-1-230	101-H								
TSL-1600-25-1R-230	101R-H								
TSL-2200-25-1S-230	101S-H								
TSL-2200-40-1-230	110-H								
TSL-2200-40-1R-230	110R-H								
TSL-3000-40-1S-230	110S-H								
TSL-3000-60-1-230	120-H								
TSL-6000-60-1-230	130-H								
TSL-1200-25-2-230	94-H					90	70	200	25
TSL-1200-25-2-24	95-H								
TSL-1600-25-2-230	104-H								
TSL-1600-25-2-24	105-H								
TSL-2200-40-2-230	114-H								
TSL-2200-40-2-24	115-H								
TSL-3000-60-2-230	124-H								
TSL-3000-60-2-24	125-H								
TSL-1600-25-2A(2AR)-230	302(302R)-H			90	70			200	25
TSL-1600-25-2A(2AR)-24	303(303R)-H								
TSL-2200-25-2AS-230 (24)	302S-H (303S-H)								
TSL-2200-40-2A(2AR)-230	312(312R)-H								
TSL-2200-40-2A(2AR)-24	313(313R)-H								
TSL-3000-40-2AS-230 (24)	312S-H (313S-H)								
TSL-3000-60-2A-230	322-H								
TSL-3000-60-2A-24	323-H								
TSL-1600-25-1T-230	201-H	90	70			200	25		
TSL-1600-25-1TR-230	201R-H								
TSL-2200-40-1T-230	210-H								
TSL-2200-40-1TR-230	210R-H								
TSL-2200-40-1T-230	210-H			130	110	215	40		
TSL-2200-40-1TR-230	210R-H								

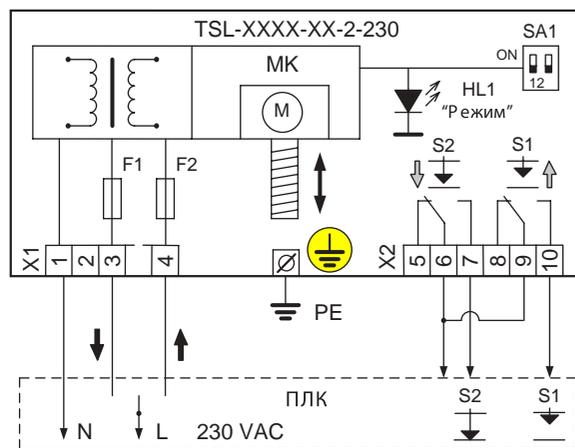
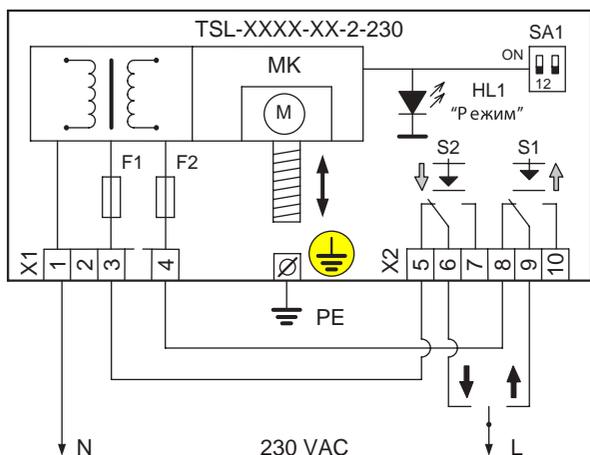
Таблица 3.3.2 Схема подключения электроприводов TSL с трехпозиционным управлением

ТИП ЭЛЕКТРОПРИВОДА																																			
TSL-1200-25-1-230-IP67 (91-H)	TSL-1600-25-1-230-IP67 (101-H) TSL-2200-25-1S-230-IP67 (101S-H) TSL-2200-40-1-230-IP67 (110-H) TSL-3000-40-1S-230-IP67 (110S-H) TSL-3000-60-1-230-IP67 (120-H)																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">ON OFF</td> <td style="text-align: center;">ON OFF</td> <td style="text-align: center;">ON OFF</td> <td style="text-align: center;">ON OFF</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">TSL-1200 230 VAC</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 2 3 4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">скорость 2 мм/мин (30 сек/мм)</td> <td style="text-align: center;">скорость 2,5 мм/мин (24 сек/мм)</td> <td style="text-align: center;">скорость 4 мм/мин (15 сек/мм)</td> <td style="text-align: center;">скорость 6 мм/мин (10 сек/мм)</td> <td></td> </tr> </table>	ON OFF	ON OFF	ON OFF	ON OFF	TSL-1200 230 VAC	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	скорость 2 мм/мин (30 сек/мм)	скорость 2,5 мм/мин (24 сек/мм)	скорость 4 мм/мин (15 сек/мм)	скорость 6 мм/мин (10 сек/мм)		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">ON OFF</td> <td style="text-align: center;">ON OFF</td> <td style="text-align: center;">ON OFF</td> <td style="text-align: center;">ON OFF</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">TSL-1600 TSL-2200 TSL-3000 230 VAC</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 2 3 4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">скорость 7,5 мм/мин (8 сек/мм)</td> <td style="text-align: center;">скорость 10 мм/мин (6 сек/мм)</td> <td style="text-align: center;">скорость 15 мм/мин (4 сек/мм)</td> <td style="text-align: center;">скорость 25 мм/мин (2,4 сек/мм)</td> <td></td> </tr> </table>	ON OFF	ON OFF	ON OFF	ON OFF	TSL-1600 TSL-2200 TSL-3000 230 VAC	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	скорость 7,5 мм/мин (8 сек/мм)	скорость 10 мм/мин (6 сек/мм)	скорость 15 мм/мин (4 сек/мм)	скорость 25 мм/мин (2,4 сек/мм)							
ON OFF	ON OFF	ON OFF	ON OFF	TSL-1200 230 VAC																															
1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4																																
скорость 2 мм/мин (30 сек/мм)	скорость 2,5 мм/мин (24 сек/мм)	скорость 4 мм/мин (15 сек/мм)	скорость 6 мм/мин (10 сек/мм)																																
ON OFF	ON OFF	ON OFF	ON OFF	TSL-1600 TSL-2200 TSL-3000 230 VAC																															
1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4																																
скорость 7,5 мм/мин (8 сек/мм)	скорость 10 мм/мин (6 сек/мм)	скорость 15 мм/мин (4 сек/мм)	скорость 25 мм/мин (2,4 сек/мм)																																
TSL-1600-25-1R-230-IP67 (101R-H) TSL-2200-40-1R-230-IP67 (110R-H)	TSL-6000-60-1-230-IP67 (130-H)																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">ON OFF</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">TSL-1600-1R TSL-2200-1R 230 VAC</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 2 3 4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">скорость 7,5 мм/мин (8 сек/мм)</td> <td style="text-align: center;">скорость 10 мм/мин (6 сек/мм)</td> <td style="text-align: center;">скорость 15 мм/мин (4 сек/мм)</td> <td style="text-align: center;">скорость 25 мм/мин (2,4 сек/мм)</td> <td style="text-align: center;">Возврат</td> <td style="text-align: center;">Возврат</td> <td></td> </tr> </table>	ON OFF	ON OFF	ON OFF	ON OFF	ON OFF	ON OFF	TSL-1600-1R TSL-2200-1R 230 VAC	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	скорость 7,5 мм/мин (8 сек/мм)	скорость 10 мм/мин (6 сек/мм)	скорость 15 мм/мин (4 сек/мм)	скорость 25 мм/мин (2,4 сек/мм)	Возврат	Возврат		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">ON OFF</td> <td style="text-align: center;">ON OFF</td> <td style="text-align: center;">ON OFF</td> <td style="text-align: center;">ON OFF</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">TSL-6000 230 VAC</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 2 3 4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">скорость 6 мм/мин (10 сек/мм)</td> <td style="text-align: center;">скорость 7,5 мм/мин (8 сек/мм)</td> <td style="text-align: center;">скорость 10 мм/мин (6 сек/мм)</td> <td style="text-align: center;">скорость 15 мм/мин (4 сек/мм)</td> <td></td> </tr> </table>	ON OFF	ON OFF	ON OFF	ON OFF	TSL-6000 230 VAC	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	скорость 6 мм/мин (10 сек/мм)	скорость 7,5 мм/мин (8 сек/мм)	скорость 10 мм/мин (6 сек/мм)	скорость 15 мм/мин (4 сек/мм)	
ON OFF	ON OFF	ON OFF	ON OFF	ON OFF	ON OFF	TSL-1600-1R TSL-2200-1R 230 VAC																													
1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4																														
скорость 7,5 мм/мин (8 сек/мм)	скорость 10 мм/мин (6 сек/мм)	скорость 15 мм/мин (4 сек/мм)	скорость 25 мм/мин (2,4 сек/мм)	Возврат	Возврат																														
ON OFF	ON OFF	ON OFF	ON OFF	TSL-6000 230 VAC																															
1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4																																
скорость 6 мм/мин (10 сек/мм)	скорость 7,5 мм/мин (8 сек/мм)	скорость 10 мм/мин (6 сек/мм)	скорость 15 мм/мин (4 сек/мм)																																

Таблица 3.3.3 Схема подключения электроприводов TSL с трехпозиционным управлением

ТИП ЭЛЕКТРОПРИВОДА

TSL-1200-25-2-230-IP67 (тип электропривода 94-Н)
 TSL-1600-25-2-230-IP67 (тип электропривода 104-Н)
 TSL-2200-40-2-230-IP67 (тип электропривода 114-Н)
 TSL-3000-60-2-230-IP67 (тип электропривода 124-Н)



TSL-1200-25-2-24-IP67 (тип электропривода 95-Н)
 TSL-1600-25-2-24-IP67 (тип электропривода 105-Н)
 TSL-2200-40-2-24-IP67 (тип электропривода 115-Н)
 TSL-3000-60-2-24-IP67 (тип электропривода 125-Н)

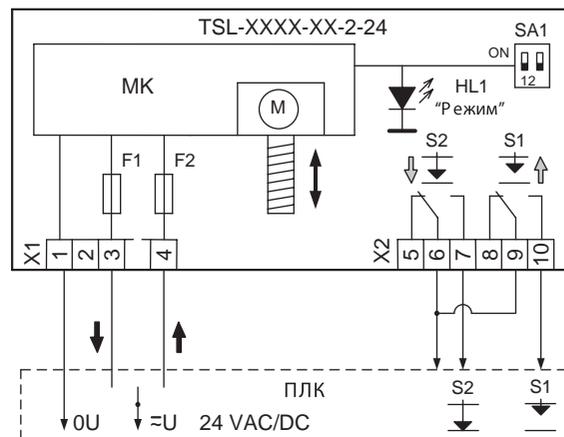
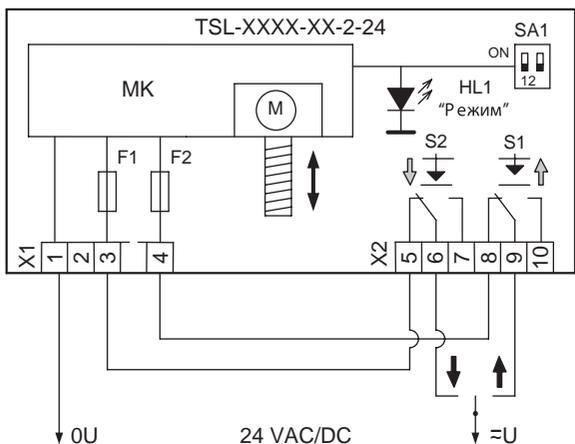
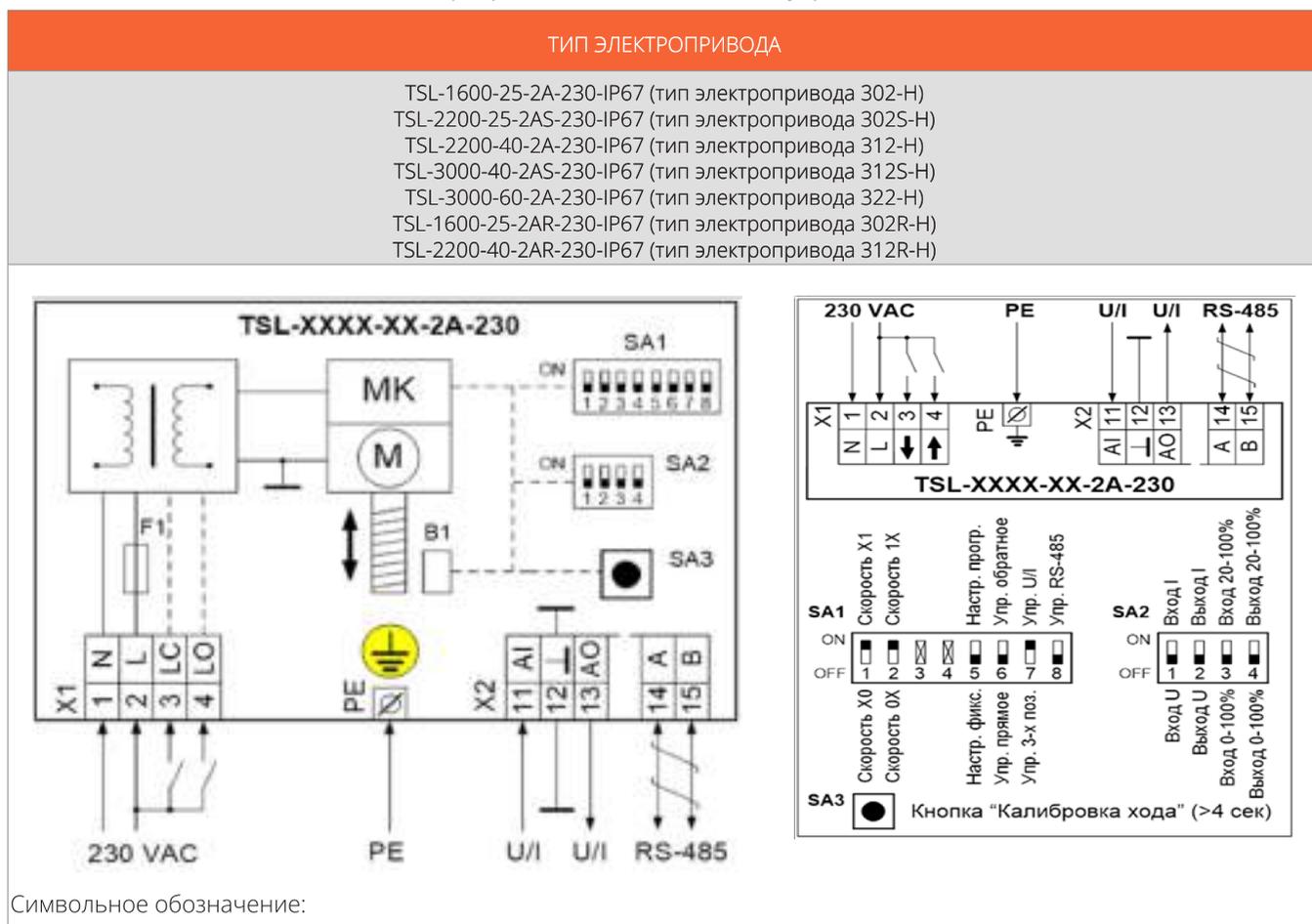


Таблица 3.3.4 Схема подключения электроприводов TSL с аналоговым управлением



МК - микроконтроллер;
 SA1 - переключатель режимов управления и скорости (см. таблицу Б.3);
 SA2 - переключатель диапазонов аналоговых сигналов (см. таблицу Б.3);

SA3 - кнопка "Калибровка хода";
 М - электродвигатель шаговый;
 В1 - датчик обратной связи;
 PE - заземляющий контакт;

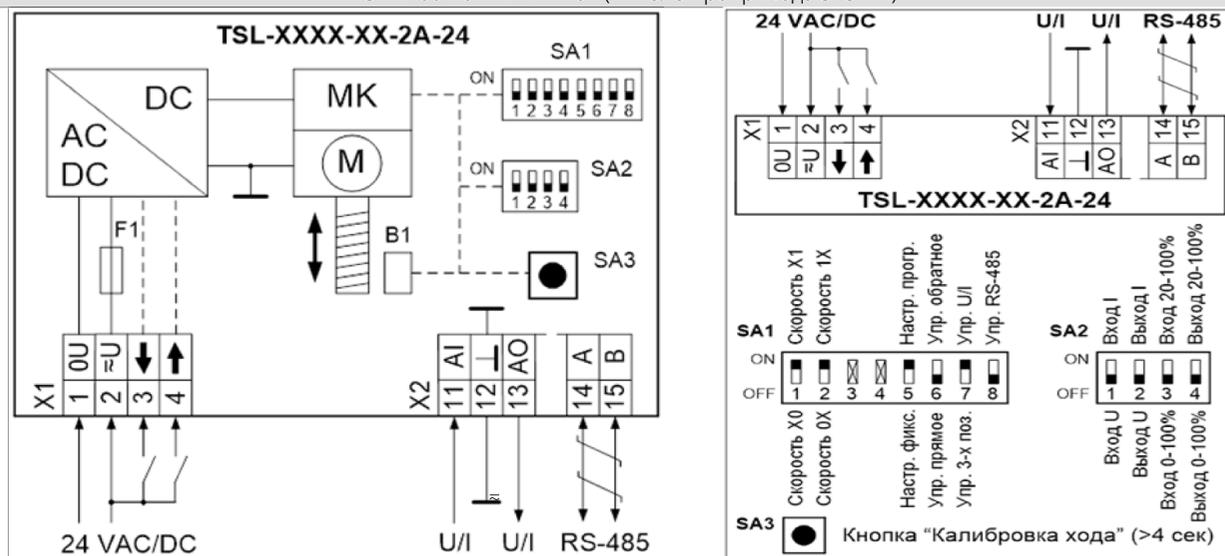
РАЗЪЁМ	КОНТ.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАЗНАЧЕНИЕ
X1	1	N	Питание 230 VAC, «Нейтраль»
	2	L	Питание 230 VAC, «Фаза»
	3	LC*	Управление 3-позиционное 230 VAC, «Закрыть»
	4	LO**	Управление 3-позиционное 230 VAC, «Открыть»
X2	11	AI	Управление (0/2-10)В или (0/4-20)мА
	12	⊥	Общий
	13	AO	Обратная связь (0/2-10)В или (0/4-20)мА
	14	A	RS-485, "A" (DATA+)
	15	B	RS-485, "B" (DATA-)

*перемещение штока при S1-6=OFF вниз, при S1-6=ON вверх.

** перемещение штока при S1-6=OFF вверх, при S1-6=ON вниз.

ТИП ЭЛЕКТРОПРИВОДА

TSL-1600-25-2A-24-IP67 (тип электропривода 303-H)
 TSL-2200-25-2AS-24-IP67 (тип электропривода 303S-H)
 TSL-2200-40-2A-24-IP67 (тип электропривода 313-H)
 TSL-3000-40-2AS-24-IP67 (тип электропривода 313S-H)
 TSL-3000-60-2A-24-IP67 (тип электропривода 323-H)
 TSL-1600-25-2AR-24-IP67 (тип электропривода 303R-H)
 TSL-2200-40-2AR-24-IP67 (тип электропривода 313R-H)



Символьное обозначение:

МК - микроконтроллер;

SA1 - переключатель режимов управления и скорости (см. таблицу Б.3);

SA2 - переключатель диапазонов аналоговых сигналов (см. таблицу Б.3);

SA3 - кнопка "Калибровка хода";

M - электродвигатель шаговый;

B1 - датчик обратной связи;

X1, X2 - клеммная колодка (обозначение и назначение контактов см. таблицу Б.1).

РАЗЪЁМ	КОНТ.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАЗНАЧЕНИЕ
X1	1	0U	Питание 24 VAC/ 0VDC «Общий»
	2	U	Питание 24 VAC/ +24VDC «Плюс»
	3	UC*	Управление 3-позиционное 230 VAC, «Заккрыть»
	4	UO**	Управление 3-позиционное 230 VAC, «Открыть»
X2	11	AI	Управление (0/2-10)В или (0/4-20)мА
	12	⊥	Общий
	13	AO	Обратная связь (0/2-10)В или (0/4-20)мА
	14	A	RS-485, "A" (DATA+)
	15	B	RS-485, "B" (DATA-)

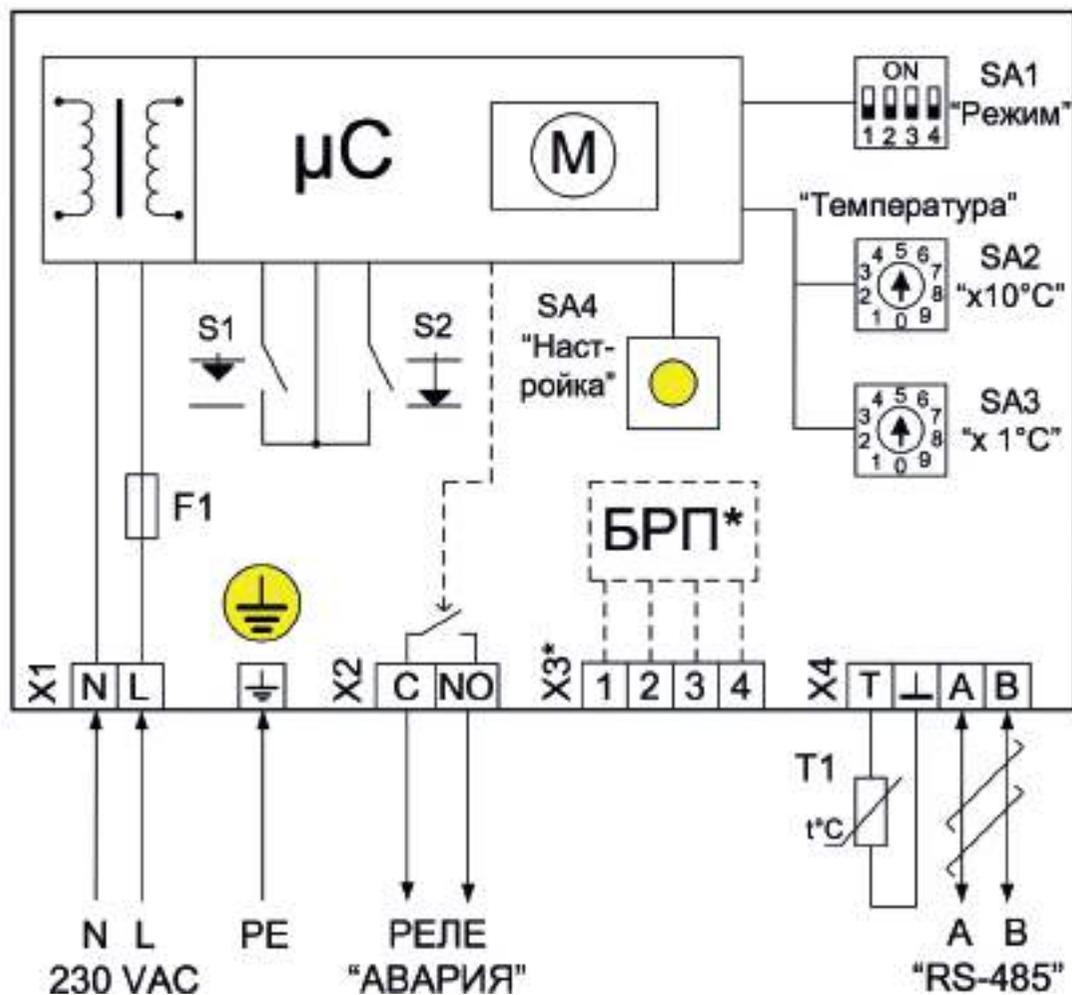
*перемещение штока при S1-6=OFF вниз, при S1-6=ON вверх.

** перемещение штока при S1-6=OFF вверх, при S1-6=ON вниз.

Схема подключения терморегулирующих электроприводов TSL-T

TSL-1600-25-1T-230-IP67(тип электропривода 201-Н), TSL-1600-25-1TR-230-IP67(тип электропривода 201R-Н)

TSL-2200-40-1T-230-IP67(тип электропривода 210-Н), TSL-2200-40-1TR-230-IP67(тип электропривода 210R-Н)



- 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 автонастройки 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.

ЗАМЕНА ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ДРУГИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ЭЛЕКТРОПРИВОД TSL

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

ТИП ЭЛЕКТРОПРИВОДА	
TSL-1600-25-1-230-IP67+адаптер №1	TSL-2200-40-1-230-IP67+адаптер №2
	

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

Варианты замены электроприводов других производителей на электропривод TSL представлены в таблице 3.3.5

Таблица 3.3.5

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ	МАРКА ЗАМЕНЯЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА	ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАМЕНЯЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА	МАРКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТЕПЛОСИЛА	ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТЕПЛОСИЛА	№ АДАПТЕРА
Danfoss	ARV 152 AMV 20	AC 230В, 3-х поз., 450 Н, ход 10 мм, 15 сек/мм, IP54	TSL-1200-25-1-230-IP67 (91)	AC 230В, 3-х поз., 1200 Н, ход 25 мм, 10/15/24/30 сек/мм, IP67	1
		AC 24В, 3-х поз., 450 Н, ход 10 мм, 15 сек/мм, IP54	TSL-1200-25-2-24-IP67 (95)	AC/DC 24В, 3-х поз., 1200 Н, ход 25 мм, 10/15/24/30 сек/мм, IP67	
	ARV 153 AMV 30	AAC 230В, 3-х поз., 450 Н, ход 10 мм, 3 сек/мм, IP54	TSL-1600-25-1-230-IP67 (101)	AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	
		AC 24В, 3-х поз., 450 Н, ход 10 мм, 3 сек/мм, IP54	TSL-1600-25-2-24-IP67 (105)	AC/DC 24В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	
	AMV 10	AC 230В, 3-х поз., 300 Н, ход 5 мм, 14 сек/мм, IP54	TSL-1200-25-1-230-IP67 (91)	AC 230В, 3-х поз., 1200 Н, ход 25 мм, 10/15/24/30 сек/мм, IP67	
		AC 24В, 3-х поз., 300 Н, ход 5 мм, 14 сек/мм, IP54	TSL-1200-25-2-24-IP67 (95)	AC/DC 24В, 3-х поз., 1200 Н, ход 25 мм, 10/15/24/30 сек/мм, IP67	
	AMV 130/Н	AC 230В, 3-х поз., 200 Н, ход 5,5 мм, 24 сек/мм, IP54	TSL-1200-25-1-230-IP67 (91)	AC 230В, 3-х поз., 1200 Н, ход 25 мм, 10/15/24/30 сек/мм, IP67	
		AC 24В, 3-х поз., 200 Н, ход 5,5 мм, 24 сек/мм, IP54	TSL-1200-25-2-24-IP67 (95)	AC/DC 24В, 3-х поз., 1200 Н, ход 25 мм, 10/15/24/30 сек/мм, IP67	
	AMV 140/Н	AC 230В, 3-х поз., 200 Н, ход 5,5 мм, 12 сек/мм, IP54	TSL-1200-25-1-230-IP67 (91)	AC 230В, 3-х поз., 1200 Н, ход 25 мм, 10/15/24/30 сек/мм, IP67	
		AC 24В, 3-х поз., 200 Н, ход 5,5 мм, 12 сек/мм, IP54	TSL-1200-25-2-24-IP67 (95)	AC/DC 24В, 3-х поз., 1200 Н, ход 25 мм, 10/15/24/30 сек/мм, IP67	
	AMV 150	AC 230В, 3-х поз., 250 Н, ход 5 мм, 24 сек/мм, IP54	TSL-1200-25-1-230-IP67 (91)	AC 230В, 3-х поз., 1200 Н, ход 25 мм, 10/15/24/30 сек/мм, IP67	
		AC 24В, 3-х поз., 250 Н, ход 5 мм, 24 сек/мм, IP54	TSL-1200-25-2-24-IP67 (95)	AC/DC 24В, 3-х поз., 1200 Н, ход 25 мм, 10/15/24/30 сек/мм, IP67	
	AME 30	AC 24В, аналог. упр., 450 Н, ход 10 мм, 3 сек/мм, IP54	TSL-1600-25-2-24-IP67 (303)	AC/DC 24В, аналог. упр., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	
	AMV 33	AC 230В, 3-х поз., 450 Н, ход 10 мм, 3 сек/мм, IP54, возвратная пружина	TSL-1600-25-1-230-IP67 (101R)	AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный суперконденсатор)	
	AMV 435 (кроме VRG2, VRG3)	AC 230В, 3-х поз., 400 Н, ход 20 мм, 7,5/15 сек/мм, IP54	TSL-1200-25-1-230-IP67 (91)	AC 230В, 3-х поз., 1200 Н, ход 25 мм, 10/15/24/30 сек/мм, IP67	
		AC 24В, 3-х поз., 400 Н, ход 20 мм, 7,5/15 сек/мм, IP54	TSL-1200-25-2-24-IP67 (95)	AC/DC 24В, 3-х поз., упр., 1200 Н, ход 25 мм, 10/15/24/30 сек/мм, IP67	
	AME 445 (кроме VRG2, VRG3)	AC 24В, аналог. упр., 400 Н, ход 20 мм, 3 сек/мм, IP54	TSL-1600-25-2-24-IP67 (303)	AC/DC 24В, аналог. упр., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	
	AME 655	AC 230В, 3-х поз., 2000 Н, ход 50 мм, 2/6 сек/мм, IP54	TSL-3000-60-1-230-IP67 (120)	AC 230В, 3-х поз., 3000 Н, ход 60 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	
		AC 230В, 3-х поз., 2000 Н, ход 50 мм, 2/6 сек/мм, IP54	TSL-3000-60-1-230-IP67 (323)	AC 230В, 3-х поз., 3000 Н, ход 60 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	
	AME 658 SD AME 658 SU	AC 230В, 3-х поз., 2000 Н, ход 50 мм, 2/6 сек/мм, IP54, возвратная пружина	TSL-2200-40-1-230-IP67 (110R)	AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный суперконденсатор)	
AMV 55	AC 230В, 3-х поз., 2000 Н, ход 40 мм, 8 сек/мм, IP54	TSL-2200-40-1-230-IP67 (110)	AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67		
	AAC 24В, 3-х поз., 2000 Н, ход 40 мм, 8 сек/мм, IP54	TSL-2200-40-2-24-IP67 (115)	AC/DC 24В, 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	TSL-2200-40-1-230-IP67 (110)	AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67		
	AC 24В, 3-х поз., 2000 Н, ход 40 мм, 8 сек/мм, IP54	TSL-2200-40-2-24-IP67 (115)	AC/DC 24В, 3-х поз., 2200 Н, ход 40 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67		

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ	МАРКА ЗАМЕНЯЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА	ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАМЕНЯЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА	МАРКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТЕПЛОСИЛА	ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТЕПЛОСИЛА	№ АДАПТЕРА
с адаптером для клапанов VGU(F)	AMV 20	AC 24В, 3-х поз., 450 Н, ход 10 мм, 15 сек/мм, IP54	TSL-1200-25-2-24-IP67 (95)	AC/DC 24В, 3-х поз., 1200 Н, ход 25 мм, 10/15/24/30 сек/мм, IP67	25
	AMV 30	AC 24В, 3-х поз., 450 Н, ход 10 мм, 3 сек/мм, IP54	TSL-1600-25-2-24-IP67 (105)	AC/DC 24В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	
	AME 30	AC 24В, аналог. упр., 450 Н, ход 10 мм, 3 сек/мм, IP54	TSL-1600-25-2A-24-IP67 (303)	AC/DC 24В, аналог. упр., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	
	AMV 33	AC 230В, 3-х поз., 450 Н, ход 10 мм, 3 сек/мм, IP54, возвратная пружина	TSL-1600-25-1R-230-IP67 (101R)	AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 функция безопасности (встроенный суперконденсатор)	
	AME 33	AC 24В, аналог. упр., 450 Н, ход 10 мм, 3 сек/мм, IP54, возвратная пружина	TSL-1600-25-2AR-24-IP67 (303R)	AC/DC 24В, аналог. упр., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 функция безопасности (встроенный суперконденсатор)	
	AVT	термостатический элемент, применяющийся с резьбовыми клапанами VG и фланцевыми VGF	TSL-1600-25-1T-230-IP67 (201) TSL-1600-25-1TR-230-IP67 (201R)	AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 тип датчика температуры Pt1000 (1-99°C) AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67 тип датчика температуры Pt1000 (1-99°C) функция безопасности (встроенный суперконденсатор)	
Siemens	SAX 31.00	AC 230В, 3-х поз., 800 Н, ход 20 мм, 6 сек/мм, IP54	TSL-1600-25-1-230-IP67 (101)	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			
	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			
	SKD 82.51	AC 230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 20 мм, 6 сек/мм, IP54, возвратная пружина			
	SAX 81.00	AC/DC 24В, 3-х поз., 800 Н, ход 20 мм, 6 сек/мм, IP54			
	SAX 81.03	AC/DC 24В, 3-х поз., 800 Н, ход 20 мм, 1,5 сек/мм, IP54			
	SKD 82.50	AC/DC 24В, 3-х поз., 1000 Н, ход 20 мм, 6 сек/мм, IP54			
SAX 61.03	AC 24В, аналог. упр., 800 Н, ход 20 мм, 1,5 сек/мм, IP54	TSL-1600-25-2A-24-IP67 (303)	AC 24В, аналог. упр., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	29	
SKD 60	AC 24В, аналог. упр., 1000 Н, ход 20 мм, 1,5 сек/мм (откр.)/0,75 сек/мм (закр.), IP54	TSL-1600-25-1-230-IP67 (101)	AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67		
AVM321F110	AC230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 8 мм, 6/12 сек/мм, IP54				
Sauter	AVM321SF132	AC 230В (с модулем на 230В), 3-х поз., 1000 Н, ход 8 мм, 6/12 сек/мм, IP54	TSL-1600-25-1-230-IP67 (101)	AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	5
	AVM322F120	AC 230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 20 мм, 6/12 сек/мм, IP54			
	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			
AVF124F230	AC 230В, 3-х поз., 500 Н, ход 8 мм, 7,5/15 сек/мм, IP54, возвратная пружина	TSL-1600-25-1R-230-IP67 (101R)	AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67, функция безопасности (встроенный суперконденсатор)		
Belimo	NV230A-RE	AC 230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 20 мм, 7,5 сек/мм, IP54	TSL-1600-25-1-230-IP67 (101)	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 суперконденсатор)			
Regada	ST mini 472.0 - ОххAG/00	AC 230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 25 мм, 6 сек/мм, IP67	TSL-1600-25-1-230-IP67 (101)	AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	9*
Schneider Electric	M310	AC/DC 24В, аналог. упр., 300 Н, ход 32 мм, IP54	TSL-1600-25-2A-24-IP67 (303)	AC/DC 24В, аналог. упр., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	20
	M400	AC/DC 24В, аналог. упр., 400 Н, ход 32 мм, IP54			
	M800 (DN 65-100)	AC/DC 24В, аналог. упр., 800 Н, ход 52 мм, IP54			
	M1500 (DN 65-100)	AC/DC 24В, аналог. упр., 1500 Н, ход 52 мм, IP54			
Tiger	TW1001-XD220-S,14	AC 230В, 3-х поз., 1000 Н, ход 30 мм, 1/2 сек/мм, IP54	TSL-1600-25-1-230-IP67 (101)	AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	5
Ридан	ARV-1000R-220	AC/DC 220В, 3-х поз., 1000Н, ход 22 мм, 3,9 с/мм	TSL-1600-25-1-230-IP67 (101)	AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	26
	ARV-1000R-24	AC/DC 24В, 3-х поз., 1000Н, ход 22 мм, 3,9 с/мм	TSL-1600-25-2-24-IP67 (105)	AC/DC 24В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	
	ARE-1000R-24	AC 24В, 0-10V/4-20mA, 1000Н, ход 22 мм, 3,9 с/мм	TSL-1600-25-2A-24-IP67 (303)	AC/DC 24В, а. у. сигнал, 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	
	AMV-1000R-24 (муфтовый клапан)	AC/DC 24В, 3-х поз., 1000Н, ход 22 мм, 3,9 с/мм	TSL-1600-25-2-24-IP67 (105)	AC/DC 24В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	
	AMV-1000R-220 (муфтовый клапан)	AC/DC 220В, 3-х поз., 1000Н, ход 22 мм, 3,9 с/мм	TSL-1600-25-1-230-IP67 (101)	AC 230В, 3-х поз., 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	5
	AME-1000R-24 (муфтовый клапан)	AC 24В, 0-10V/4-20mA, 1000Н, ход 22 мм, 3,9 с/мм	TSL-1600-25-2A-24-IP67 (303)	AC/DC 24В, а. у. сигнал, 1600 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	
	AMV-1800R-220	AC 220В, 3-х поз., 1800Н, ход 50 мм, 3,1 с/мм	TSL-2200-25-1S-230-IP67 (101S)	AC 230В, 3-х поз., 2200 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	26
	AME-1800R-220	AC 220В, 0-10V/4-20mA, 1800Н, ход 25 мм, 3,1 с/мм	TSL-2200-25-2AS-230-IP67 (302S)	AC 230В, а. у. сигнал, 2200 Н, ход 25 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	
	AMV-3000R-24	AC 24В, 3-х поз., 3000Н, ход 50 мм, 3,1 с/мм	TSL-3000-60-2-24-IP67 (125)	AC/DC 24В, 3-х поз., 3000 Н, ход 60 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	28
	AMV-3000R-230	AC 230В, 3-х поз., 3000Н, ход 50 мм, 3,1 с/мм	TSL-3000-60-1-230-IP67 (120)	AC 230В, 3-х поз., 3000 Н, ход 60 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	
	AME-3000R-220	AC 220В, 0-10V/ 4-20mA, 3000Н, ход 50 мм, 3,1 с/мм	TSL-3000-60-2A-230-IP67 (322)	AC 230В, а. у. сигнал, 3000 Н, ход 60 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	
	AME-3000R-24	AC 24В, 0-10V/ 4-20mA, 3000Н, ход 50 мм, 3,1 с/мм	TSL-3000-60-2A-24-IP67 (323)	AC/DC 24В, а. у. сигнал, 3000 Н, ход 60 мм, 2,4/4/6/8 сек/мм, IP67	
	AMV-6500R-220	AC 220В, 3-х поз., 6500Н, ход 60 мм, 2,1 с/мм	TSL-6000-60-1-230-IP67 (130)	AC 230В, 3-х поз., 6000 Н, ход 60 мм, 4/6/8/10 сек/мм, IP67	27

Примечание: данные о товарах, приведенные в таблице, носят исключительно информационный характер, не являются рекламой, получены из открытых источников. Информацию о товарах, представленную в таблице, рекомендуем уточнять непосредственно у производителя товаров.
* для замены на клапанах, производства «Теплосила»

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.

4 РЕГУЛИРУЮЩИЕ КРАНЫ ШАРОВЫЕ



ПРЕИМУЩЕСТВА

- высокое номинальное рабочее давление;
- малые габаритные размеры;
- все электроприводы имеют функцию ручного управления;
- плавное регулирование расхода.

4.1 Регулирующие краны шаровые с электроприводом поворотным TBV

ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Кран шаровой с электроприводом применяется в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для регулирования расхода, смешивания или разделения воздуха, воды, водных растворов этилен/пропиленгликоля (до 50 %) и других негорючих, взрывобезопасных, нетоксичных сред, протекающих по трубопроводам различного назначения в системах автоматического регулирования технологических процессов при давлении не более 2 МПа, с температурой от минус 5 °С до плюс 120 °С.

Присоединение кранов к трубопроводу – муфтовое.

TBV-X1-X2-X3

где:

TBV – Условное обозначение крана шарового регулирующего;

X1 – Тип крана (двухходовой – ничего не указывается; трехходовой – указывается значение 3);

X2 – Условный диаметр DN;

X3 – Условная пропускная способность Kvs.

TSL-X1-X2-X3

где:

TSL – Условное обозначение электропривода;

X1 – Крутящий момент, Нм;

X2 – Тип управления (1А – аналоговое управление);

X3 – Напряжение питания, В.

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Клапан двухходовой шаровой регулирующей муфтовый с условным диаметром 40 мм, с пропускной способностью 25 м³/ч, максимальной температурой рабочей среды 120°С, рабочим давлением 2,0 МПа, оснащенный поворотным электроприводом с аналоговым управлением TSL.

TBV-40-25 с приводом TSL-08-1A-24.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

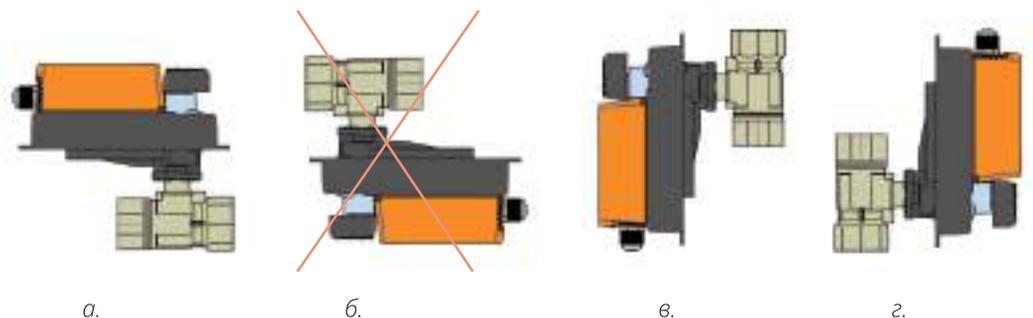
Таблица 4.1.1

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ					
Условный диаметр, DN, мм	15	20	25	32	40	50
Максимальная условная пропускная способность Kvs, м³/час	1,6 4,0	6,3	10	16	25	40
Тип шарового крана	двухходовой, трехходовой					
Тип присоединения	муфтовый (внутренняя резьба)					
Номинальное давление PN, МПа, не более	2,0					
Максимальный перепад рабочего давления, МПа	0,35					
Рабочая среда	воздух, вода, водные растворы этилен/пропиленгликоля (до 50%) и другие негорючие, взрывобезопасные, нетоксичные среды					
Максимальная рабочая температура среды Т, °С	120					
Расходная характеристика	равнопроцентная					
Герметичность затвора	класс – АА (по ГОСТ 9544-2015)					
Материалы:	корпус латунь EN CC761S					
	рабочий орган (шар) нержавеющая сталь AISI 304					
	уплотнение шара PTFE, армированный графитом					
	уплотнение штока EPDM					
Марка электропривода с аналоговым управлением 0(4)-20 мА; 0(2)-10V	TSL-06-1A-24			TSL-08-1A-24		
Крутящий момент, Нм	6			8		
Время полного закрытия, не более, с	30			45		
Входное сопротивление для сигнала (0/2-10) В	>200 кОм					

Таблица 4.1.2

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ					
Условный диаметр, DN, мм	15	20	25	32	40	50
Входное сопротивление для сигнала (0/4-20) мА	500 Ом					
Сигнал обратной связи для кранов с аналоговым управлением	(0/4-20) мА; (0/2-10) В					
Потребляемая мощность, Вт	4,5					
Степень защиты	IP54					
Класс защиты по ГОСТ 12.2.007.0-75	III					
Климатическое исполнение	УХЛ3.1 по ГОСТ 15150					
Температура эксплуатации	от -20 °С до +50 °С					
Ручное управление	есть					
Тип подключения	клеммные зажимы 1,5 мм ²					
Подключение	кабельные зажимы (кабельные вводы M16x1,5)					
Режим работы крана с аналоговым управлением	постоянный					

МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

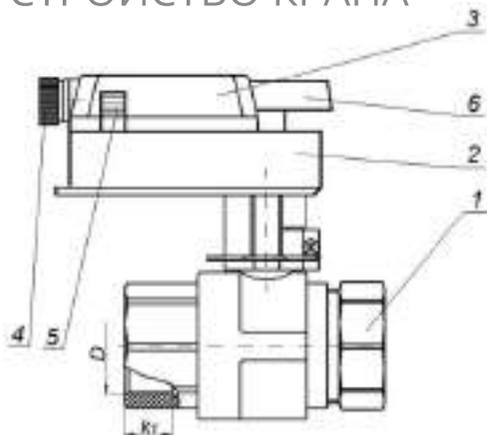


РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ

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.
- при монтаже предусмотреть свободное место над верхней крышкой электропривода не менее 60 см.

УСТРОЙСТВО КРАНА



1. Кран
2. Корпус электропривода
3. Крышка электропривода
4. Кабельный ввод
5. Тумблер
6. Ручка управления

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

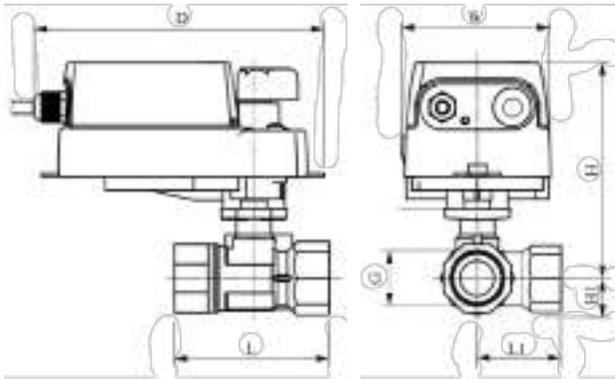


Таблица 4.1.3 Габаритные размеры и масса регулирующих кранов шаровых с электроприводом TBV

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ					
	15	20	25	32	40	50
Условный диаметр DN, мм	15	20	25	32	40	50
Тип присоединения	внутренняя резьба					
Размер присоединительной резьбы G	G ½	G ¾	G 1	G 1¼	G 1½	G 2
Строительная длина L шарового крана, мм	60	68	88	101	111	128
Строительная длина L1 (для 3-х ходового шарового крана), мм	31	32	44	50	53	70
Высота H1, мм	15	18	21	26	30	37
ОБЩИЕ ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ШАРОВОГО КРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ, мм:						
Длина D, мм	165	165	165	165	200	200
Ширина W, мм	85	85	85	85	100	100
Высота H, мм	120	120	122	123	124	124
МАССА (С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ), кг:						
С двухходовым шаровым краном	1,20	1,45	1,56	1,60	2,20	2,70
С трехходовым шаровым краном	1,38	1,65	1,91	2,10	2,10	2,10

5 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).

5.1 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 уравнивании 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°С, 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°С, рабочим давлением 1,6 МПа, с диапазоном настройки регулятора 2.1 (0,5 – 5,8 бар).

RDT-P-2.1-32-10

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

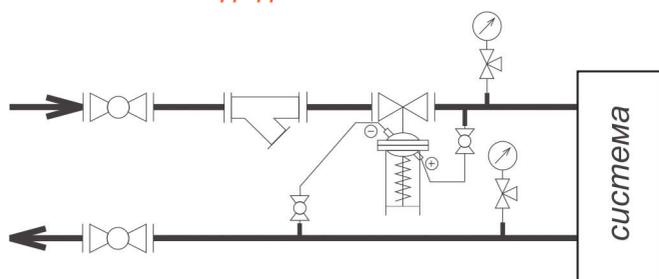
Таблица 5.1.1

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ											
Условный диаметр DN, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Максимальная условная пропускная способность Kvs, м³/час	0,25	2,5	4	6,3	10	16	25	32	63	100	160	250
	0,4	4	6,3	10	16	20	32	40	80	125	200	300
	0,63	6,3	8	12,5	20	25	40	63	100	160	250	360
	1	8	10	16	25	32	50	80	125	200	280	450
	1,6					40	63	100	160			500
	2,5											560
	4											630
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	0,2
Условное давление PN, бар (МПа)	16 (1,6); 25 (2,5)*											
Рабочая среда	вода, этиленгликоль и пропиленгликоль (концентрация до 65%)											
Температура рабочей среды T, °C	+5... +150											
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											
Материалы												
крышка	сталь 20											
шток, плунжер, седло	нержавеющая сталь 40X13											
сменный блок уплотнения штока	направляющие-PTFE, прокладки-EPDM											
уплотнение в затворе	«металл по металлу»											
мембрана	EPDM на тканевой основе											
корпус	серый чугун с шаровидным графитом EN-JL1040 (для PN 1,6 МПа); высокопрочный чугун EN-JS1025 (для PN 2,5 МПа)											

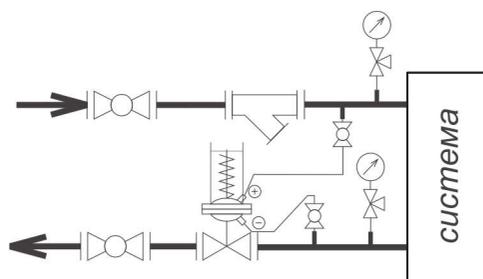
* Поставляется по спецзаказу (для заказа доступны DN15-100)

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

РЕГУЛЯТОР ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ RDT

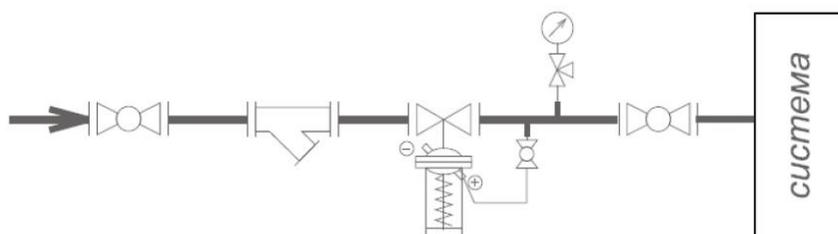


Установка регулятора перепада давления на подающем трубопроводе



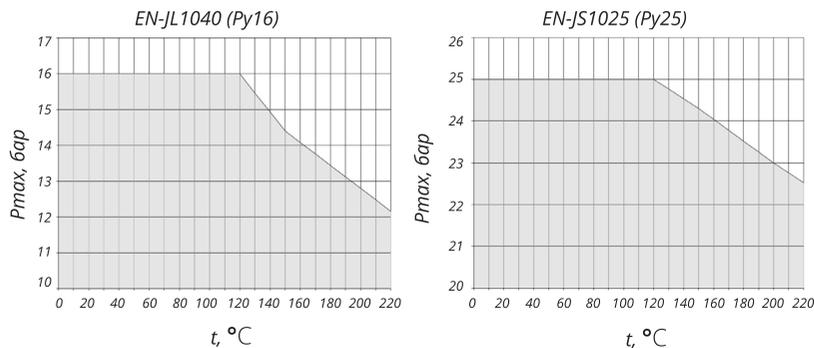
Установка регулятора перепада давления на обратном трубопроводе

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-P

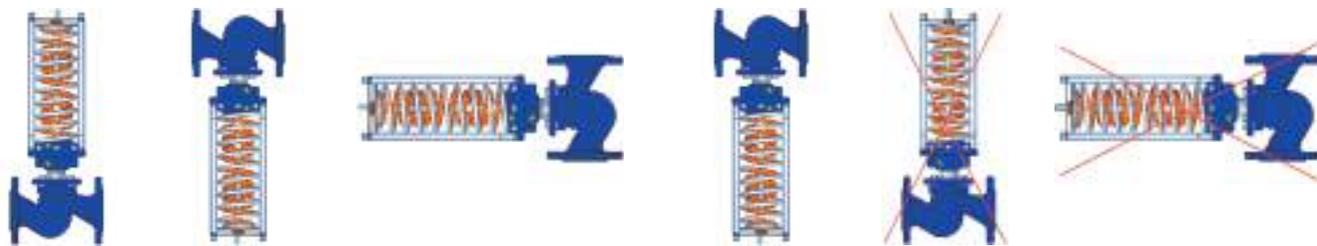


Установка регулятора давления «после себя»

Зависимость давления, которое выдерживает корпус клапана, от температуры



МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



Монтажные положения регулятора на трубопроводе при температуре среды до 120°C.

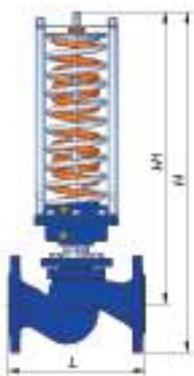
Прямолинейные участки до и после регулятора не требуются.

Монтажные положения регулятора на трубопроводе при температуре среды выше 120°C.

Прямолинейные участки до и после регулятора не требуются.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Таблица 5.1.2



НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ											
Условный диаметр DN, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Длина L, мм	130	150	160	180	200	230	290	310	350	400	480	600
Высота H1, мм	352,5	352,5	357,5	370	365	377,5	507,5	520	560	630	652,5	712,5
Высота H1 (исполнение 0.1), мм	552,5	552,5	557,5	570	565	577,5	587,5	600	640	745	767,5	827,5
Высота H, мм, не более	400	405	415	440	440	460	600	620	670	755	795	860
Высота H (исполнение 0.1), мм, не более	600	605	615	640	640	660	680	700	750	870	910	975
Масса (стандартное исполнение), кг, не более	12	12,5	13,5	15	17	20	25	31	45	55	70	115
Масса (исполнение 0.1), кг, не более	16	16,5	17,5	19	21	24	29	35	49	60	75	120

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ:

РЕГУЛЯТОР ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ RDT для DN 15-200:

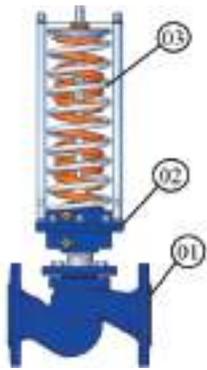
- медная импульсная трубка Ду 6х1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10x1) – 1 шт;
- медная импульсная трубка Ду 6х1 мм длиной 1,0 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10x1) – 1 шт;
- латунный штуцер с наружной трубной резьбой G1/2" (для подключения к шаровому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

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-P для DN 15-200:

- 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

⚠ Импульсные трубки рекомендуется подключать через шаровой кран.

КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ



Общая конструкция регулятора перепада давления состоит из трех главных элементов:

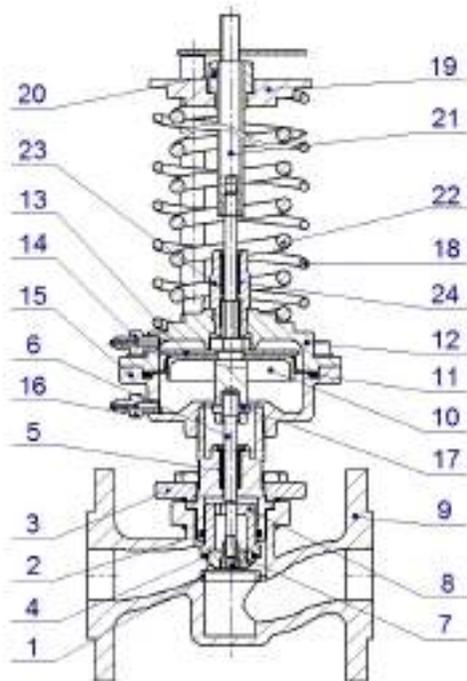
-клапана **01**,

-привода **02**

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

Тарелка клапана разгружена от гидростатических сил.

Таблица 5.1.3



Устройство регулятора

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

Изменение регулируемой разницы давлений по отношению к заданной величине, установленной при помощи пружины поз. 18 (22) в задатчике **03**, приводит к сдвигу штока поз. 21 и перемещению тарелки поз. 7 клапана **01** вниз или вверх 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 (создаваемого атмосферой) подается под мембрану поз. 11 со стороны клапана **01** (штуцер «-» поз. 16).

Изменение регулируемого давления по отношению к заданной величине, установленной при помощи пружины поз. 18 (22) в задатчике **03**, приводит к сдвигу штока поз. 21 и перемещению тарелки поз. 7 клапана **01** вниз или вверх 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 трубки.

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 мест 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 трубки. 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 трубки.

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 – $G=10 \text{ м}^3/\text{ч}$.

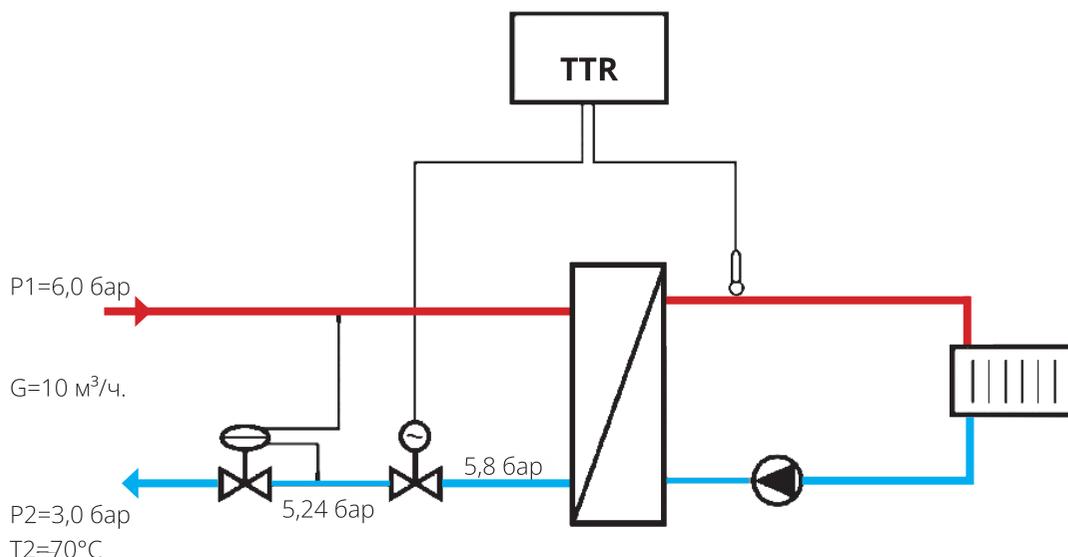
Давление в подающем трубопроводе – $P1=6 \text{ бар}$.

Давление в обратном трубопроводе – $P2=3 \text{ бар}$.

Перепад давления на внешнем контуре теплообменного аппарата с подводными теплопроводами и арматурой $\Delta P_{ру1} = 0,2 \text{ бар}$.

Фактический перепад давления на полностью открытом двухходовом регулирующем клапане $\Delta P_{ф} = 0,39 \text{ бар}$.

Регулятор перепада давления требуется установить на обратный трубопровод теплового пункта с температурой теплоносителя $T2=70^{\circ}\text{C}$.



В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ ПОДБОРА РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, СТР. 108):

По формуле (2) определяем минимальный условный диаметр регулятора:

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

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 «Теплосила» в ИТП/ЦТП (Приложение 1, стр. 108).

По формуле (9) определяем перепад давления на регулируемом участке:

$$\Delta P_{ру} = \Delta P_{\phi} / k_{зан2} + \Delta P_{ру1} = 0,39 / 0,7 + 0,2 = 0,76 \text{ бар.}$$

По формуле (4) определяем расчетный перепад давления на регуляторе:

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

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

По формуле (3) определяем требуемую пропускную способность регулятора:

$$Kv = k_{зан1} \cdot G / \sqrt{\Delta P} = 1,2 \cdot 10 / \sqrt{2,14} = 8,2 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Из таблицы 5.1.1 выбираем регулятор перепада давления RDT с ближайшим большим условным диаметром Dy и ближайшей большей максимальной условной пропускной способностью Kvs :

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

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

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

Из таблицы 5.1.1 для $\Delta P_{ру} = 0,76 \text{ бар}$, выбираем исполнение диапазона настройки регулятора 1.1 (0,16-1,8 бар).

Определяем давление на входе в регулятор:

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

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

$$\Delta P_{пред} = Z (P_{вх} - P_{нас}) = 0,55 (5,24 - (-0,69)) = 3,26 \text{ бар.}$$

Так как расчетный перепад давления на регуляторе $\Delta P = 2,14 < \Delta P_{пред} = 3,26 \text{ бар}$, то регулятор подобран корректно: кавитация на клапане регулятора при заданных параметрах отсутствует.

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

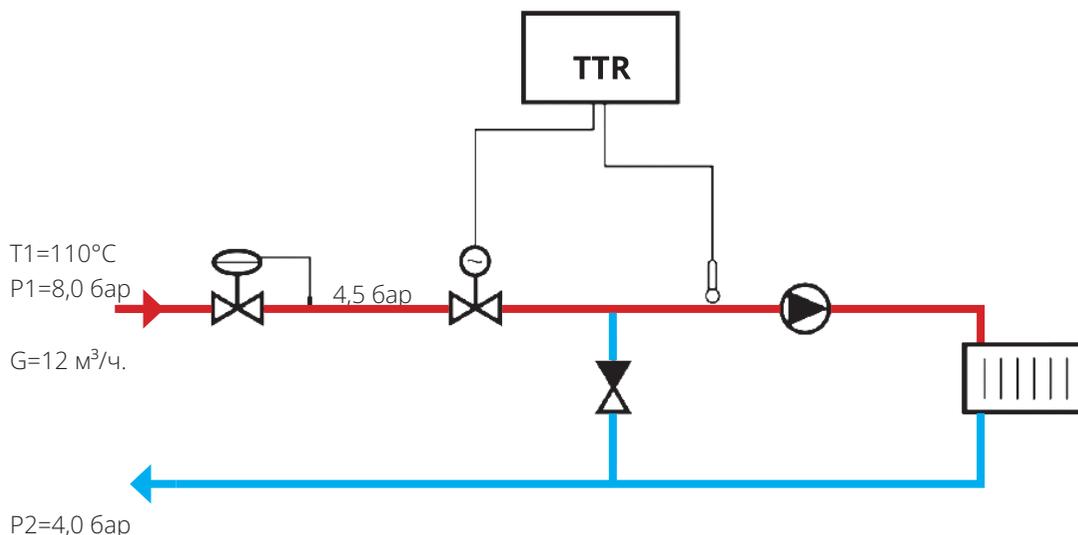
ПРИМЕР ПОДБОРА РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-P

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

Расход сетевого теплоносителя – $G = 12 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Давление в подающем трубопроводе – $P1 = 8 \text{ бар}$, температура – $T1=110^\circ\text{C}$.

Давление в обратном трубопроводе – $P2 = 4 \text{ бар}$.



В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ ПОДБОРА РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, СТР. 108):

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

$$Dy = 18,8 \cdot \sqrt{(G / V)} = 18,8 \cdot \sqrt{(12 / 3)} = 37,6 \text{ мм}$$

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 «Теплосила» в ИТП/ЦТП (Приложение 1, стр. 108).

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

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

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

$$Kv = k_{зан1} \cdot G / \sqrt{\Delta P} = 1,2 \cdot 12 / \sqrt{3,5} = 7,7 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

4. Из таблицы 5.1.1 выбираем регулятор давления «после себя» RDT-P с ближайшим большим условным диаметром Dy и ближайшей большей максимальной условной пропускной способностью Kvs :

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

5. По формуле (8) определяем фактический перепад на полностью открытом регуляторе при максимальном расходе $G=12 \text{ м}^3/\text{ч}$:

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

6. Из таблицы 5.1.1 для $P = 4,5 \text{ бар}$, выбираем исполнение диапазона настройки регулятора 2.2 (0,9–10 бар).

7. Определяем по формуле (10) и значению $P_{нас}$ для температуры теплоносителя $T1=110^\circ\text{C}$ 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**

5.2 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 перепада давления 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 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°С, 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°С, рабочим давлением 1,6 МПа, с диапазоном настройки регулятора 1.3 (0,4 - 4,8 бар).

RDT-B-1.3-32-10

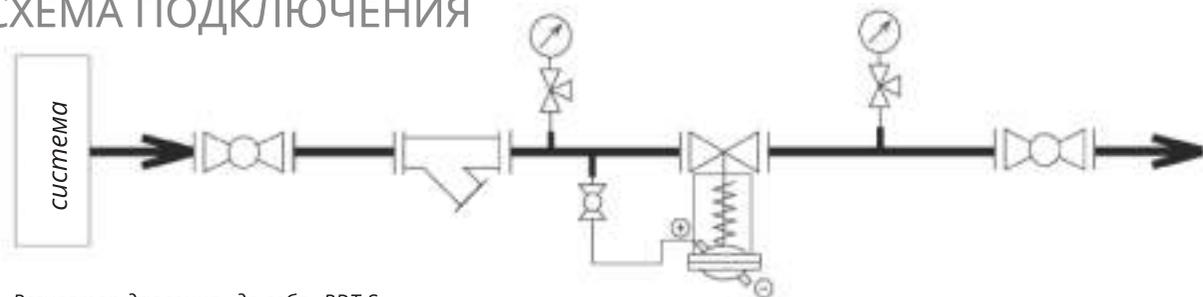
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 5.2.1

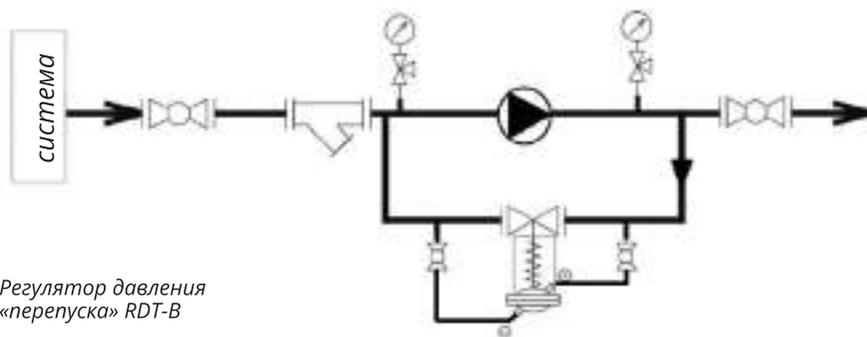
НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ											
Условный диаметр DN, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Максимальная условная пропускная способность Kvs, м³/час	0,25	2,5	4	6,3	10	16	25	32	63	100	160	250
	0,4	4	6,3	10	16	20	32	40	80	125	200	300
	0,63	6,3	8,0	12,5	20	25	40	63	100	160	250	360
	1	8	10	16	25	32	50	80	125	200	280	450
	1,6					40	63	100	160			500
	2,5											560
	4											630
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	0,2
Условное давление PN, бар (МПа)	16 (1,6); 25 (2,5)*											
Рабочая среда	вода, этиленгликоль и пропиленгликоль (концентрация до 65%)											
Температура рабочей среды T, °C	+5... +150											
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											
Материалы												
крышка	сталь 20											
шток, плунжер, седло	нержавеющая сталь 40X13											
сменный блок уплотнения штока	направляющие-PTFE, прокладки-EPDM											
уплотнение в затворе	«металл по металлу»											
мембрана	EPDM на тканевой основе											
корпус	серый чугун с шаровидным графитом EN-JL1040 (для PN 1,6 МПа); высокопрочный чугун EN-JS1025 (для PN 2,5 МПа)											

* Поставляется по спецзаказу (для заказа доступны DN15-100)

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



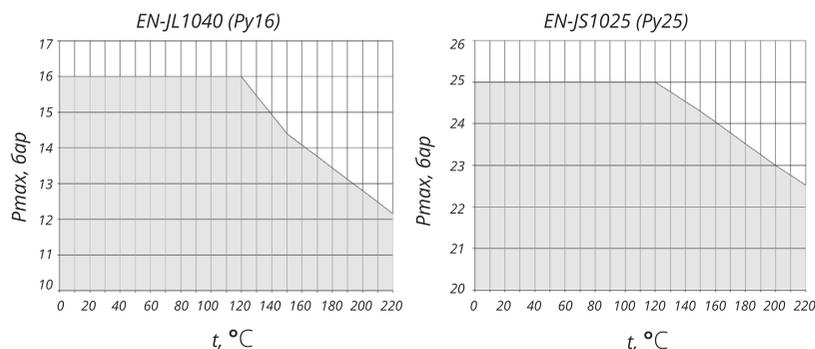
Регулятор давления «до себя» RDT-S



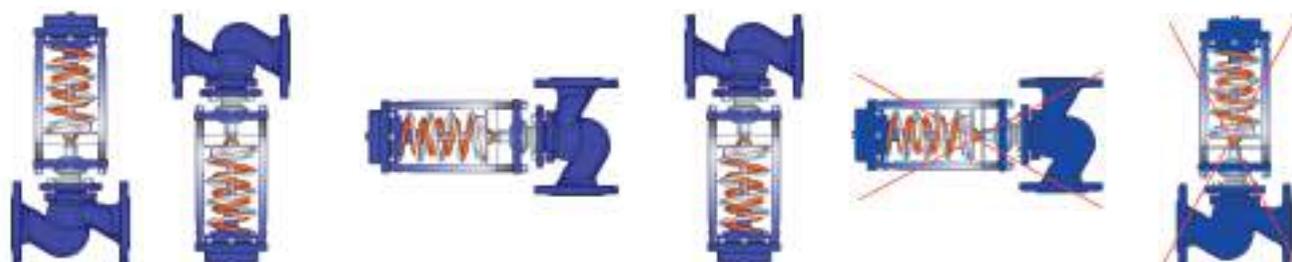
Регулятор давления «перепуска» RDT-B

Байпасная линия насосов

Зависимость давления, которое выдерживает корпус клапана, от температуры



МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



Монтажные положения регулятора на трубопроводе при температуре среды до 120°C.

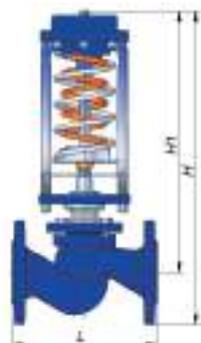
Прямолинейные участки до и после регулятора не требуются.

Монтажные положения регулятора на трубопроводе при температуре среды выше 120°C.

Прямолинейные участки до и после регулятора не требуются.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Таблица 5.2.2



НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ											
Условный диаметр DN, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Длина L, мм	130	150	160	180	200	230	290	310	350	400	480	600
Высота H1, мм	397,5	397,5	402,5	410	410	422,5	537,5	555	595	660	682,5	730
Высота H1 (исполнение 0.1), мм	597,5	597,5	602,5	610	610	622,5	617,5	635	675	775	797,5	845
Высота H, мм, не более	445	450	460	480	485	505	630	655	705	785	825	900
Высота H (исполнение 0.1), мм, не более	645	650	660	680	685	705	710	735	785	900	940	1015
Масса (стандартное исполнение), кг, не более	13	13,5	14,5	16	19	22	26	32	45	56	70	112
Масса (исполнение 0.1), кг, не более	16	16,5	17,5	19	21	24	29	35	49	60	75	117

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ «ДО СЕБЯ» RDT-S

для DN 15-200:

- медная импульсная трубка Ду 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;

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ «ПЕРЕПУСКА» RDT-B

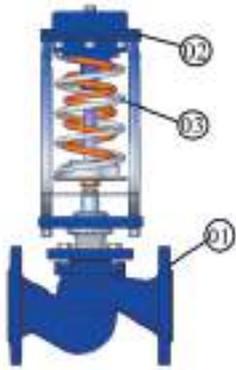
для DN 15-200:

- медная импульсная трубка Ду 6x1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10x1) – 1 шт;
- медная импульсная трубка Ду 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;



Импульсные трубки рекомендуется подключать через шаровой кран.

КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

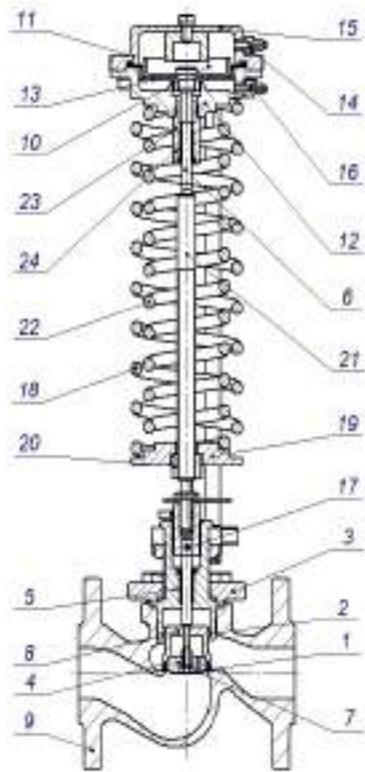


Общая конструкция регулятора перепада давления состоит из трех главных элементов:

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

Тарелка клапана разгружена от гидростатических сил.

Таблица 5.2.3



Устройство регулятора

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

Изменение регулируемого давления по отношению к заданной величине, установленной при помощи пружины поз. 18 (22) в задатчике **03**, приводит к сдвигу штока поз. 21 и перемещению тарелки поз. 7 клапана **01** вниз или вверх до момента, когда величина регулируемого 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 датчика **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 (штуцер «-» поз. 14).

Изменение регулируемой разницы давлений по отношению к заданной величине, установленной при помощи пружины поз.18 (22) в датчике **03**, приводит к сдвигу штока поз.21 и перемещению тарелки поз.7 клапана **01** вниз или вверх до момента, когда величина регулируемого перепада давления достигнет величины, установленной на датчике **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 трубки.

Во избежание загрязнения импульсной линии забор импульса желателен проводить сверху или сбоку трубопровода. Перед регулятором и после регулятора желателен 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).

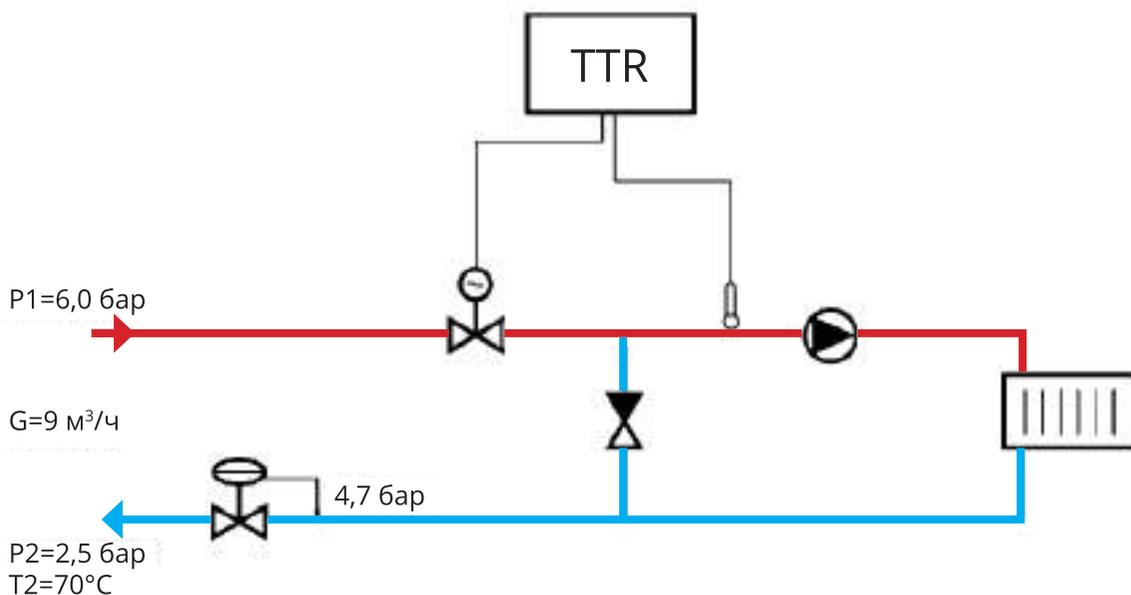
Соединить импульсной трубкой штуцер «+» регулятора со штуцером на трубопроводе расположенном до регулятора, а штуцер «-» регулятора со штуцером на трубопроводе расположенном после регулятора (*для регулятора RDT-S штуцер «-» оставить открытым на атмосферу*).

ПРИМЕР ПОДБОРА РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ «ДО СЕБЯ» RDT-S

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

Расход сетевого теплоносителя – **$G=9 \text{ м}^3/\text{ч}$** .

Давление в подающем трубопроводе – **$P1=6 \text{ бар}$** .



В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ ПОДБОРА РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, СТР. 108)

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

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

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 «Теплосила» в ИТП/ЦТП (Приложение 1, стр. 108)

2. По формуле (6) определяем расчетный перепад давления на регуляторе:

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

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

$$Kv = k_{зан1} \cdot G / \sqrt{\Delta P} = 1,2 \cdot 9 / \sqrt{2,2} = 7,3 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

4. Из таблицы 5.2.1 выбираем регулятор давления «до себя» RDT-S с ближайшим большим условным диаметром Dy и ближайшей большей максимальной условной пропускной способностью Kvs :

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

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

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

6. Из таблицы 5.2.1 для $P = 4,7 \text{ бар}$, выбираем исполнение диапазона настройки регулятора 2,2 (0,9-10 бар).

7. Определяем по формуле (10) и значению $P_{нас}$ для температуры теплоносителя $T_2=70^\circ\text{C}$ максимальный перепад давлений, который может на себе «погасить» регулятор:

$$\Delta P_{пред} = Z (P_{вх} - P_{нас}) = 0,55 (4,7 - (-0,69)) = 2,96 \text{ бар.}$$

8. Так как расчетный перепад давления на регуляторе $\Delta P = 2,2 < \Delta P_{пред} = 2,96 \text{ бар}$, то регулятор подобран корректно: кавитация в регуляторе при заданных параметрах отсутствует.

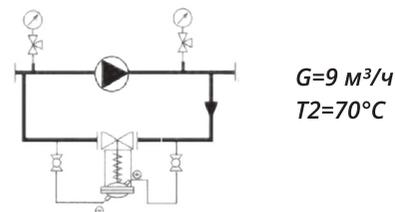
9. Номенклатура для заказа: **RDT-S-2.2-40-10.**

ПРИМЕР ПОДБОРА РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ «ПЕРЕПУСКА» RDT-B

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

Давление перед регулятором 5,7 бар.

Расход сетевого теплоносителя – $G=9 \text{ м}^3/\text{ч}$, температура – $T_2=70^\circ\text{C}$.



В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ ПОДБОРА РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, СТР. 108)

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

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

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 «Теплосила» в ИТП/ЦТП (Приложение 1, стр. 108)

2. По формуле (3) определяем требуемую пропускную способность регулятора:

$$Kv = k_{зан1} \cdot G / \sqrt{\Delta P} = 1,2 \cdot 9 / \sqrt{2,2} = 7,3 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

3. Из таблицы 5.2.1 выбираем регулятор давления «перепуска» RDT-B с ближайшим большим условным диаметром Dy и ближайшей большей максимальной условной пропускной способностью Kvs :

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

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

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

5. Из таблицы 5.2.1 для $\Delta P = 2,2 \text{ бар}$, выбираем исполнение диапазона настройки регулятора 1.3 (0,4-4,8 бар).

6. Определяем по формуле (10) и значению $P_{нас}$ для температуры теплоносителя $T_2=70^\circ\text{C}$ максимальный перепад давлений, который может на себе «погасить» регулятор:

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

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

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

5.3 ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ RDT-H И РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-PH



ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ RDT-H 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.

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-PH 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 °С.

Для высокотемпературных регуляторов перепада давления RDT-H и регуляторов давления «после себя» RDT-PH предусмотрена установка охладителя импульса. Охладитель импульса устанавливается между трубопроводом и мембранной камерой, к которой подключается импульсная трубка. Перед запуском в эксплуатацию охладитель регулятора со стороны мембранной 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 °С).

НОМЕНКЛАТУРА

RDT-H-X1-X2-X3-X4

где:

RDT-H – обозначение высокотемпературного 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

Высокотемпературный регулятор перепада давления условным диаметром 40 мм, с пропускной способностью 25 м³/ч, максимальной температурой рабочей среды +220 °С, рабочим давлением 1,6 МПа, с диапазоном настройки 1.1 (0,16-1,8 бар).

RDT-H-1.1-40-25

RDT-PH-X1-X2-X3-X4

где:

RDT-PH – 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 °С, рабочим давлением 1,6 МПа, с диапазоном настройки 1.1 (0,16-1,8 бар).

RDT-PH-1.1-50-20

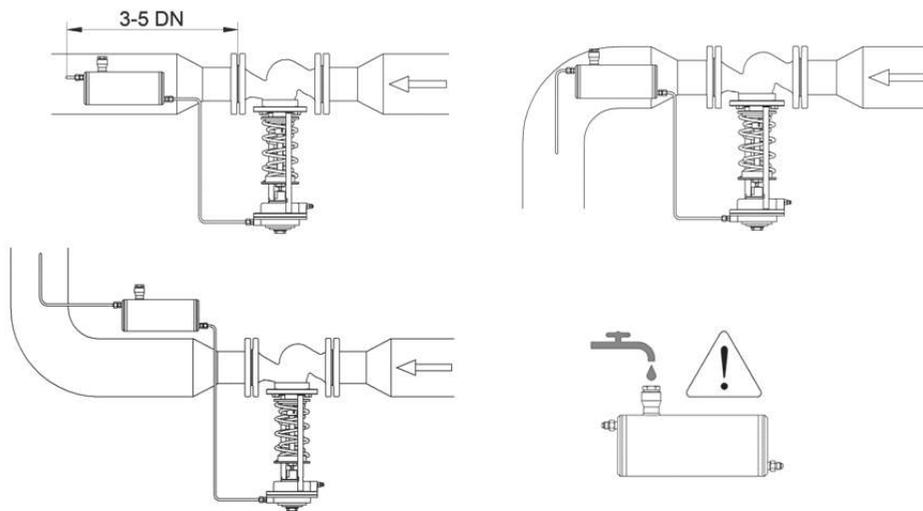
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 5.3.1

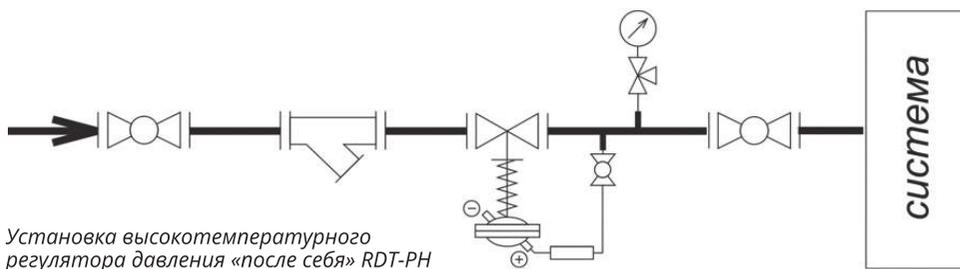
НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ										
Условный диаметр DN, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Максимальная условная пропускная способность Kvs, м³/час	0,25	2,5	4	6,3	10	16	25	32	63	100	160
	0,4	4	6,3	10	16	20	32	40	80	125	200
	0,63	6,3	8,0	12,5	20	25	40	63	100	160	250
	1	8	10	16	25	32	50	80	125	200	280
	1,6					40	63	100	160		
	2,5										
	4										
Условное давление PN, бар (МПа)	16 (1,6); 25 (2,5)*										
Рабочая среда	перегретая вода, пар										
Температура рабочей среды T, °С	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										
Материалы											
крышка	сталь 20										
шток, плунжер, седло	нержавеющая сталь 40X13										
сменный блок уплотнения штока	направляющие-PTFE, прокладки-высокотемпературный EPDM E90SR										
уплотнение в затворе	«металл по металлу»										
мембрана	EPDM на тканевой основе										
корпус	серый чугун с шаровидным графитом EN-JL1040 (для PN 1,6 МПа); высокопрочный чугун EN-JS1025 (для PN 2,5 МПа)										

*поставляется по специальному заказу (для заказа доступны DN15-100)

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

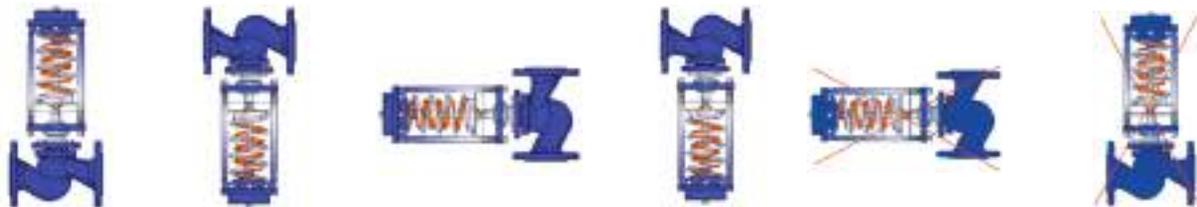


Варианты подключения охладителя импульса высокотемпературного регулятора давления «после себя» RDT-PH



Установка высокотемпературного регулятора давления «после себя» RDT-PH

МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



Монтажные положения регулятора на трубопроводе при температуре среды до 120°C.

Прямолинейные участки до и после регулятора не требуются.

Монтажные положения регулятора на трубопроводе при температуре среды свыше 120°C.

Прямолинейные участки до и после регулятора не требуются.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Таблица 5.3.2



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	387,5	387,5	387,5	400	400	407,5	537,5	555	590	625	647,5	
Высота H1(исполнение 0.1), мм	587,5	587,5	587,5	600	600	607,5	617,5	635	670	740	762,5	
Высота H, мм, не более	435	440	445	470	475	490	630	655	700	750	790	
Высота H (исполнение 0.1), мм, не более	635	640	645	670	675	690	710	735	780	865	905	
Масса (стандартное исполнение), кг, не более	12	12,5	13,5	15	17	20	25	31	45	55	70	
Масса (исполнение 0.1), кг, не более	16	16,5	17,5	19	21	24	29	35	49	60	75	

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕГУЛЯТОР ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ RDT-H

для DN 15-100:

- медная импульсная трубка Ду 10х1 мм длиной 1,0 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M14х1,5) – 1 шт (от подающего трубопровода к охладителю импульса);
- медная импульсная трубка Ду 6х1 мм длиной 1,0 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10х1) – 1 шт (от охладителя импульса к регулятору давления);
- медная импульсная трубка Ду 6х1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10х1) – 1 шт (от обратного трубопровода к регулятору давления);
- латунный штуцер с наружной трубной резьбой G1/2" (для подключения к шаровому крану) – 2 шт;
- охладитель импульса с кронштейном для крепления к трубопроводу – 1 шт.

для DN 125-150:

- медная импульсная трубка Ду 10х1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M14х1,5) – 1 шт (от подающего трубопровода к охладителю импульса);
- медная импульсная трубка Ду 6х1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10х1) – 2 шт (от охладителя импульса к регулятору давления, от обратного трубопровода к регулятору давления);
- латунный штуцер с наружной трубной резьбой G1/2" (для подключения к шаровому крану) – 2 шт;
- охладитель импульса с кронштейном для крепления к трубопроводу – 1 шт.

⚠ Импульсные трубки рекомендуется подключать через шаровой кран.

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ «ПОСЛЕ СЕБЯ» RDT-PH

для DN 15-100:

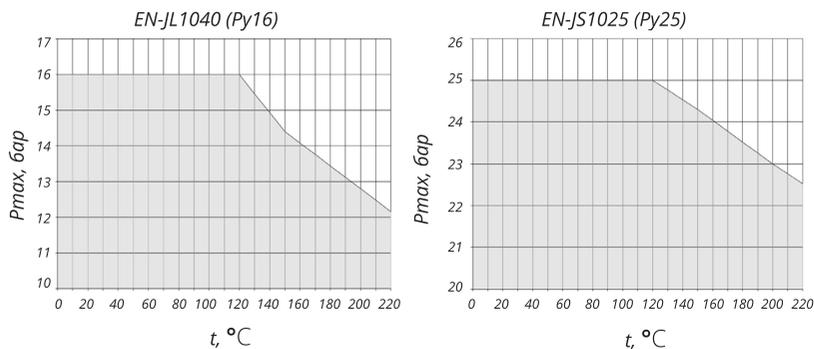
- медная импульсная трубка Ду 10х1 мм длиной 1,0 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M14х1,5) – 1 шт (от трубопровода к охладителю импульса);
- медная импульсная трубка Ду 6х1 мм длиной 1,0 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10х1) – 1 шт (от охладителя импульса к регулятору давления);
- латунный штуцер с наружной трубной резьбой G1/2" (для подключения к шаровому крану) – 1 шт;
- охладитель импульса с кронштейном для крепления к трубопроводу – 1 шт.

для DN 125-150:

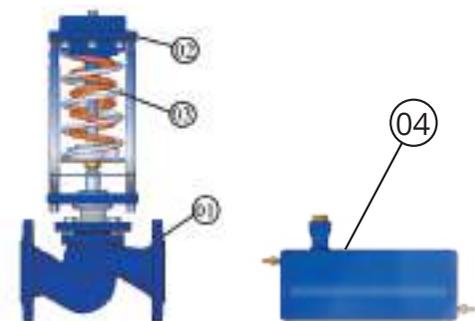
- медная импульсная трубка Ду 10х1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M14х1,5) – 1 шт (от трубопровода к охладителю импульса);
- медная импульсная трубка Ду 6х1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10х1) – 1 шт (от охладителя импульса к регулятору давления);
- латунный штуцер с наружной трубной резьбой G1/2" (для подключения к шаровому крану) – 1 шт;
- охладитель импульса с кронштейном для крепления к трубопроводу – 1 шт.

⚠ Импульсные трубки рекомендуется подключать через шаровой кран.

Зависимость давления, которое выдерживает корпус клапана, от температуры



КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ



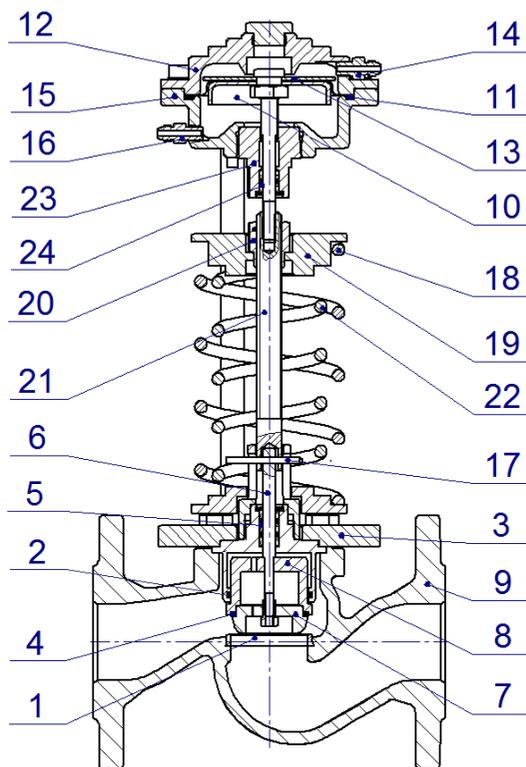
Общая конструкция высокотемпературного регулятора давления состоит из четырех главных элементов:

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

Тарелка клапана разгружена от гидростатических сил.

Таблица 5.3.3

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



Устройство высокотемпературного регулятора давления

ПРИНЦИП РАБОТЫ И МОНТАЖ

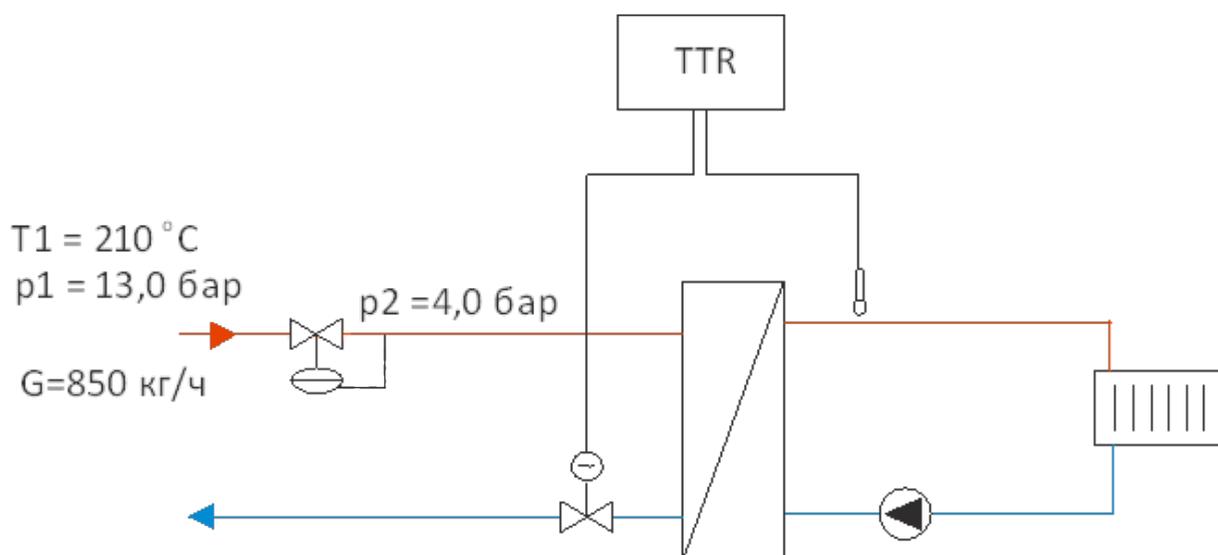
Принцип работы и монтаж высокотемпературного регулятора перепада давления RDT-H и регулятора давления «после себя» RDT-PH аналогичны обычному регулятору перепада давления и регулятору давления «после себя» соответственно.

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!

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

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



В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ ПОДБОРА КЛАПАНОВ И РЕГУЛЯТОРОВ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПАРОВЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ 3, СТР. 112):

1. Проверяем режим движения потока пара:

$(p_1 - p_2) = 9 \text{ бар} > 0,5 (p_1 + 1) = 7 \text{ бар}$ - режим сверхкритический, следовательно требуемая пропускная способность регулятора давления определяется по формуле (13):

$$Kv = k_{\text{зан}} \frac{G_{\text{max}}}{230 (p_1 + 1)} \sqrt{T_1 + 273} = 1,3 \cdot \frac{850}{230 (13 + 1)} \sqrt{(210 + 273)} = 7,54 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

2. Скорость в выходном сечении выбирается из условия обеспечения малошумной работы регуливающей арматуры: для перегретого пара – 60 м/с.

По формуле (14) определяем минимальный условный диаметр регулятора давления:

$$Dy = 18,8 \sqrt{\frac{G_{\text{max}} (T_1 + 273)}{219 (p_2 + 1) V}} = 18,8 \sqrt{\frac{850 \cdot (210 + 273)}{219 \cdot (4 + 1) 60}} = 47 \text{ мм}.$$

3. Из таблицы 5.3.1 выбираем высокотемпературный регулятор давления после себя RDT-PH с ближайшим большим условным диаметром Dy и ближайшей большей максимальной условной пропускной способностью Kvs :

$$Dy = 50 \text{ мм}, Kvs = 16 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

4. Из таблицы 5.3.1 для $p_2 = 4 \text{ бар}$, выбираем исполнение диапазона настройки регулятора 2.1 (0,5–5,8 бар).

5. Согласно условий применения выбираем регулятор с $Pu25$.

Номенклатура для заказа: **RDT-PH-2.1-50-16-25**.

6. Так как допускается применять паровые регуляторы давления с диаметром меньше Dy , но не более, чем на один типоразмер, то также 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-PH-2.1-40-10-25**.

6 СИСТЕМЫ АВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ПРЕВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ



ПРЕИМУЩЕСТВА

- 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);
- 6 вариантов диапазона настройки (от 0,16 до 15,8 бар), позволяющие подобрать оптимальное значение жесткости пружин под любые условия;
- Комплектная поставка (поставляется комплектом с импульсными трубками) заклинивание штока клапана).

6.1 Системы аварийной защиты от превышения давления ESB

ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система аварийной защиты от превышения давления предназначена для защиты тепловых пунктов с зависимой схемой присоединения от аварийного повышения давления в обратном трубопроводе теплосети путем перекрытия тепловой сети.

Система защиты настроена на максимальное допустимое давление для теплового пункта, при превышении этого значения в обратном трубопроводе теплосети система автоматически перекрывает падающий, а затем обратный трубопровод тепловой сети и автоматически возвращает тепловой пункт в исходный режим работы после восстановления давления.

НОМЕНКЛАТУРА

ESB-X1-X2-X3-X4-X5

где:

ESB – условное обозначение систем аварийной защиты от превышения давления;

X1 – номинальный диаметр трубопровода вторичной теплосети (обратного трубопровода);

X2 – номинальный диаметр трубопровода первичной теплосети (падающего);

X3 – номинальное давление (16 – для PN 1,6 МПа, 25 – для PN 2,5 МПа);

X4 – давление сбрасывания;

X5 – обозначение диапазона настройки пружин.

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Система аварийной защиты от превышения давления с отсечным клапаном на подающем трубопроводе с диаметром 40 мм и пропускной способностью 25 м³/ч, с отсечным клапаном на обратном трубопроводе с диаметром 40 мм и пропускной способностью 25 м³/ч, максимальной температурой рабочей среды +150°C, рабочим давлением 1,6 МПа, давлением сбрасывания 6 бар и диапазоном настройки 2.2 (0,9 – 10 бар).

ESB-40-40-16-6-2.2

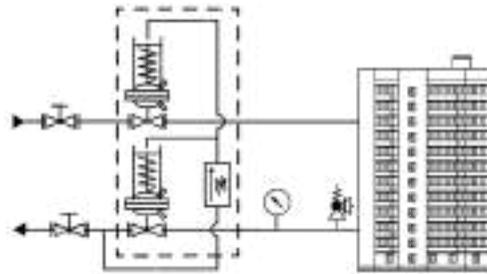
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 6.1.1

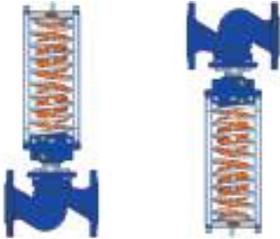
НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ		ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ											
Номинальный диаметр отсечного клапана для подающего трубопровода, DN, мм		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Номинальный диаметр отсечного клапана для обратного трубопровода, DN, мм		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Максимальная условная пропускная способность Kvs, м ³ /час		4	8	10	16	25	40	63	100	160	200	280	630
Настройка давления срабатывания, бар (МПа)		1...12 (0,1...1,2)											
Исполнение диапазона настройки пружин, бар (МПа)													
	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											
Условное давление PN, бар (МПа)		16 (1,6); 25 (2,5)*											
Рабочая среда		вода, этиленгликоль и пропиленгликоль (концентрация до 65%)											
Температура рабочей среды T, °C		+5... +150											
Тип присоединения		фланцевый											
Зона пропорциональности, % от верхнего предела настройки, не более		6											
Относительная протечка, % от Kvs, не более		0.01											
Материалы:													
	крышка	сталь 20											
	шток												
	плунжер	нержавеющая сталь 40X13											
	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 (для заказа доступны DN15-100)

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



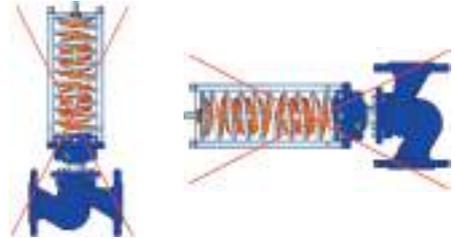
МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



Монтажные положения регулятора на трубопроводе при температуре среды до 120°C.
Прямолинейные участки до и после регулятора не требуются.



Монтажные положения регулятора на трубопроводе при температуре среды выше 120°C.
Прямолинейные участки до и после регулятора не требуются.



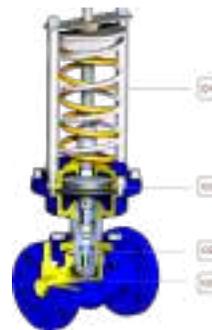
УСТРОЙСТВО СИСТЕМЫ

Общая конструкция системы аварийной защиты от превышения давления ESB



1. регулятор давления RDT-P (отсечной)
2. импульсный клапан
3. блок дросселирующий
4. импульсные капиллярные трубки

Общая конструкция регулятора давления «после себя»:



1. корпус клапана
2. плунжер клапана
3. мембранная камера исполнительного механизма
4. исполнительный механизм-устройство, задающее необходимое давление (задатчик)

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

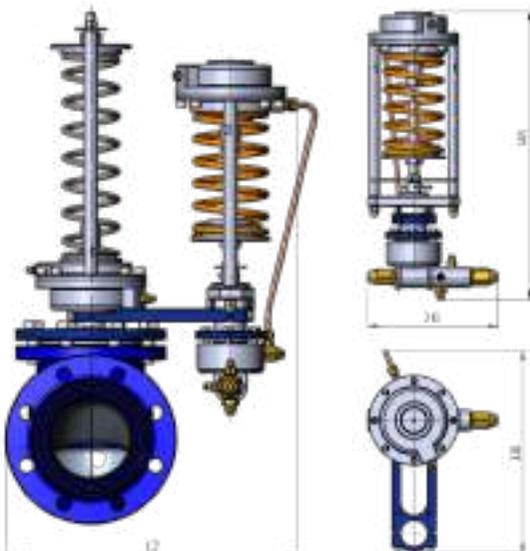


Таблица 6.1.2 Габаритные размеры систем аварийной защиты от превышения давления ESB

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ											
Условный диаметр DN, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Длина L2, мм	325	325	325	325	330	335	350	355	365	380	395	425
Масса, кг, не более	37	38	40	43	47	53	63	75	103	123	153	243

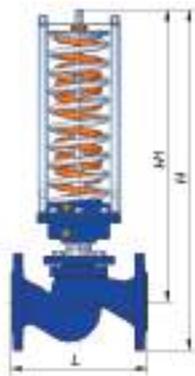


Таблица 6.1.3

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ											
Условный диаметр DN, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Длина L, мм	130	150	160	180	200	230	290	310	350	400	480	600
Высота H1, мм	352,5	352,5	357,5	370	365	377,5	507,5	520	560	630	652,5	712,5
Высота H, мм, не более	400	405	415	440	440	460	600	620	670	755	795	860
Масса (стандартное исполнение), кг, не более	12	12,5	13,5	15	17	20	25	31	45	55	70	115

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ:

регулятор давления "после себя" RDT-P – 2 шт;
 импульсный клапан (блок аварийной защиты) – 1 шт;
 медная импульсная трубка Ду 6х1 мм длиной 1,5 м (включая 2 латунные гайки с внутренней резьбой M10х1) – 3 шт;
 латунный штуцер с наружной трубной резьбой G1/2" (для подключения к шаровому крану) – 3 шт.

ПРИМЕР ПОДБОРА

Требуется подобрать систему аварийной защиты от превышения давления.

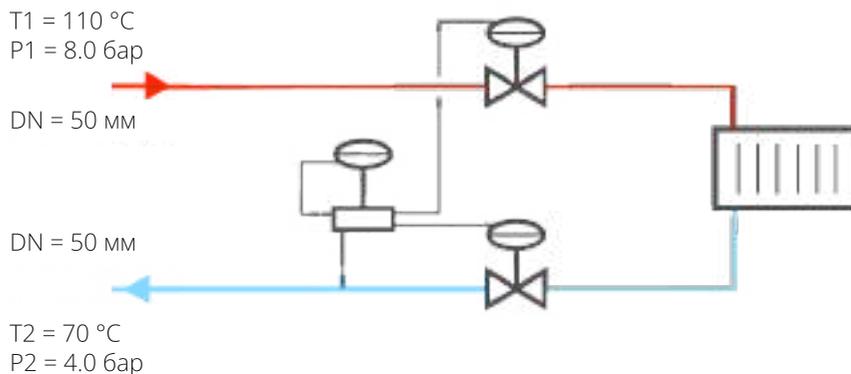
Давление в подающем трубопроводе $P_1 = 8$ бар, температура $T_1 = 110^\circ\text{C}$.

Давление в обратном трубопроводе $P_2 = 4$ бар, температура $T_2 = 70^\circ\text{C}$.

Диаметр подающего трубопровода 50 мм.

Диаметр обратного трубопровода 50 мм.

Давление сбрасывания 6 бар.



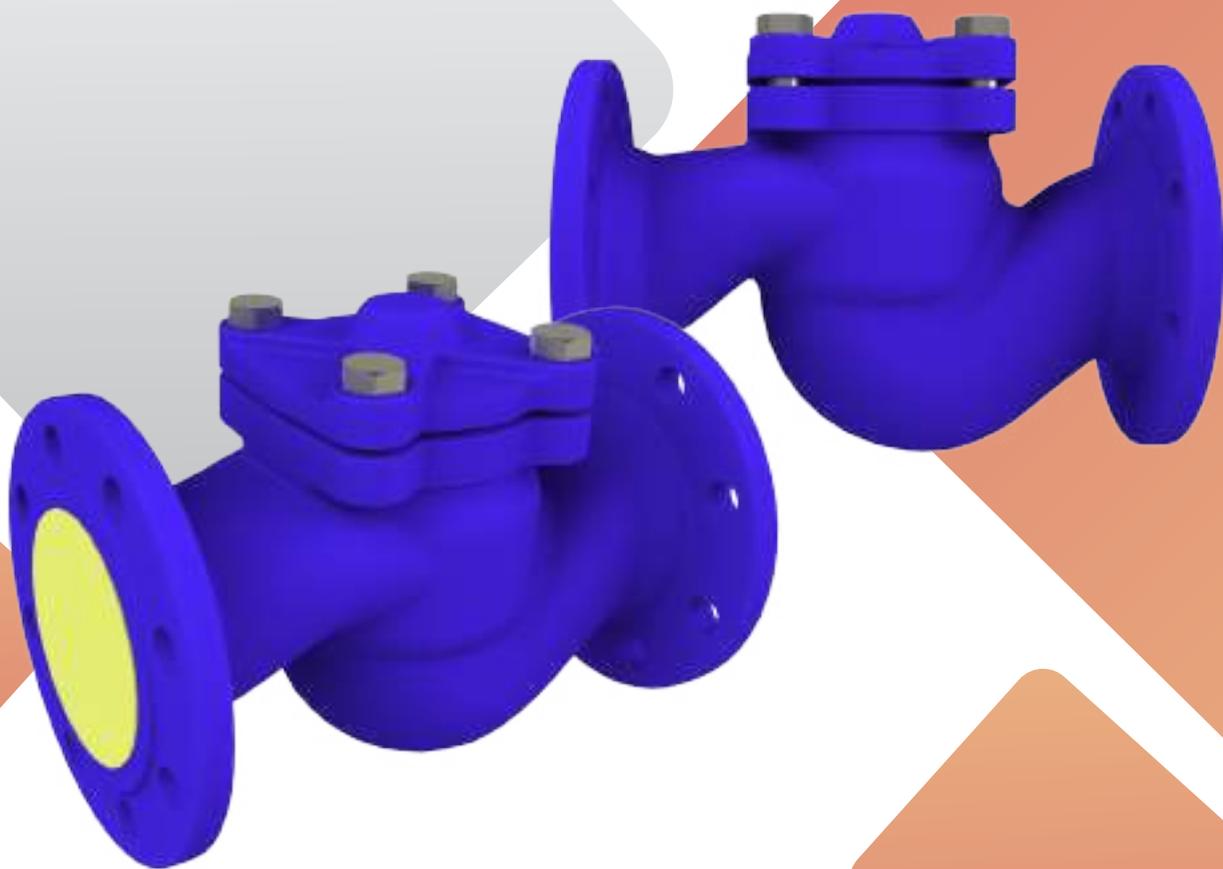
Подбор системы аварийной защиты от превышения давления ESB производится в зависимости от диаметра подающего и обратного трубопровода, на которые устанавливаются отсечные регуляторы давления, максимального рабочего давления теплоносителя и давления настройки (сбрасывания). Диапазон настройки выбирается так, чтобы значение давления настройки (сбрасывания) было максимально близко к центру диапазона настройки.

Максимальное рабочее давление теплоносителя составляет 8 бар, поэтому номинальное давление системы аварийной защиты составит 1,6 МПа. Давление сбрасывания составляет 6 бар, данное значение ближе всего к центру диапазона 2.2 – 0,9...10 бар (0,09...1 МПа).

Номенклатура для заказа:

ESB-50-50-16-6-2.2

7 КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ



ПРЕИМУЩЕСТВА

- Простая и надежная конструкция в корпусе из серого чугуна
- Подпружиненный золотник
- Широкий диапазон диаметров DN15-DN100
- Рабочий узел выполнен из нержавеющей стали

7.1 КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ TCV

ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Клапан обратный TCV является видом защитной трубопроводной арматуры.

Клапан предназначен для предотвращения потока воды или пара в обратном направлении.

Применяется в системах централизованного теплоснабжения для негорючих, взрывобезопасных, нетоксичных жидких и газообразных сред, в том числе воды, пара и растворов гликоля.

НОМЕНКЛАТУРА

TCV-X1-X2-X3-X4

где:

TCV – Условное обозначение обратного клапана;

X1 – Условный диаметр DN;

X2 – Рабочее давление и материал корпуса (давление 16 бар, корпус из серого чугуна указывается – 16сч);

X3 – Материал изготовления запорного узла (нержавеющая сталь 20X13 указывается – 1);

X4 – Наличие пружины золотника (при наличии указывается -S).

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Клапан обратный фланцевый с номинальным диаметром 40 мм с рабочим давлением 1,6 МПа, корпус из серого чугуна, запорный узел из нержавеющей стали 20X13 с пружиной золотника

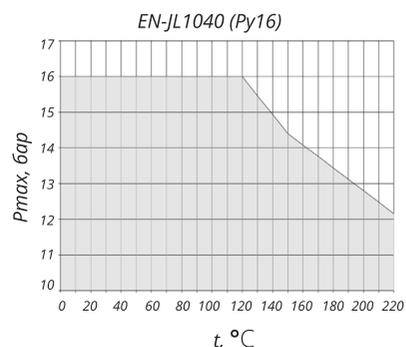
TCV-40-16сч-1-S

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 7.1.1

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ								
Условный диаметр DN, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Максимальная условная пропускная способность Kvs, м³/час	5,6	7,8	12,8	19,8	28,4	46,6	77,5	108	169
Герметичность затвора, см³/мин	0,013	0,018	0,022	0,028	0,036	0,045	0,06	0,072	0,09
Рабочее давление PN, бар (МПа)	16 (1,6)								
Тип присоединения	фланцевый								
Рабочая среда	вода, пар, этиленгликоль и пропиленгликоль (концентрация до 65%)								
Температура рабочей среды T, °C	+5...+300								
Материалы:	корпус	серый чугун							
	шток, золотник, кольцо корпуса	нержавеющая сталь 20X13							
	прокладка	металонаполненный графит							

Зависимость давления, которое выдерживает корпус клапана, от температуры



МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

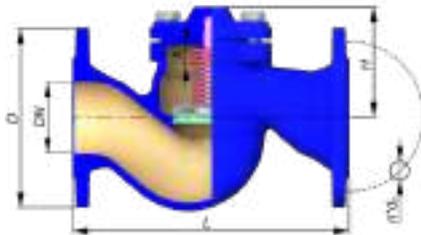


Клапаны устанавливаются на горизонтальных участках трубопроводов крышкой вверх с направлением среды соответствующим направлению стрелки на корпусе.

Прямолинейные участки до и после клапана не требуются.

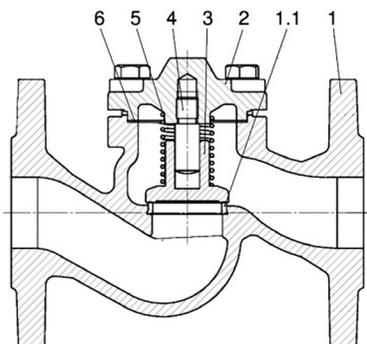
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Таблица 7.1.2



НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ									
Условный диаметр DN, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	
Диаметр D, мм	95	105	115	140	150	165	185	200	220	
Длина L, мм	130	150	160	180	200	230	290	310	350	
Высота H, мм	56	56	67	76	89	96	104	124	161	
Ход h, мм	5	5	8	8	11	14	17	21	25	
Количество и диаметр присоединительных отв. n*do	4*14	4*14	4*14	4*19	4*19	4*19	4*19	8*19	8*19	
Масса, кг, не более	2.6	3.0	4.2	5.7	7.6	9.7	13.8	19.2	27.6	

КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ



Конструкция клапана обратного включает следующие элементы:

1. Корпус клапана
- 1.1. Кольцо
2. Крышка
3. Золотник
4. Шток
5. Пружина
6. Прокладка

ПРИНЦИП РАБОТЫ ОБРАТНОГО КЛАПАНА TCV

При отсутствии потока среды через арматуру золотник в обратном клапане под действием собственного веса или дополнительных устройств (пружины) находится в положении «закрыто», то есть затвор находится в седле корпуса. При возникновении потока затвор под действием его энергии открывает проход через седло. Для того, чтобы поток среды изменил своё направление на противоположное, он должен остановиться. В этот момент скорость потока становится нулевой, затвор возвращается в исходное положение «закрыто», давление с обратной стороны прижимает золотник, препятствуя возникновению обратного потока среды. Работа клапана происходит под действием самой среды, клапан является полностью автономным.

8 ГРЯЗЕВИКИ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ



ПРЕИМУЩЕСТВА

- Простая и надежная конструкция в стальном корпусе
- Широкий диапазон диаметров DN40-DN200
- Конструкция фильтрующего элемента выходного патрубка исключает потери пропускной способности

8.1 Грязевики вертикальные ТГВА

ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Грязевик представляет собой узел расширения трубопровода с изменением направления воды и фильтрацией ее специальной сеткой, под которой происходит отсечение, выпадение в осадок и накапливание крупных и взвешенных частиц.

Грязевики применяются в элеваторных узлах, в тепловых вводах зданий различного назначения и котельных.

Параметры: температура теплоносителя до 150 °С, диаметры DN40 - DN200, рабочее давление 1,0 МПа или 1,6 МПа.

ТГВА-Х1-Х2

где:

ТГВА – Условное обозначение грязевика вертикального;

Х1 – Условный диаметр DN;

Х2 – Рабочее давление (1,0 МПа – указывается значение 1,0;
1,6 МПа – указывается значение 1,6).

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Грязевик вертикальный с условным диаметром 40 мм и рабочим давлением 1,6 МПа.

ТГВА-40-1,6

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 8.1.1 Основные технические характеристики грязевиков вертикальных ТГВА

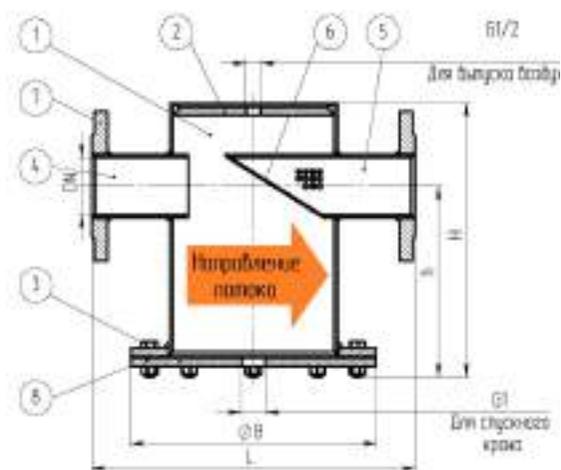
НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ						
Условный диаметр, мм	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150
Условная пропускная способность	40	63	80	100	125	150	200
Присоединение к трубопроводу	Фланцевое						
Рабочее давление, бар (МПа)	10 (1,0); 16 (1,6)						
Температура рабочей среды, °С	-20...+150						
Рабочие среды	не агрессивные жидкие среды						
Материал корпуса	Ст3						
Материал фильтрующей сетки	Ст3						

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ

Для надежной и долговечной эксплуатации грязевика вертикального рекомендуем выполнять следующие мероприятия:

- Установка и обвязка грязевика должны обеспечивать возможность осмотра, ремонта, очистки, как с внутренней, так и с наружной стороны.
- При установке грязевика подводящий и отводящий трубопроводы должны быть разгружены.
- После установки грязевика проводится его гидравлическое испытание вместе с опрессовкой всего трубопровода.
- После опрессовки линии трубопровода и гидравлического испытания трубопровода и грязевика выполняется промывка линии.
- После промывки линии трубопровода грязевик следует отключить, выполнить очистку окалины и другого мусора из грязевика, после чего снова включить в работу.

УСТРОЙСТВО ГРЯЗЕВИКА, ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



Монтажные положения грязевика вертикального ТГВА. Направление потока – по стрелке (размещена на табличке), улавливающей камерой вниз.

1. Корпус
2. Заглушка верхняя
3. Заглушка нижняя
4. Патрубок входной
5. Патрубок выходной
6. Фильтрующий элемент
7. Фланцы
8. Прокладка

Таблица 8.1.2

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ							
Условный диаметр DN, мм	40	50	65	80	100	125	150	200
Диаметр наружный D, мм	108	159	219	219	273	273	325	426
Длина L, мм	310	360	420	420	475	475	526	626
Высота H, мм	236	243	330	330	416	416	506	629
Высота h, мм	163	160	230	230	286	286	336	419
Диаметр B, мм	199	264	319	319	379	379	434	547
Масса (PN 10), кг, не более	11,7	18,3	28,8	30	51,3	54,5	73,3	121,2
Масса (PN 16), кг, не более	12,1	19,4	30	31,5	52,9	56,4	76,9	124,9

9 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.

9.1 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 к параметрам 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;
- **ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ МОДУЛЯМИ TTR-12A** через интерфейс RS-485 (возможность применения одного датчика температуры наружного воздуха для двух модулей TTR-12A);
- **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.
- **ТРЕХПОЗИЦИОННОЕ ИЛИ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ** регулирующими клапанами (только для TTR-12A)

НОМЕНКЛАТУРА

Модуль управления TTR-ХУК-230

где:

TTR – Наименование изделия;

X – Конструктивное исполнение:

01 - модуль управления одноконтурный;

02 - модуль управления двухконтурный;

12 - модуль управления двухконтурный с аналоговым управлением.

Y – Тип датчика температуры:

A – Pt 1000;

D – DS 1820 (DS18B20)

(только для TTR-01).

K – Наличие съемной клеммной колодки:

K – модуль со съемной клеммной колодкой;

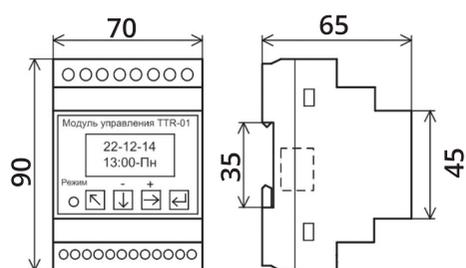
отсутствие буквы K – модуль без съемной клеммной колодкой

230 – Напряжение питания 230В, 50Гц

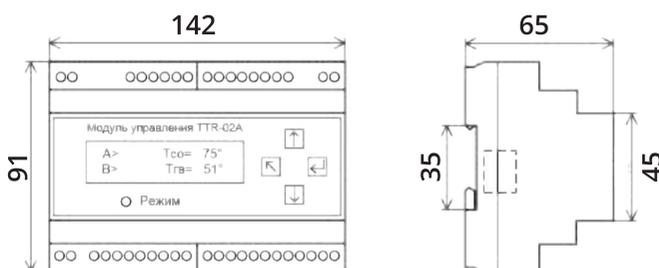
УСТРОЙСТВО

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-02A/TTR-12A

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Основой модулей управления TTR является однокристалльный 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 9.1.1

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ					
	TTR-01D	TTR-01A	TTR-01AK	TTR-02A	TTR-12A	TTR-12AK
Напряжение питания	230 В, частота 50 Гц					
Потребляемая мощность, не более	3 ВА					
Количество контуров регулирования	2*			2		
Конфигурация	СО, ГВ, ПП	СО, ГВ, ПП, 2СО, 2ГВ		2СО, 2ГВ, СО+ГВ, СО+ПП, СО+ПН, ГВ+ПН		
Количество выходов управления (реле)	4			8		
Параметры релейного выхода	250 VAC, 2 А (cos φ=0,6)					
Количество выходов для управления клапанами с 3-х позиционным управлением	1	2*		2		
Количество выходов для управления клапанами с пропорциональным управлением (0/2- 10) В	нет	нет	нет	нет	2	
Количество выходов для управления насосами	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		
Количество подключаемых термодатчиков	4**			6**		
Тип датчика температуры	DS 1820 (DS18B20)			Pt 1000 (или Pt 500)		
Диапазон измеряемых температур	от - 50°C до + 125°C			от - 60°C до + 180°C		
Разрешающая способность	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		(116x70x65) мм		(91x142x66) мм (116x142x66) мм	
Съемная клеммная колодка	нет		есть		нет (есть)	
Масса, не более	0,35 кг			0,5 кг		

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;

«ПП» – управление системой подпитки;

«ПН» – управление насосами в составе группы «основной-резервный»

ТИП КОНТУРА И ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ

Таблица 9.1.2

ТИП КОНТУРА	ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ
СО	<p>Управление одним контуром системы отопления</p> <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	<p>Управление одним контуром ГВС</p> <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).
ПП	<p>Управление системой подпитки</p> <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.
ПН	<p>Управление двумя насосами</p> <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 9.1.3

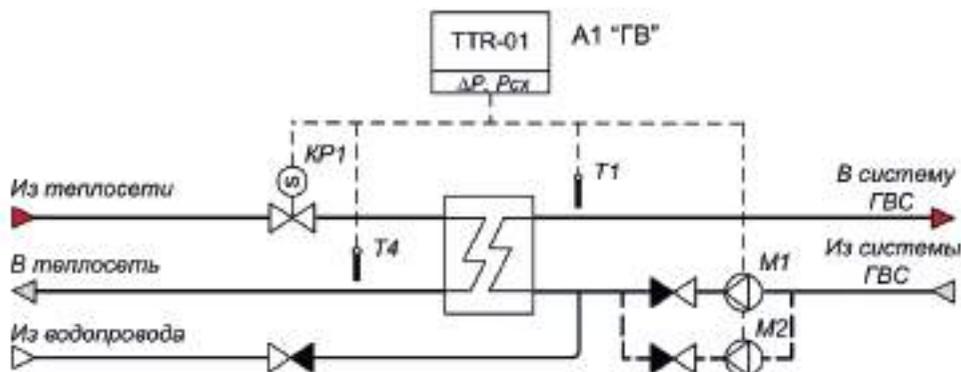
ТИП КОНТУРА	ТИП И КОЛИЧЕСТВО ДАТЧИКОВ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ	
	ТДТ - ДАТЧИК ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ	ТДВ - ДАТЧИК ВОЗДУХА
СО	1	1
ГВ	1	-
ПН	-	-
ПП	-	-



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

ПРИМЕРЫ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ TTR В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ПОДДЕРЖАНИЕ ЗАДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В СИСТЕМЕ ГВС



ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:

Модуль управления A1 поддерживает заданную температуру горячей воды T1 и обеспечивает при измерении T4 ограничение температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения.

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

Для обеспечения циркуляции теплоносителя используется насос M1 и, при необходимости, насос M2 (резервный).

Модуль управления A1 обеспечивают защиту работы насосов при отсутствии теплоносителя.

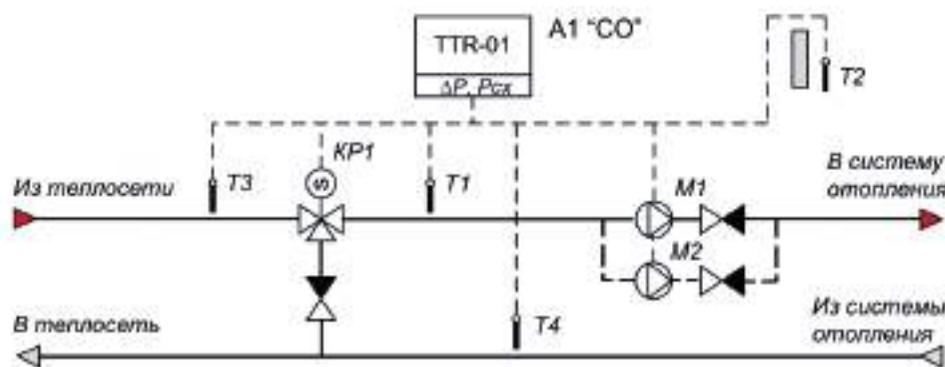
С целью обеспечения равномерного износа насосов доступны функции попеременной работы насосов и автоматического ввода в работу резервного насоса в случае неисправности работающего насоса.

ФУНКЦИЯ ТЕРМОДАТЧИКОВ:

T1 - датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе;

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 С ЗАВИСИМЫМ ПРИСОЕДИНЕНИЕМ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ



ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:

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 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 обеспечивают защиту работы насосов при отсутствии теплоносителя.

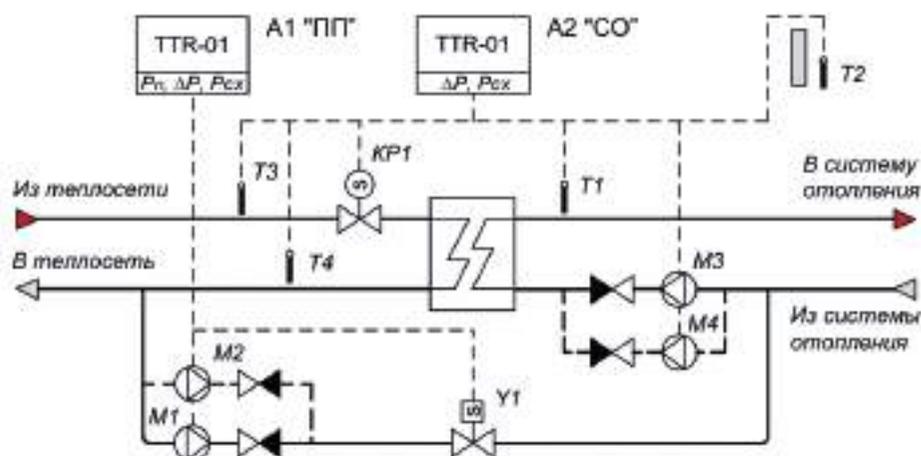
С целью обеспечения равномерного износа насосов доступны функции попеременной работы насосов и автоматического ввода в работу резервного насоса в случае неисправности работающего насоса.

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 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).

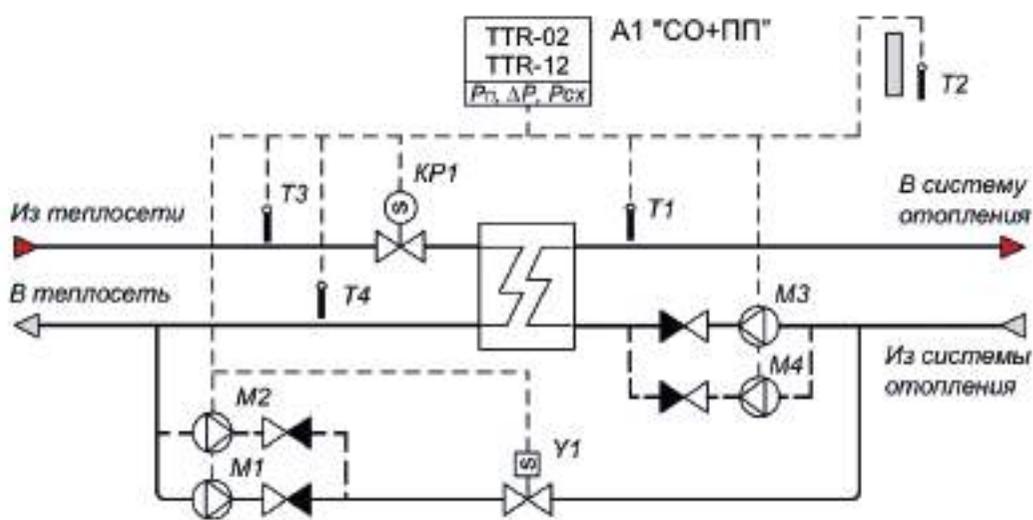
С целью обеспечения равномерного износа насосов доступны функции попеременной работы насосов и автоматического ввода в работу резервного насоса в случае неисправности работающего насоса.

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 А1. Давление в контуре отопления поддерживается работой клапана Y1, насоса подпитки М1 или М2 (резервный).

Модуль управления А1 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 М3 и, при необходимости, насос М4 (резервный).

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

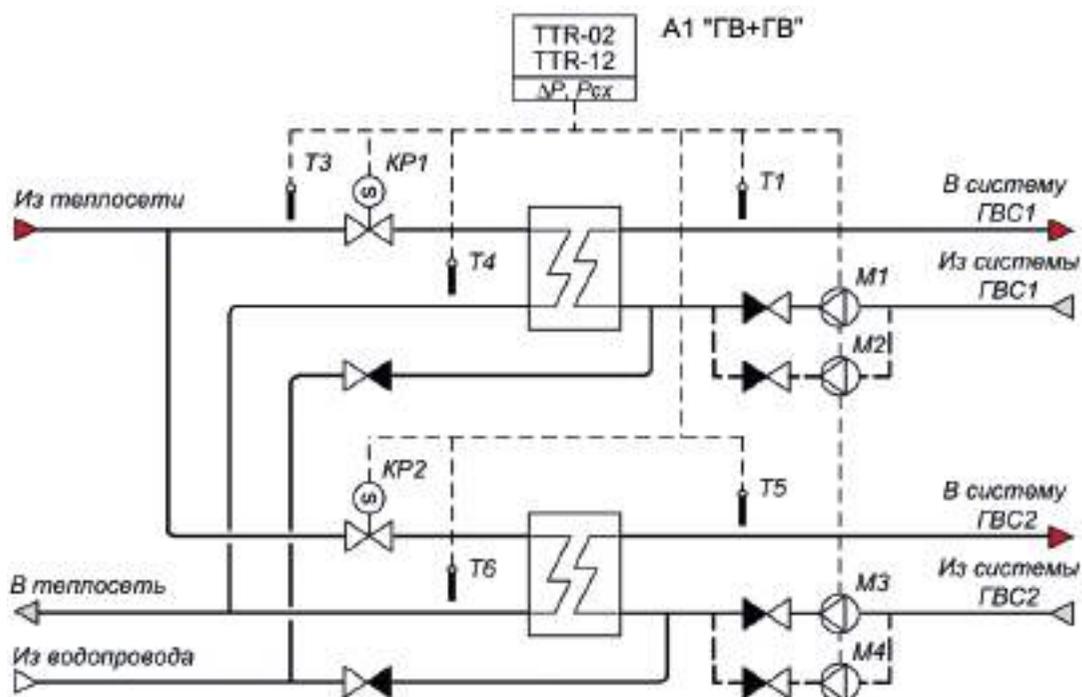


Примечание: Для варианта регулирования температуры в контуре отопления по температурному графику теплоносителя обратного трубопровода необходимо на схеме поменять местами датчики температуры T1 и T4.

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 ЗАДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЕ ГВС



ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:

Модуль управления А1 поддерживает заданную температуру горячей воды Т1 и Т5 соответственно в контуре ГВС1 и ГВС2. При измерении Т4 и Т6 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 М1...М4, работающих в составе групп «основной-резервный».

Модуль управления А1 обеспечивают 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:

Т1(Т5) - датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе ГВС1 (ГВС2);

Т3 - контрольный датчик температуры, устанавливается при необходимости.

Может выполнять функцию ограничения теплоносителя по подающему трубопроводу;

Т4(Т6) - 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:

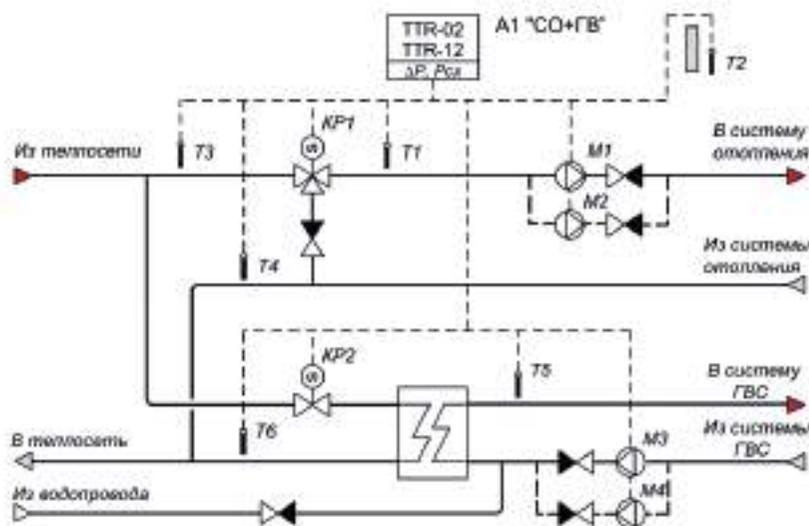
Модуль управления А1 поддерживает в контуре отопления температурный график теплоносителя $T1=f(T2)$ по подающему трубопроводу и заданную температуру горячей воды $T5$ в контуре ГВС. При измерении $T4$ и $T6$ обеспечивает в соответствующих контурах ограничение температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения.

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

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

Модуль управления А1 обеспечивают 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:

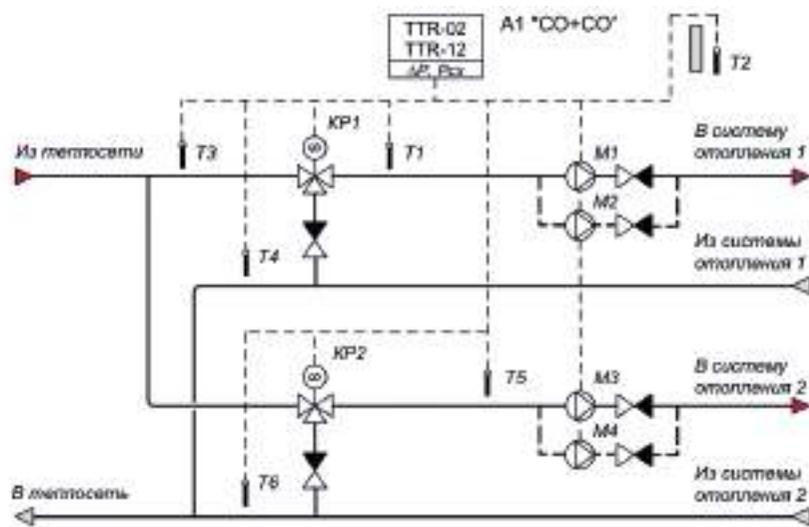
Модуль управления А1 поддерживает в двухконтурной системе отопления температурные графики теплоносителя $T1=f(T2)$ и $T5=f(T2)$ по подающему трубопроводу. При измерении $T4$ и $T6$ обеспечивает в соответствующих контурах ограничение температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения, или 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 $M1...M4$, работающих в составе групп «основной-резервный».

Модуль управления А1 обеспечивают 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).

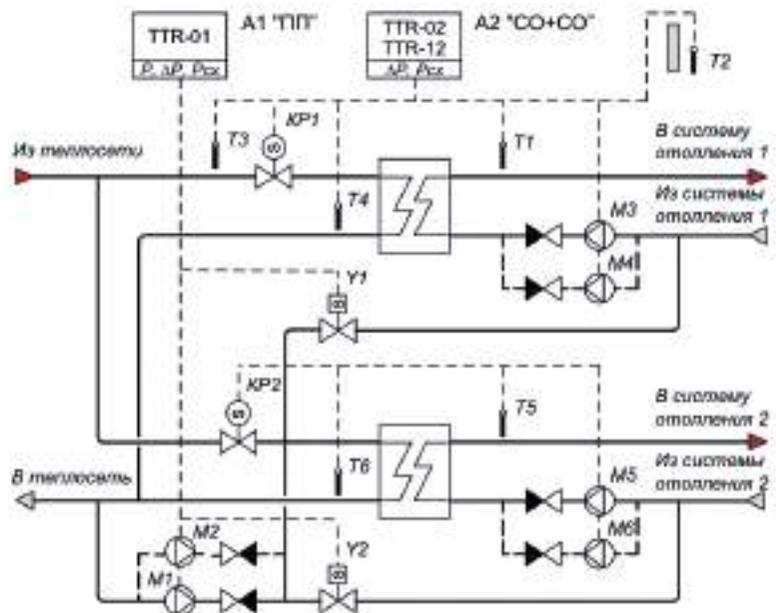
Модуль управления A2 поддерживает в двухконтурной системе отопления температурные графики теплоносителя $T1=f(T2)$ и $T5=f(T2)$ по подающему трубопроводу. При измерении T4 и T6 обеспечивает в соответствующих контурах ограничение температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения, или при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

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

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

Модуль управления A1 обеспечивают 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.

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.

ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И МОНТАЖА

УСТАНОВКА TTR

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

По эксплуатационной законченности TTR 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 погружных термодатчиков ТДТ/ТДТА для измерения температуры теплоносителя производить таким образом, чтобы активный элемент, расположенный на конце датчика, располагался на оси трубопровода.

Монтаж погружных 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.

Монтаж термодатчиков ТДВ/ТВДА для измерения температуры наружного 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.

Монтаж термодатчиков для измерения температуры воздуха в помещении 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.

Монтаж накладных термодатчиков ТДНА к поверхности осуществляется хомутами, перед установкой на объект рекомендуется очистить измеряемую поверхность от грязи, краски, ржавчины и пр.

Для подключения термодатчиков к TTR 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 работы при отсутствии 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 TTR 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 TTR предусмотрен интерфейс RS-485, схема подключения которого приведена в разделе «Схемы электрические подключений».

Рекомендуемые марки кабеля - КВП-5е 1х2х0,52 (внутри помещения) и КВПП-5е 1х2х0,52 (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.

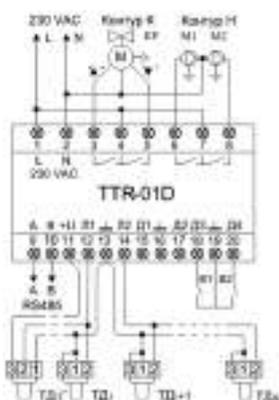
Насосы, потребляемая мощность которых более 300 ВА, должны подключаться к ТТР через промежуточные силовые реле, контакторы или пускатели.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

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

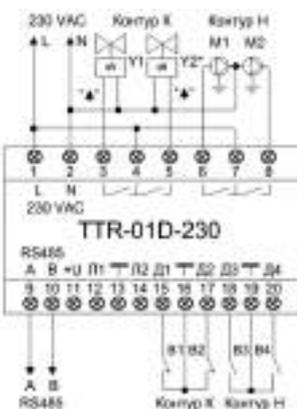
Для подключения питания ТТР можно применять любой силовой кабель в двойной изоляции или провод с сечением медной жилы 0,75...1,5 мм².

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ ТТР-01D



МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ТТР-01D-230 ДЛЯ ОДНОКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ГВС

- B1 – датчик защиты насосов от сухого хода;*
- B2 – датчик неисправности насосов M1 и M2;*
- T1 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура ОТП (ГВС);*
- T2 – датчик температуры наружного воздуха (только для системы ОТП);*
- T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети, помещения и т.п.);*
- T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе ОТП (ГВС);*

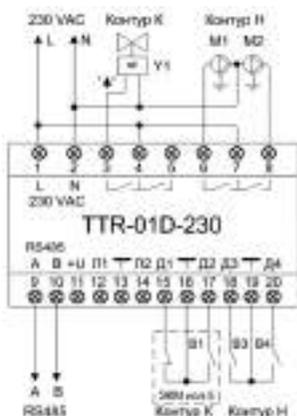


МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ТТР-01D-230 ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ B1 И B2 В УЗЛЕ ПОДПИТКИ



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

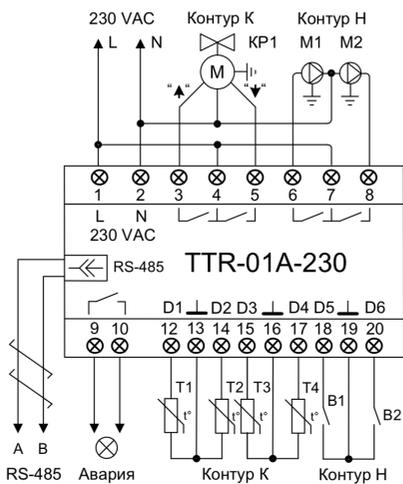
- B3 – датчик защиты насосов от сухого хода;*
- B4 – датчик неисправности насосов M1 и M2.*



МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ТТР-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 TTR-01A



МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-01A ДЛЯ ОДНОКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ИЛИ ГВС

T1 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура ОТП (ГВС);

T2 – датчик температуры наружного воздуха (только для системы ОТП);

T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети, помещения и т.п.);

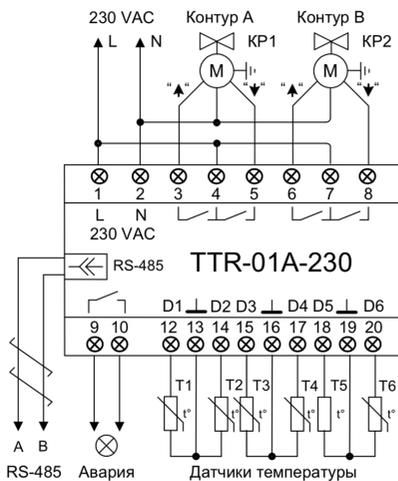
T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе ОТП (ГВС).

Таблица 9.1.4

СХЕМА ВХОДОВ D1...D6	НАЗНАЧЕНИЕ ДАТЧИКА	
	B1	B2
1	Сухой ход M1/2	Неисправность M1/2
2*	Неисправность M1	Неисправность M2
3*	Разрешение M1	Разрешение M2

Примечания

1. Схема дискретных входов D5 и D6 и активный уровень входа "0" (замкнут) или "1" (разомкнут) программируется пользователем.
2. * - Дополнительные схемы для версии ПО "Приложение 21".



МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-01A ДЛЯ ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ГВС

T1 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура А;

T2 – датчик температуры наружного воздуха (только для системы ОТП);

T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети, помещения и т.п.);

T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе контура А;

T5 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура В;

T6 – датчик температуры в обратном трубопроводе контура В.

МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-01A ДЛЯ УЗЛА ПОДПИТКИ (ВАРИАНТ 1)

Назначение датчиков B1...B6 приведено в таблице 8.1.5



Примечание: Подключение клапана Y2 и датчика давления B4 производится только для узла подпитки двухконтурной системы отопления.

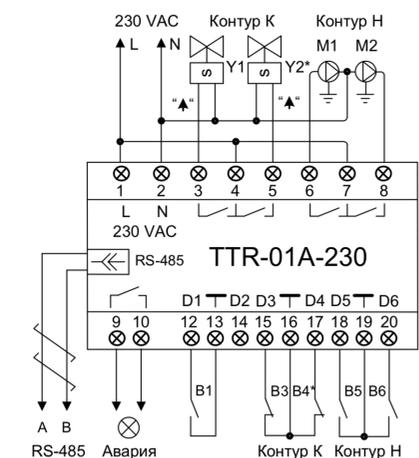


Таблица 9.1.5

СХЕМА ВХОДОВ D1...D6	НАЗНАЧЕНИЕ ДАТЧИКА					
	B1	B2	B3	B4**	B5	B6
1	Управление M1/2	-	ДР-Д1	ДР-Д2	Сухой ход M1/2	Неисправн. M1/2
2*	Сухой ход M1/2	-	ДР-Д1	ДР-Д2	Неисправн. M1	Неисправн. M2
3*	Сухой ход M1/2	-	ДР-Д1	ДР-Д2	Разрешен. M1	Разрешен. M2

Примечания

1. Схема дискретных входов D1, D5 и D6 и активный уровень входа "0" (замкнут) или "1" (разомкнут) программируется пользователем.
- 2.* - Дополнительные схемы для версии ПО "Приложение 21".
- 3** - Только для узла подпитки двухконтурной системы отопления.

МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-01A ДЛЯ УЗЛА ПОДПИТКИ (ВАРИАНТ 2)

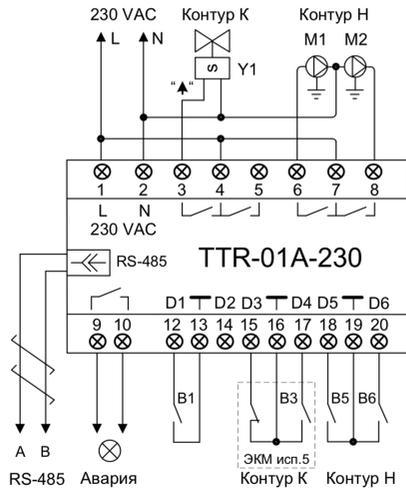
Назначение датчиков В1...В6 приведено в таблице 8.1.6.

Таблица 9.1.6

СХЕМА ВХОДОВ D1...D6	НАЗНАЧЕНИЕ ДАТЧИКА					
	В1	В2	В3	В4	В5	В6
1	Управление М1/2	-	ЭКМ исп.5	-	Сухой ход М1/2	Неисправн. М1/2
2*	Сухой ход М1/2	-	ЭКМ исп.5	-	Неисправн. М1	Неисправн. М2
3*	Сухой ход М1/2	-	ЭКМ исп.5	-	Разрешен. М1	Разрешен. М2

Примечания

1. Схема дискретных входов D1, D5 и D6 и активный уровень входа "0" (замкнут) или "1" (разомкнут) программируется пользователем.
- 2.* - Дополнительные схемы для версии ПО "Приложение 21".



МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-01A ДЛЯ ДВУХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ В СОСТАВЕ ГРУПП «ОСНОВНОЙ-РЕЗЕРВНЫЙ»

Назначение датчиков В1...В6 приведено в таблице 8.1.7



Примечание: Активный уровень входа "0" (замкнут) или "1" (разомкнут) программируется пользователем.

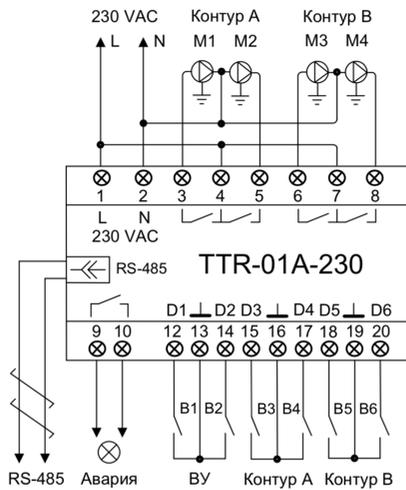
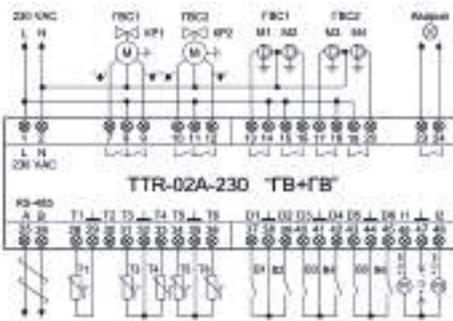


Таблица 9.1.7

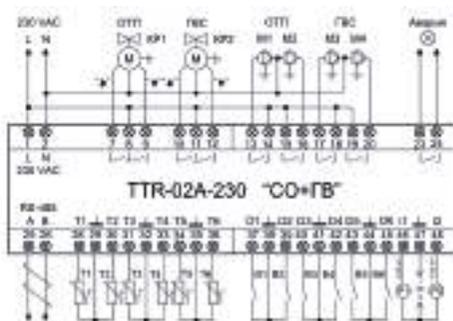
СХЕМА ВХОДОВ D1...D6	НАЗНАЧЕНИЕ ДАТЧИКА					
	В1	В2	В3	В4	В5	В6
1	Управление М1/2	Управление М3/4	Сухой ход М1/2	Неисправн. М1/2	Сухой ход М3/4	Неисправн. М3/4

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ TTR-02A



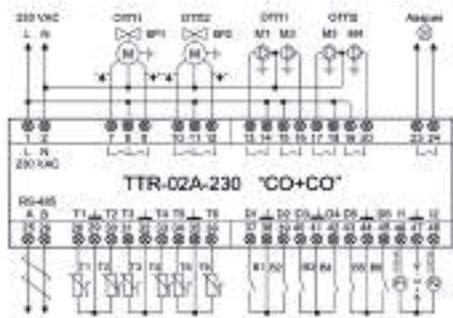
МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-02A ДЛЯ ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ ГВС

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-B6 – назначение приведено в таблице 8.1.8;
 P1, P2 – датчики давления (4-20) мА (опционально).



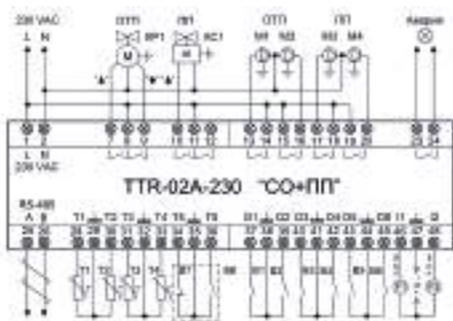
МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-02A ДЛЯ ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ГВС

T1 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура ОТП;
 T2 – датчик температуры наружного воздуха;
 T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети, помещения и т.п.);
 T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе ОТП;
 T5 – датчик температуры горячей воды контура ГВС;
 T6 – датчик температуры в обратном трубопроводе ГВС;
 B1-B6 – назначение приведено в таблице 8.1.8;
 P1, P2 – датчики давления (4-20) мА (опционально).



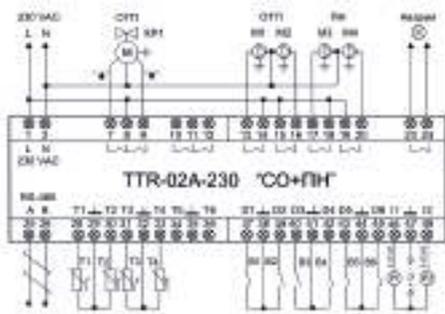
МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-02A ДЛЯ ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

T1 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура ОТП1;
 T2 – датчик температуры наружного воздуха;
 T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети, помещения и т.п.);
 T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе ОТП1;
 T5 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура ОТП2;
 T6 – датчик температуры в обратном трубопроводе ОТП2;
 B1-B6 – назначение приведено в таблице 8.1.8;
 P1, P2 – датчики давления (4-20) мА (опционально).



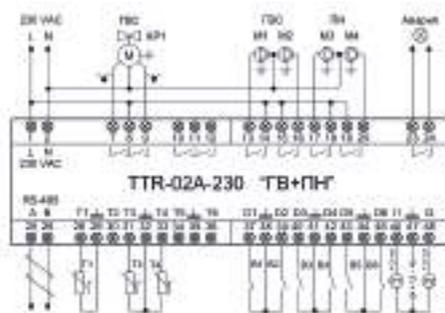
МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-02A ДЛЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ С УЗЛОМ ПОДПИТКИ

T1 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура ОТП;
 T2 – датчик температуры наружного воздуха;
 T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети, помещения и т.п.);
 T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе ОТП;
 B1-B6 – назначение приведено в таблице 8.1.8;
 P1, P2 – датчики давления (4-20) мА (опционально).
 Датчик давления подпитки:
 Вариант 1 – датчик-реле B7;
 Вариант 2 – датчик B8 типа ЭКМ исп.5 по ГОСТ 2405-88;
 Вариант 3 – датчик P2 (4-20) мА.



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

- T1 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура ОТП;
- T2 – датчик температуры наружного воздуха;
- T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети, помещения и т.п.);
- T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе ОТП;
- V1-V6 – назначение приведено в таблице 8.1.8;
- P1 – датчик давления (4-20) мА (опционально);
- P2 – датчик давления (4-20) мА (опционально).



МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-02A ДЛЯ СИСТЕМЫ ГВС С ПОВЫСИТЕЛЬНЫМ УЗЛОМ

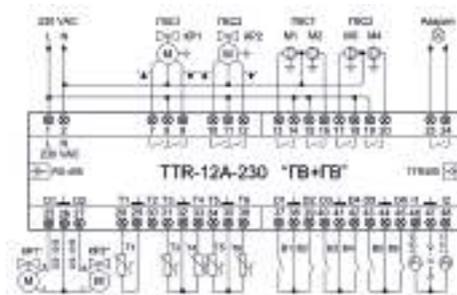
- T1 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура ГВС;
- T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети);
- T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе ГВС;
- V1-V6 – назначение приведено в таблице 8.1.8;
- P1 – датчик давления (4-20) мА (опционально);
- P2 – датчик давления (4-20) мА (опционально).

Таблица 9.1.8

СХЕМА ВХОДОВ D1...D6	НАЗНАЧЕНИЕ ДАТЧИКА					
	V1	V2	V3	V4	V5	V6
1	Управление M1/2	Управление M3/4	Сухой ход M1/2	Сухой ход M3/4	Неисправн. M1/2	Неисправн. M3/4
2*	Сухой ход M1/2	Сухой ход M3/4	Неисправн. M1	Неисправн. M2	Неисправн. M3	Неисправн. M4
3*	Сухой ход M1/2	Сухой ход M3/4	Разрешен. M1	Разрешен. M2	Разрешен. M3	Разрешен. M4

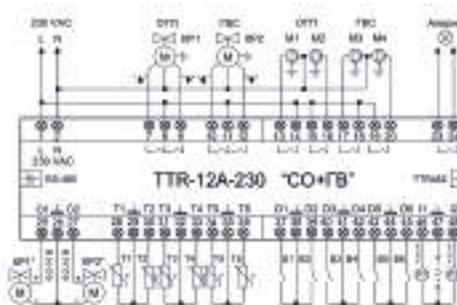
Примечания
 1. Схема дискретных входов D1...D6 и активный уровень входа "0" (замкнут) или "1" (разомкнут) программируется пользователем.
 2. * - Только для версии ПО "Приложение 21".

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ TTR-12A



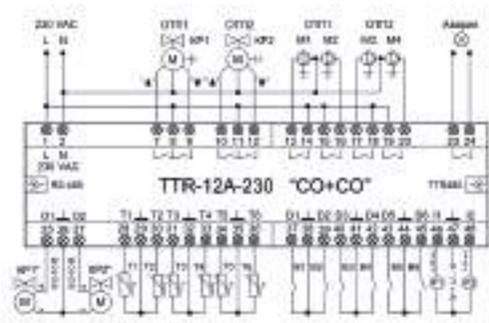
МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-12A ДЛЯ ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ ГВС

- 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;
- V1-V6 – назначение приведено в таблице 8.1.9;
- P1, P2 – датчики давления (4-20) мА (опционально).



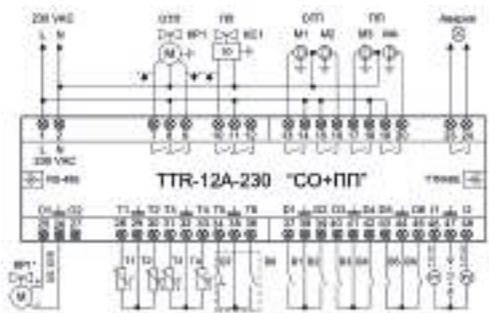
МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-12A ДЛЯ ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ГВС

- T1 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура ОТП;
- T2 – датчик температуры наружного воздуха;
- T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети, помещения и т.п.);
- T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе ОТП;
- T5 – датчик температуры горячей воды контура ГВС;
- T6 – датчик температуры в обратном трубопроводе ГВС;
- V1-V6 – назначение приведено в таблице 8.1.9;
- P1, P2 – датчики давления (4-20) мА (опционально).



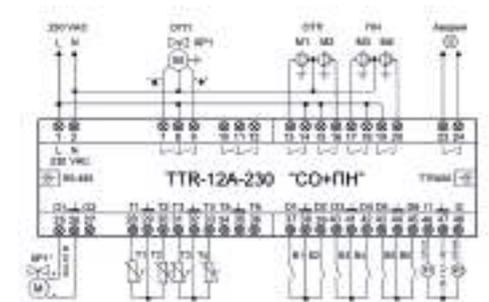
МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-12A ДЛЯ ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

- T1 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура ОТП1;
- T2 – датчик температуры наружного воздуха;
- T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети, помещения и т.п.);
- T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе ОТП1;
- T5 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура ОТП2;
- T6 – датчик температуры в обратном трубопроводе ОТП2;
- V1-V6 – назначение приведено в таблице 8.1.9;
- P1, P2 – датчики давления (4-20) мА (опционально).



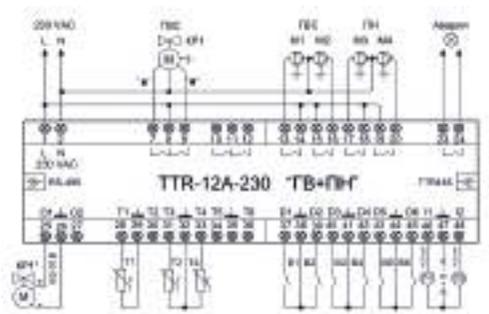
МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-12A ДЛЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ С УЗЛОМ ПОДПИТКИ

- T1 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура ОТП;
 - T2 – датчик температуры наружного воздуха;
 - T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети, помещения и т.п.);
 - T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе ОТП;
 - V1-V6 – назначение приведено в таблице 8.1.9;
 - P1, P2 – датчики давления (4-20) мА (опционально).
- Датчик давления подпитки:
- Вариант 1 – датчик-реле В7;
 - Вариант 2 – датчик В8 типа ЭКМ исп.5 по ГОСТ 2405-88;
 - Вариант 3 – датчик P2 (4-20) мА.



МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-12A ДЛЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ С ПОВЫСИТЕЛЬНЫМ УЗЛОМ

- T1 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура ОТП;
- T2 – датчик температуры наружного воздуха;
- T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети, помещения и т.п.);
- T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе ОТП;
- V1-V6 – назначение приведено в таблице 8.1.9;
- P1 – датчик давления (4-20) мА (опционально);
- P2 – датчик давления (4-20) мА (опционально).



МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ TTR-12A ДЛЯ СИСТЕМЫ ГВС С ПОВЫСИТЕЛЬНЫМ УЗЛОМ

- T1 – датчик температуры в подающем трубопроводе контура ГВС;
- T3 – контрольный датчик температуры (из теплосети);
- T4 – датчик температуры в обратном трубопроводе ГВС;
- V1-V6 – назначение приведено в таблице 8.1.9;
- P1 – датчик давления (4-20) мА (опционально);
- P2 – датчик давления (4-20) мА (опционально).

Таблица 9.1.9

СХЕМА ВХОДОВ D1...D6	НАЗНАЧЕНИЕ ДАТЧИКА					
	V1	V2	V3	V4	V5	V6
1	Управление M1/2	Управление M3/4	Сухой ход M1/2	Сухой ход M3/4	Неисправн. M1/2	Неисправн. M3/4
2*	Сухой ход M1/2	Сухой ход M3/4	Неисправн. M1	Неисправн. M2	Неисправн. M3	Неисправн. M4
3*	Сухой ход M1/2	Сухой ход M3/4	Разрешен. M1	Разрешен. M2	Разрешен. M3	Разрешен. M4

Примечания
 1. Схема дискретных входов D1...D6 и активный уровень входа "0" (замкнут) или "1" (разомкнут) программируется пользователем.
 2. * - Только для версии ПО "Приложение 21".

9.2 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 ТТR-01, ТТR-02, ТТR-12А, 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 / аналоговое 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;
- попеременная работа насосов с целью обеспечения равномерного износа.

МАРКИРОВКА ШКАФОВ УПРАВЛЕНИЯ

ТШУ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX	XX	XX	XXX

№	ПАРАМЕТР	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
1	Тип датчиков температуры	- Буква «А» – Pt1000 - Отсутствие буквы «А» – DS1820 (DS18B20)
2	Резервирование сети питания	1 – без резервирования 2 – два ввода электросети и автоматический ввод резерва
3	Назначение контура 1	0 – регулирование температуры отсутствует (управление насосами)
4	Назначение контура 2	1 – система отопления
5	Назначение контура 3	2 – система горячего водоснабжения
6	Назначение контура 4	3 – система теплоснабжения вентиляции 4 – подпитка вторичного контура системы отопления или системы теплоснабжения вентиляции
7	Управление основным насосом контура 1	0 – управление насосом отсутствует
8	Управление резервным насосом контура 1	1 – напряжение 230 В, 50 Гц, защита и управление до 0,3 кВт
9	Управление основным насосом контура 2	2 – напряжение 230 В, 50 Гц, защита и управление до 0,5 кВт
10	Управление резервным насосом контура 2	3 – напряжение 230 В, 50 Гц, защита и управление до 1,0 кВт
11	Управление основным насосом контура 3	4 – напряжение 230 В, 50 Гц, защита и управление до 1,5 кВт
12	Управление резервным насосом контура 3	5 – напряжение 400 В, 50 Гц, защита и управление до 0,5 кВт
13	Управление основным насосом контура 4	6 – напряжение 400 В, 50 Гц, защита и управление до 1,0 кВт
14	Управление резервным насосом контура 4	7 – напряжение 400 В, 50 Гц, защита и управление до 2,0 кВт
15	Наличие и тип интерфейса связи	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
16	Степень защиты оболочки шкафа управления	2 – RS-485 (ModBus-RTU) 3 – RS-485 + Ethernet
17	Конструктивное исполнение модуля управления*	54 65
18	Управление подпиткой	01 – TTR-01 02 – TTR-02 (только для модификации ТШУА) 12 – TTR-12 (только для модификации ТШУА)
19	Конструктивное исполнение	- отсутствие буквы – на релейной схеме либо отсутствует - буква «П» – модулем управления
		- отсутствие букв – корпус с внутренним расположением органов управления и индикации - буквы “ЩМП” – корпус с внешним расположением органов управления и индикации

ПРИМЕР ЗАКАЗА:

● ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ ТШУА-2-1224-77.44.44.55-2-IP54-02-П-ЩМП

- датчики температуры Pt1000;
- два ввода электросети и автоматический ввод резерва;
- один контур отопления с двумя насосами мощностью до 2,0 кВт, напряжением 400 В, частотой 50 Гц каждый;
- два контура ГВС, в каждом контуре два насоса мощностью до 1,5 кВт, напряжением 230 В, частотой 50 Гц каждый;
- один контур подпитки вторичного контура системы отопления с двумя насосами мощностью до 0,5 кВт, напряжением 400 В, частотой 50 Гц каждый;
- интерфейс связи RS-485 (ModBus-RTU);
- степень защиты оболочки IP54;
- на базе модуля управления TTR-02A-230;
- управление подпиткой вторичного контура системы отопления осуществляется модулем управления;
- корпус с внешним расположением органов управления и индикации.

● ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ ТШУ-1-34-30.00-2-IP54-01

- датчики температуры DS1820 (DS18B20);
- один сетевой ввод электропитания;
- один контур теплоснабжения вентиляции с одним насосом мощностью до 1,0 кВт, напряжением 230 В, частотой 50 Гц;
- один контур подпитки вторичного контура системы теплоснабжения вентиляции без управления насосами;
- интерфейс связи RS-485 (ModBus-RTU);
- степень защиты оболочки IP54;
- на базе модуля управления TTR-01D-230;
- управление подпиткой вторичного контура системы теплоснабжения вентиляции на релейной схеме;
- корпус с внутренним расположением органов управления и индикации.

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

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);
- 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-IP65-01	Управление одним регулирующим клапаном и двумя насосами по схеме "рабочий/резервный" в системе отопления
ТШУА-1-2-11-2-IP65-01	Управление одним регулирующим клапаном и двумя насосами по схеме "рабочий/резервный" в системе ГВС
ТШУА-1-1-10-2-IP65-01	Управление одним регулирующим клапаном и одним насосом в системе отопления
ТШУА-1-2-10-2-IP65-01	Управление одним регулирующим клапаном и одним насосом в системе ГВС
ТШУА-1-1-00-2-IP65-01	Управление одним регулирующим клапаном в системе отопления
ТШУА-1-2-00-2-IP65-01	Управление одним регулирующим клапаном в системе ГВС
ТШУА-1-11-00.00-2-IP65-01	Управление двумя регулирующими клапанами в системе отопления
ТШУА-1-22-00.00-2-IP65-01	Управление двумя регулирующими клапанами в системе ГВС
ТШУА-1-12-00.00-2-IP65-01	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-IP65-01** – 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 - 1 шт;
- Датчик температуры ТДТА-100 (теплоносителя) - 2 шт;
- Датчик температуры ТДВА-60 (воздуха) - 1 шт.
- **ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ ТШУА-1-22-00.00-2-IP65-01** – шкаф управления в пластиковом корпусе на базе модуля управления TTR-01A-230, с одним сетевым вводом, двумя контурами ГВС с одним регулирующим клапаном в каждом контуре, интерфейсом RS-485 и степенью защиты оболочки IP65 - 1 шт.;
- Датчик температуры ТДТА-100 (теплоносителя) - 2 шт.

10 ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ



ПРЕИМУЩЕСТВА

- Самозажимная клеммная колодка
- Эргономичная усиленная крышка
- Высокая механическая прочность, стойкость к вибрациям
- 9 типоразмеров по длине монтажной части
- Включение в Евразийский реестр (ЕАЭС)
- Монолитный корпус с уплотнителем и мембранами
- Высокая степень защиты корпуса IP66

10.1 Датчики температуры погружные аналоговые ТДТА

ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Датчики температуры погружные аналоговые ТДТА - платиновые термопреобразователи сопротивления с НСХ Pt1000 - предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред в различных отраслях промышленности и хозяйственной деятельности, а также в жилых помещениях.

Номинальная статическая характеристика и допускаемая погрешность НСХ соответствуют платиновым чувствительным элементам ГОСТ 6651.

Датчики температуры поставляются в комплекте с гильзой и бобышкой.

ТДТА-Х1/Х2-IP ХЗ-Х4-Х5-Х6-(Х7)

где:

ТДТА – Условное обозначение погружного датчика температуры;

Х1 – Длина монтажной части, мм;

Х2 – Диаметр монтажной части, мм;

ХЗ – Степень защиты корпуса;

Х4 – Тип НСХ;

Х5 – Класс допуска;

Х6 – Схема подключения;

Х7 – Диапазон измеряемых температур.

ПРИМЕР ЗАКАЗА

ТДТА-100/6-IP65-Pt1000-В-х2-(от -50 до +180) – Датчик температуры аналоговый, для измерения температуры теплоносителя в трубопроводе (погружной), длина монтажной части 100 мм, диаметр монтажной части 6 мм, степень защиты IP65, платиновый НСХ Pt1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$), класс допуска В, двухпроводная схема, диапазон измеряемых температур от $-50 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+180 \text{ } ^\circ\text{C}$.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 10.1.1

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ									
Длина монтажной части, мм	50	60	80	100	120	160	180	200	250	
Диаметр монтажной части, мм	6									
Условное рабочее давление, МПа	0,6									
Диапазон измеряемых температур, $^\circ\text{C}$	от -50 до $+180$									
Номинальная статическая характеристика (НСХ) преобразования, по ГОСТ 6651	Pt1000									
Температурный коэффициент α , $^\circ\text{C}^{-1}$	0,00385									
Класс допуска по ГОСТ 6651	В									
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, $^\circ\text{C}$	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot t)$									
Рекомендуемый измерительный ток, мА	0,3-1,0									
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254	IP65									
Время термической реакции в режиме простого ожидания: τ 0,5/ τ 0,9, с	10/25									
Минимальная глубина погружения, мм	35									
Материал монтажной части защитной арматуры	сталь 12Х18Н10Т									
Материал защитной гильзы	сталь 8Х18Н10									
Материал бобышки	сталь 20									
Температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$	от -50 до $+80$									
Относительная влажность окружающей среды	95% при $35 \text{ } ^\circ\text{C}$ и более низких температурах									
Масса изделия, кг	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,17	0,19	

Габаритные размеры

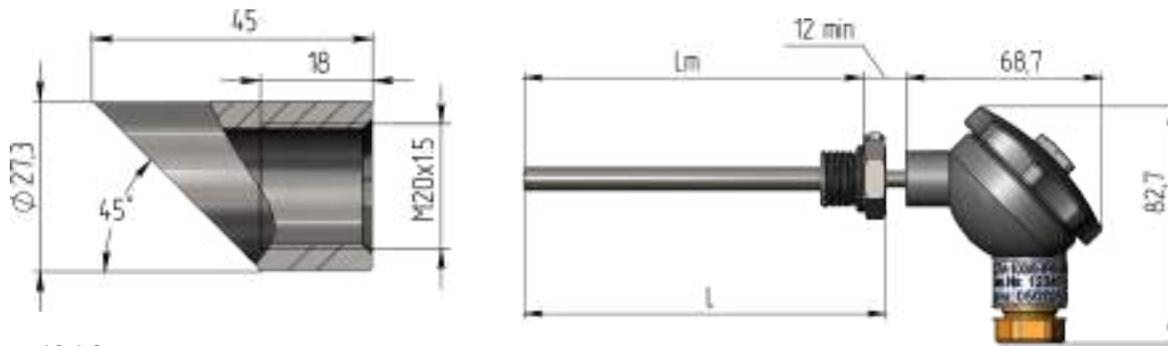


Таблица 10.1.2

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ								
Длина монтажной части L_m , мм	50	60	80	100	120	160	180	200	250
Длина гильзы L , мм	57	67	87	107	127	167	187	207	257

МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Датчик температуры погружают в среду на глубину от $0,3D$ до $0,7D$. В случае измерения расхода пара или среды, температура которой более $120\text{ }^{\circ}\text{C}$, рекомендуется датчик температуры и его защитную гильзу погружать на глубину от $0,5D$ до $0,7D$. Допустимы следующие варианты монтажа:



1. Монтаж на горизонтальных и вертикальных участках трубопроводов диаметром более 50 мм



2. Монтаж на горизонтальных участках трубопроводов диаметром более 50 мм



3. Монтаж в колено для трубопроводов диаметром более 50 мм



4. Монтаж на горизонтальных и вертикальных участках трубопроводов диаметром менее 50 мм с установкой расширителя

ПОДБОР МОНТАЖНОЙ ДЛИНЫ

Подбор монтажной длины датчика в зависимости от диаметра трубопровода при монтаже с использованием косой бобышки



Таблица 10.1.3

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ							
Диаметр условного прохода трубопровода D_y , мм	50	65	80	100	125	150	200	250
Длина монтажной части, мм	80	100	100	120	160	160	200	250

10.2 Датчики температуры наружного воздуха аналоговые ТДВА

ОПИСАНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Датчики температуры наружного воздуха (помещения) аналоговые ТДВА - платиновые термопреобразователи сопротивления с НСХ Pt1000 - предназначены для измерения температуры окружающей среды, в том числе температуры воздуха в жилых помещениях.

Материал изготовления внешней оболочки (корпуса) является безгалогенным, что позволяет использовать изделие в общественных местах с высоким скоплением людей.

Корпус ТДВА имеет монолитное исполнение с уплотнителем и мембранами, за счет чего достигается высокая степень защиты IP66, которая позволяет устанавливать датчики на открытом воздухе.

Номинальная статическая характеристика и допускаемая погрешность НСХ соответствуют платиновым чувствительным элементам ГОСТ 6651.

ТДВА-IP X1-X2-X3-X4-(X5)

где:

ТДВА – Условное обозначение погружного датчика температуры;

X1 – Степень защиты корпуса;

X2 – Тип НСХ;

X3 – Класс допуска;

X4 – Схема подключения;

X5 – Диапазон измеряемых температур.

ПРИМЕР ЗАКАЗА

ТДВА-IP66-Pt1000-B-x2-(от -50 до +80) – Датчик температуры аналоговый, для измерения температуры окружающей среды, степень защиты корпуса IP66, платиновый НСХ Pt1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$), класс допуска В, двухпроводная схема, диапазон измеряемых температур от $-50 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+80 \text{ } ^\circ\text{C}$.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 10.2.1

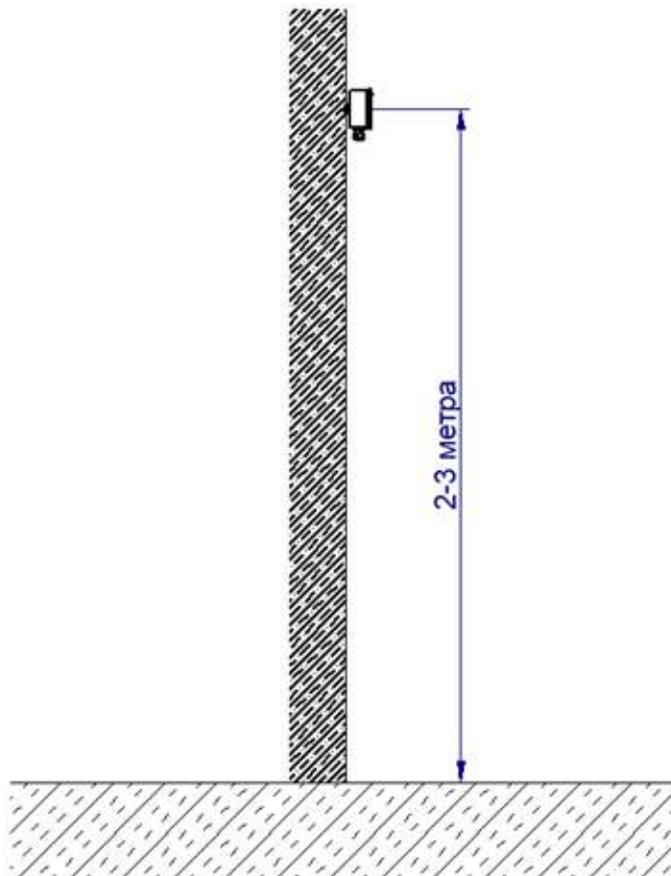
НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ
Диапазон измеряемых температур, $^\circ\text{C}$	от -50 до $+80$
Номинальная статическая характеристика (НСХ) преобразования, по ГОСТ 6651	Pt1000
Температурный коэффициент α , $^\circ\text{C}^{-1}$	0,00385
Класс допуска по ГОСТ 6651	В
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, $^\circ\text{C}$	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot t)^\circ\text{C}$
Рекомендуемый измерительный ток, мА	0,3-1,0
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254	IP66
Время термической реакции в режиме простого ожидания: τ 0,63	60
Схема подключения	x2 (двухпроводная)
Температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$	от -50 до $+80$
Относительная влажность окружающей среды	95% при $35 \text{ } ^\circ\text{C}$ и более низких температурах
Габаритные размеры, мм	80x80x44,5
Масса изделия, кг	0,07

МОНТАЖНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Схема монтажа датчика ТДВА к стене:



Схема размещения датчика ТДВА на стене:

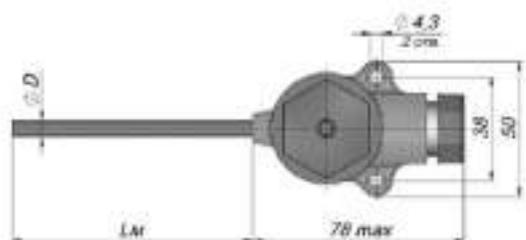


ЦИФРОВЫЕ ДАТЧИКИ ДЛЯ КОМПЛЕКТАЦИИ КОНТРОЛЛЕРОВ TTR-01D

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 воздуха (наружного или в помещении), с креплением на горизонтальной или вертикальной поверхностях.

ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ ЦИФРОВОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО ДАТЧИКА ВОЗДУХА В ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ:

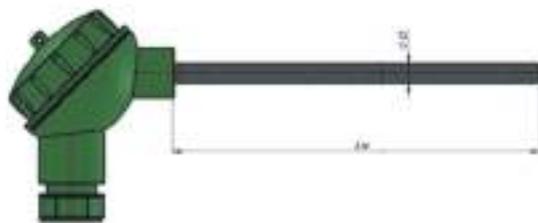
- термометр цифровой ТЦ-Б-DS1820-П-Р-(от -55 до +80)-60/6-И-02-01 (без резистора),

где DS1820 - тип чувствительного элемента, с погружной монтажной частью «П», с диапазоном измерений от -55 до +80°C, с длиной монтажной части Lm=60 мм, диаметром монтажной части D=6 мм, 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	DS18S20	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=90 мм, диаметром монтажной части D=6 мм, без элементов крепления, с «большой» пластиковой клеммной головкой «Е», резистор подтяжки отсутствует, маркировка с уникальным номером микросхемы есть.

ГИЛЬЗЫ ДЛЯ КОМПЛЕКТАЦИИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДАТЧИКОВ

ГИЛЬЗЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ РЕЗЬБОВЫЕ

Предназначены для установки термопреобразователей ТДА, ТЦ-Б без элементов крепления на термометрируемом объекте для защиты их от механического или химического воздействия рабочей среды. Данные гильзы монтируются в бобышки.

Материал гильзы - нержавеющая сталь 08Х18Н10 (ГОСТ 9941-2022)



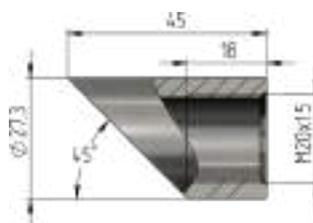
НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ								
Длина монтажной части L_m , мм	50	60	80	100	120	160	180	200	250
Длина гильзы L , мм	57	67	87	107	127	167	187	207	257

БОБЫШКИ ДЛЯ КОМПЛЕКТАЦИИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДАТЧИКОВ

БОБЫШКА КОСАЯ ПОД ПРИВАРКУ

Предназначены для монтажа термопреобразователей ТДА, ТЦ-Б с защитной гильзой в трубопровод.

Материал бобышки - сталь 20 (ГОСТ 10705-80).



СТАНДАРТНЫЕ ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

для комплектации модулей управления TTR-01A-230, TTR-02A-230, TTR-12A-230, TTR-01D-230 и шкафов управления ТШУА и ТШУ

МАРКА МОДУЛЯ И ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ	УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ	ТИП ДАТЧИКА (УКАЗЫВАЕТСЯ В ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ)
TTR-01A-230, TTR-01AK-230, TTR-02A-230, TTR-12A-230, TTR-12AK-230, ТШУА	Температурный датчик теплоносителя аналоговый (ТДТА-50)	Термопреобразователь сопротивления ТДТА-50/6-IP65-Pt1000-B-x2-(от -50 до +180) комплектно с гильзой (L = 60 мм, M20x1,5) и косой бобышкой (M20x1,5)
	Температурный датчик теплоносителя аналоговый (ТДТА-60)	Термопреобразователь сопротивления ТДТА-60/6-IP65-Pt1000-B-x2-(от -50 до +180) комплектно с гильзой (L = 60 мм, M20x1,5) и косой бобышкой (M20x1,5)
	Температурный датчик теплоносителя аналоговый (ТДТА-80)	Термопреобразователь сопротивления ТДТА-80/6-IP65-Pt1000-B-x2-(от -50 до +180) комплектно с гильзой (L = 80 мм, M20x1,5) и косой бобышкой (M20x1,5)
	Температурный датчик теплоносителя аналоговый (ТДТА-100)	Термопреобразователь сопротивления ТДТА-100/6-IP65-Pt1000-B-x2-(от -50 до +180) комплектно с гильзой (L = 100 мм, M20x1,5) и косой бобышкой (M20x1,5)
	Температурный датчик теплоносителя аналоговый (ТДТА-120)	Термопреобразователь сопротивления ТДТА-120/6-IP65-Pt1000-B-x2-(от -50 до +180) комплектно с гильзой (L = 120 мм, M20x1,5) и косой бобышкой (M20x1,5)
	Температурный датчик теплоносителя аналоговый (ТДТА-160)	Термопреобразователь сопротивления ТДТА-160/6-IP65-Pt1000-B-x2-(от -50 до +180) комплектно с гильзой (L = 160 мм, M20x1,5) и косой бобышкой (M20x1,5)
	Температурный датчик теплоносителя аналоговый (ТДТА-180)	Термопреобразователь сопротивления ТДТА-180/6-IP65-Pt1000-B-x2-(от -50 до +180) комплектно с гильзой (L = 180 мм, M20x1,5) и косой бобышкой (M20x1,5)
	Температурный датчик теплоносителя аналоговый (ТДТА-200)	Термопреобразователь сопротивления ТДТА-200/6-IP65-Pt1000-B-x2-(от -50 до +180) комплектно с гильзой (L = 200 мм, M20x1,5) и косой бобышкой (M20x1,5)
	Температурный датчик теплоносителя аналоговый (ТДТА-250)	Термопреобразователь сопротивления ТДТА-250/6-IP65-Pt1000-B-x2-(от -50 до +180) комплектно с гильзой (L = 250 мм, M20x1,5) и косой бобышкой (M20x1,5)
	Температурный датчик теплоносителя аналоговый высокоскоростной (ТДТА-100С)	Термопреобразователь сопротивления ТС-Б-Pt1000-B-x2-П-(от -50 до +180)-100/6-ПШ.50 M20x1,5-E комплектно с бобышкой 3/28-40-M20x1,5-A
	Температурный датчик теплоносителя аналоговый накладной (ТДНА-60)	Термопреобразователь сопротивления ТС-Б-Pt1000-B-x2-Пн-(от -50 до +180)-60/6-Б-1000
	Температурный датчик воздуха аналоговый (ТДВА)	Термопреобразователь сопротивления ТДВА-IP66-Pt1000-B-x2-(от -50 до +80)
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 гильзой ГЦР.105-M20x1,5-8/6-80-6,3 и бобышкой 1/28-40-M20x1,5-A
	Температурный датчик воздуха цифровой (ТДВ-60)	Термометр цифровой ТЦ-Б-DS1820-П-Р-(от -55 до +80)-60/6-И-02-01

11

БЛОЧНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ



ПРЕИМУЩЕСТВА

- заводское изделие, прошедшее испытания на гермитичность перед поставкой на объект;
- все основное оборудование (теплообменники, регулирующая арматура, шкаф управления) собственного производства;
- компактная конструкция, позволяющая уменьшить потребность в площади 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;
- 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 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:

- блок ввода и учета;
- блок ввода;
- блок повысительных насосов;
- блок системы отопления;
- блок подпитки;
- блок системы горячего водоснабжения;
- блок системы вентиляции;
- блок циркуляционных насосов;
- блок регулирования;
- распределительный узел.

Автоматика для управления БТП поставляется комплектно с модулем (кабельная продукция входит в комплект поставки).

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

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

- Сертификат собственного производства;
- Сертификат соответствия ISO 9001.

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



ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА БЛОЧНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ «ТЕПЛОСИЛА»

1



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

Проектирование БТП под индивидуальные требования Заказчика (с учетом параметров тепловой сети и систем теплоснабжения, 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

Блочные 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 «Теплосила» на объект.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МЕТОДИКА ПОДБОРА РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ И РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА «ТЕПЛОСИЛА»

Для подбора регулирующего клапана и регулятора давления для водяных систем теплоснабжения необходимо определить диаметр условного прохода D_u , мм, и максимальную пропускную способность Kvs , $m^3/ч$, регулирующей арматуры. Для расчета этих параметров необходимо знать максимальный объемный расход воды через регулирующую арматуру G_{max} , $m^3/ч$. Если этот параметр неизвестен, то он определяется через проектную тепловую нагрузку системы Q , kWt :

$$G_{max} = 0,86 * Q / (T1 - T2), \quad (1)$$

где $T1$ – температура теплоносителя в подающем трубопроводе теплового пункта, °С;

$T2$ – температура теплоносителя в обратном трубопроводе теплового пункта, °С.

Диаметр условного прохода рассчитывается по формуле:

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

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 «Теплосила» выбираем клапан или регулятор с ближайшим большим диаметром условного прохода.

Расчетная максимальная пропускная способность регулирующей арматуры определяется по формуле:

$$Kv = k_{зан1} * G_{max} / \sqrt{\Delta P}, \quad (3)$$

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

$k_{зан1}$ – коэффициент запаса.

Для регулятора давления коэффициент ($k_{зан1} = 1,2$) 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 ($k_{зан1} = 1,0$) 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 подводными 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 теплоснабжения:

$$\Delta P = \Delta P_{сист} - \Delta P_{ру} - \Delta P_{доп}, \quad (4)$$

где $\Delta P_{сист}$ – располагаемый перепад давления на вводе в систему теплоснабжения, бар;

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

$\Delta P_{доп}$ – потери давления в трубопроводах, арматуре и оборудовании вне регулируемого участка системы теплоснабжения, бар.

Необходимо отметить, что если располагаемый перепад давления на вводе в систему теплоснабжения $\Delta P_{сист} < 0,7$ 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:

$$\Delta P = P1 - P_{пред}, \quad (5)$$

где $P1$ – давление в подающем трубопроводе на вводе в систему теплоснабжения, 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 $P_{ув}$ и защиты ее от завоздушивания. В этом случае:

$$\Delta P = P_{ув} - P2, \quad (6)$$

где $P2$ – давление в обратном трубопроводе на вводе в систему теплоснабжения, бар.

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

$$P_{ув} = H / 10 + 0,5, \quad (7)$$

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

После определения расчетной максимальной пропускной способности Kv из каталога «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 $\Delta Pф$, бар, на полностью открытой арматуре при выбранном значении условной пропускной способности Kvs :

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

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:

$$\Delta Pру = \Delta Pф / k_{зан2} + \Delta Pру1, \quad (9)$$

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

$k_{зан2} = 0,7$ – 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;

$\Delta Pру1$ – потери давления в трубопроводах, арматуре и оборудовании, кроме регулирующего клапана, на регулируемом участке системы теплоснабжения, 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 «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
$P_{нас}$, 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

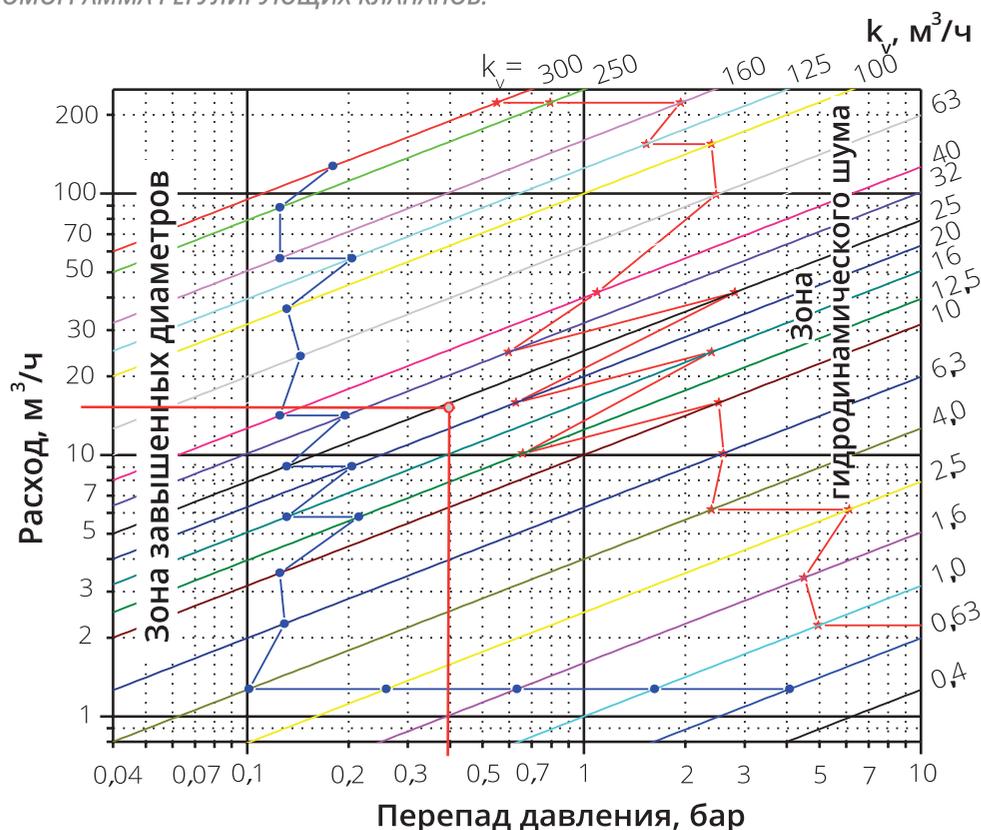
Регуляторы давления не должны работать при $\Delta P > \Delta P_{пред}$ из-за опасности возникновения кавитации в них, что приведет к быстрому износу регулирующего органа. Если в результате расчета получили $\Delta P > \Delta P_{пред}$, то следует рассмотреть возможность установки регулятора давления «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 «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 «Теплосила» определяем для $k_v = 25 \text{ м}^3/\text{ч}$ диаметры 40, 50 и 65 мм. Проверяем на действительную скорость в клапане:

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

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

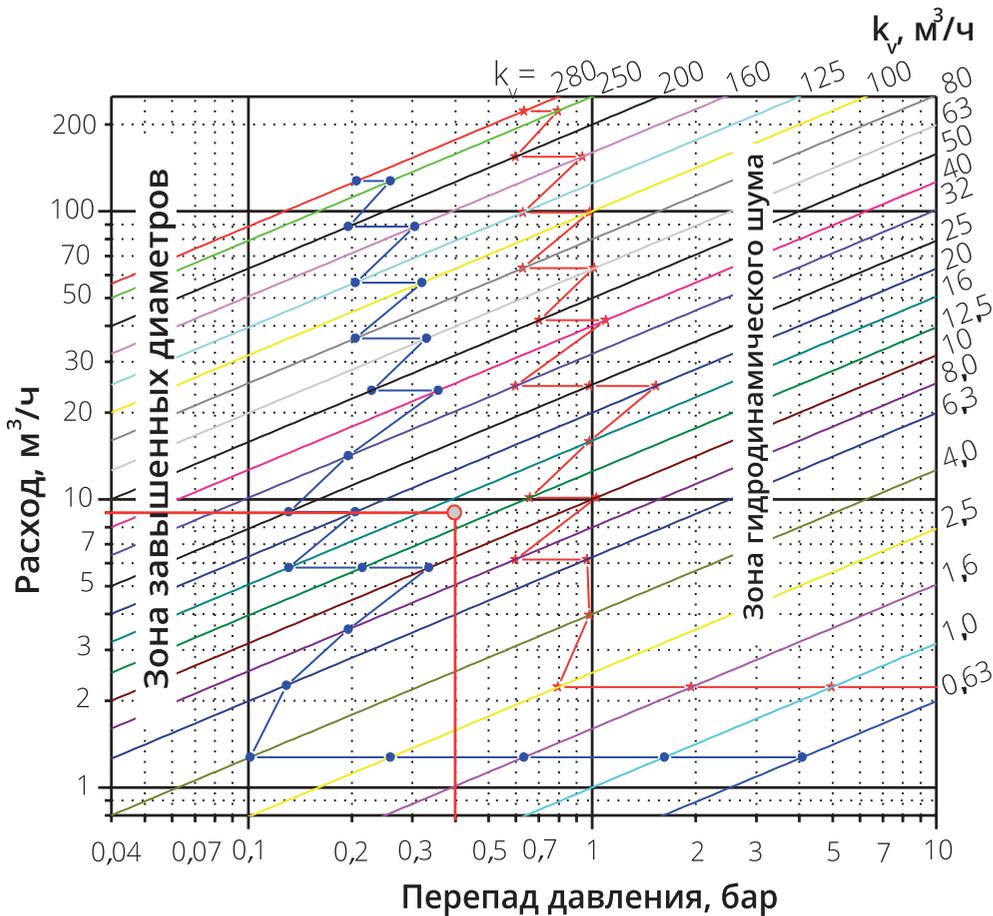
$$V = G \cdot (18,8 / D_{\text{ду}})^2 = 15 \cdot (18,8 / 65)^2 = 1,25 \text{ м/с.}$$

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-Н).

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

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

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

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

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 3

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

Для подбора регулирующего клапана и регулятора давления для паровых систем теплоснабжения 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 $T1$, °С. 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

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

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

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

где $k_{зан} = 1,3$ – 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:

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

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

Скорость в выходном сечении выбирается из условия обеспечения малозумной 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

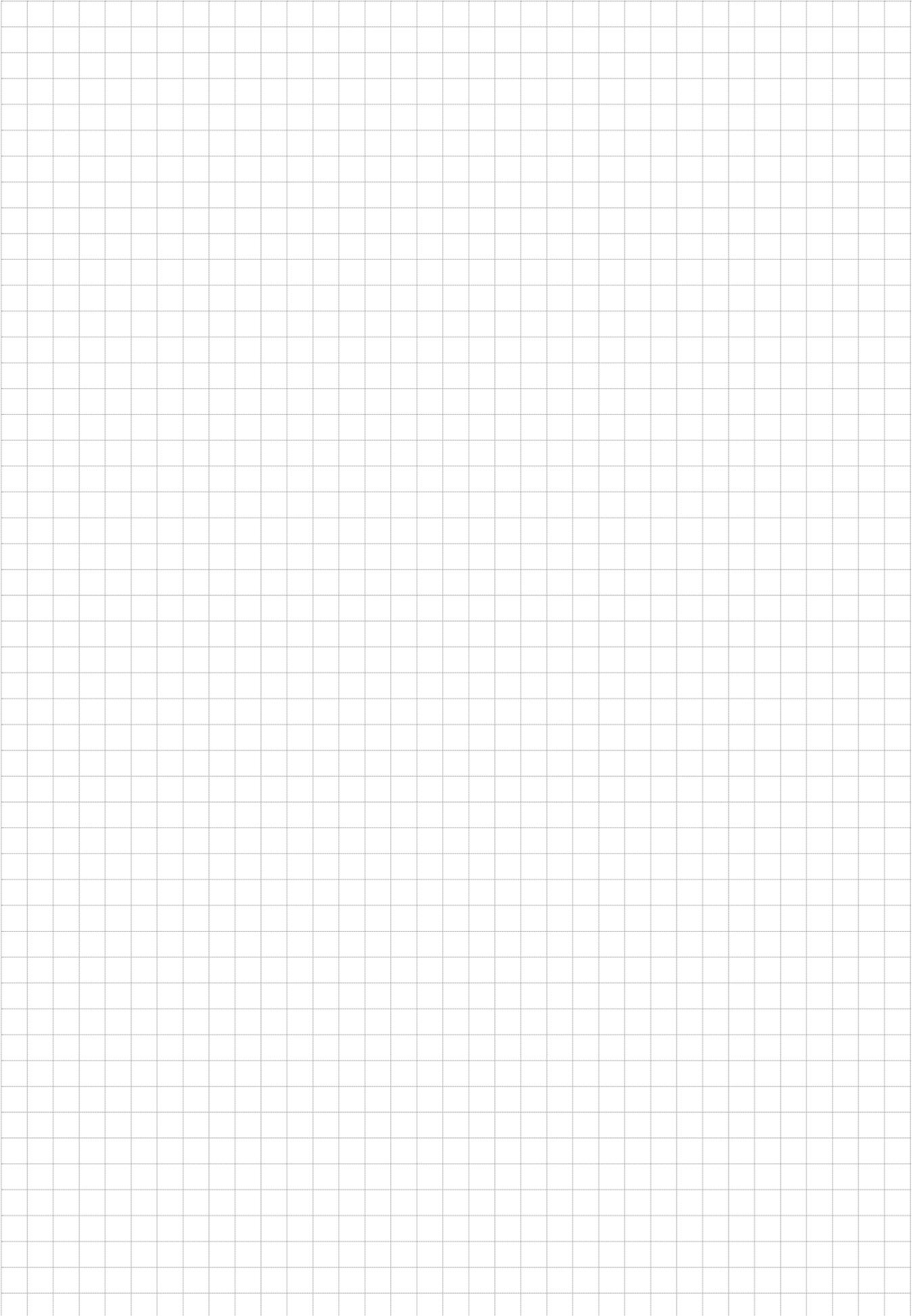
для обозначения десятичных кратных и дольных единиц

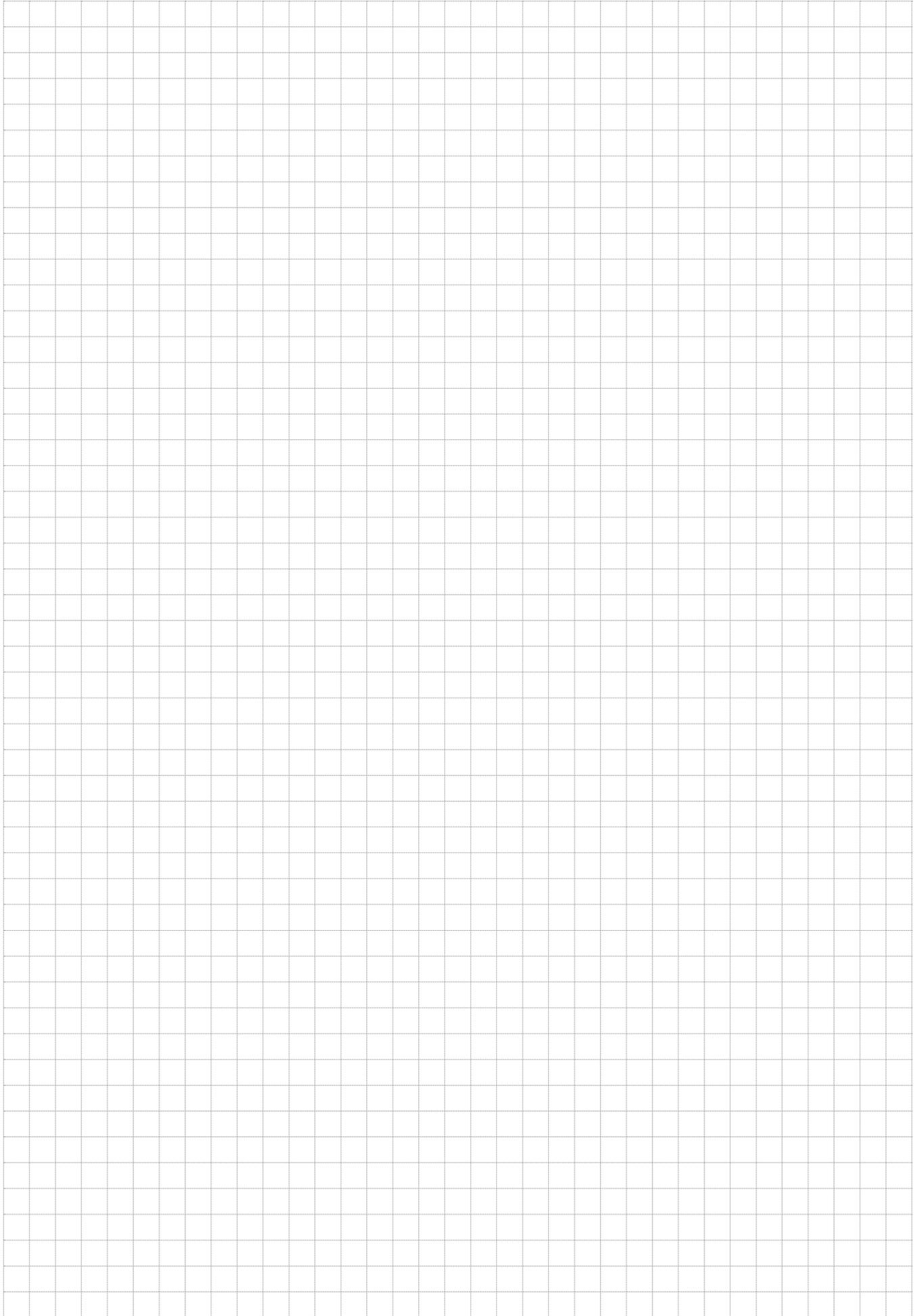
МНОЖИТЕЛЬ	ПРИСТАВКА			ПРИМЕР
	НАИМЕНОВАНИЕ	ОБОЗНАЧЕНИЕ		
		РУССКОЕ	МЕЖДУНАРОДНОЕ	
1 000 000 000 = 10 ⁹	Гига	Г	G	гигакалория = 1*10 ⁹ калорий
1 000 000 = 10 ⁶	Мега	М	M	мегаватт = 1*10 ⁶ Ватт
1 000 = 10 ³	Кило	К	K	килограмм = 1*10 ³ грамм
1 00 = 10 ²	гекто	г	h	гектолитр = 1*10 ² литров
10 = 10 ¹	дека	да	da	декалитр = 1*10 ¹ литров
0,1 = 10 ⁻¹	деци	д	d	дециметр = 1*10 ⁻¹ метра
0,01 = 10 ⁻²	санти	с	c	сантиметр = 1*10 ⁻² метра
0,001 = 10 ⁻³	милли	м	m	миллиметр = 1*10 ⁻³ метра
0,000 001 = 10 ⁻⁶	микро	мк	μ	микрон = 1*10 ⁻⁶ метра

СООТНОШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ЕДИНИЦ СИСТЕМЫ СИ

с внесистемными единицами

Давление	<p>1 кгс/см² = 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.</p> <p>1 бар = 10⁵ Па = 10³ мбар = 0,1 МПа = 1,01972 кгс/см² = 1,01972 атм. тех. = 0,987 атм. физ. = 750,06 мм рт. ст.</p> <p>1 Па = 1 Н/м² = 10⁻⁵ бар = 10 мкбар = 10,1972*10⁻⁵ кгс/см² = 10,1973*10⁻⁶ атм. тех. = 9,87*10⁻⁶ атм. физ. = 7,5006*10⁻³ мм рт. ст.</p> <p>1 атм. физ. = 101325 Па = 101,325 кПа = 0,101 МПа = 1,013 бар = 1,033 кгс/см² = 760 мм рт. ст. = 10,33 мм вод. ст.</p> <p>1 мм рт. ст. = 133,3 Па = 1,36*10⁻³ атм. тех. = 13,6 мм вод. ст.</p> <p>1 мм вод. ст. = 9,81 Па = 73,56*10⁻³ мм рт. ст. = 0,0001 кгс/см².</p>	
Энергия	1 кал = 4,187 Дж 1 кВт*ч = 3,6 МДж	1 ккал = 4187 Дж 1 кВт*ч = 860 ккал
Мощность	1 ккал/ч = 1,163 Вт 1 кгс*м/с = 9,81 Вт = 8,432 ккал/ч 1 Вт = 0,860 ккал/ч = 0,102 кгс*м/с	1 Гкал/ч = 1,163 МВт 1 кВт = 860 ккал/ч = 102 кгс*м/с 1 МВт = 0,86 Гкал
Температура	t °C (градус Цельсия) t = T-273,15 T °K (градус Кельвина) T = t+273,15	
Коэффициент теплопередачи (теплоотдачи, теплообмена)	1 ккал/(м ² *ч*°C) = 1,163 Вт/(м ² *K)	
Термическое сопротивление	1 (м ² *ч*°C)/ккал = 0,86 (м ² *K)/Вт	
Коэффициент теплопроводности	1 ккал/(м*ч*°C) = 1,163 Вт/(м*K)	
Удельная теплоемкость	1 ккал/(кг*°C) = 4,187 кДж/(кг*K)	





ООО «ТОРГОВЫЙ ДОМ ТЕПЛОСИЛА»

РБ, Минск, Логойский тракт, 22а, к2, офис 702

Тел.: +375 (17) 396-89-16 (18)

Тел.: +375 (29) 187-25-27

Email: teplo@teplo-sila.by

ООО «ПК ТЕПЛОСИЛА»

РФ, Московская область, Красногорский район, БЦ «Гринвуд»,
ул. 69 км МКАД, стр. 9, Литера Э, пом. 11Б, 2 этаж, офис 74

Единый бесплатный номер по России

Тел.: 8 (800) 700-77-85

Email: marketing@teplo-sila.com

ООО «ПК «ТЕПЛОСИЛА СЕВЕРО-ЗАПАД»

РФ, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 37, лит. В,
пом. 1-Н, ком. 18, оф. 104

Тел.: +7 (936) 150-08-50

Email: spb@teplo-sila.com

ТОО «ТЕПЛОСИЛА КАЗАХСТАН»

Казахстан, г. Астана, бизнес-центр Marden, улица Бейбитшилик,
14, 13 этаж офис 1309-1310

Тел.: +7 (777) 445-29-96

Email: kz@teplo-sila.com

ОТДЕЛ ТЕХНИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Тел.: +375 (29) 395-72-82

Тел.: +7 (903) 663-18-05

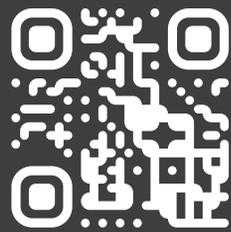
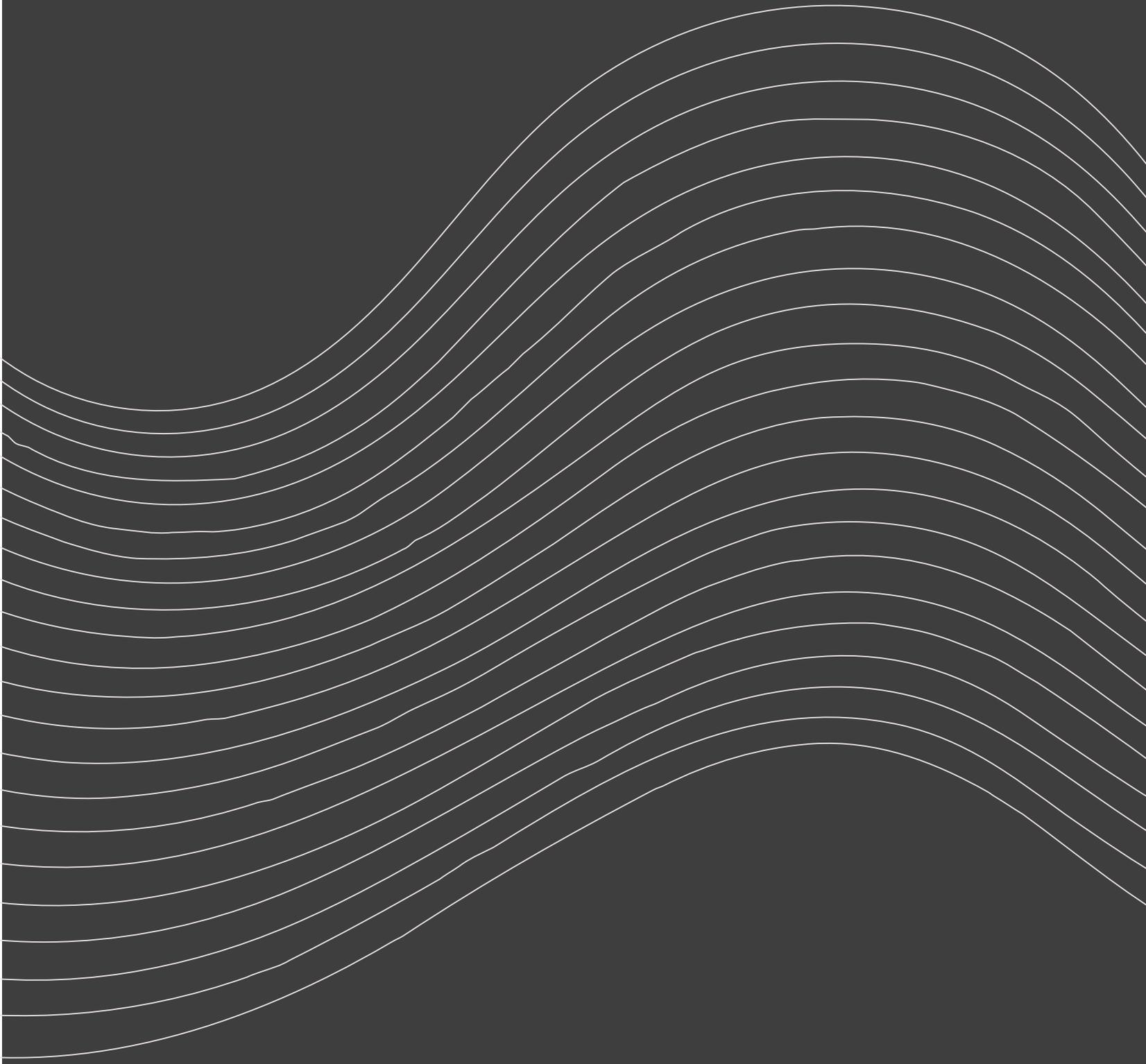
Email: techotdel@teplo-sila.com

ОТДЕЛ СЕРВИСА

Тел.: +375 (29) 187-00-55

Тел.: +7 (968) 807-18-52

Email: service@teplo-sila.com



НАСТОЯЩЕЕ БЕЛОРУССКОЕ КАЧЕСТВО