

СОВРЕМЕННОЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ



**BOREZ**  
АВТОМАТИКА и УЧЕТ

2014  
КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Теплосчетчик ультразвуковой СКМ-2 “компактного” исполнения .....	1
2. Теплосчетчик и счетчик воды СКМ-2 электромагнитный и ультразвуковой.....	4
2.1 Вычислитель СКМ-2 .....	9
2.2 Преобразователь расхода жидкости электромагнитный ЭСДМ-01 .....	12
2.3 Преобразователь расхода жидкости ультразвуковой ЭСДУ-01 .....	17
3. Устройство для считывания данных с теплосчетчика СКМ ДК-4 .....	22
4. Регулятор температуры ВТР .....	24
5. Шкафы ВШУ для управления системами отопления и горячего водоснабжения .....	31
6. Шкафы ВШУ для управления приточной вентиляцией .....	34

## ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Схемы электрические подключения СКМ-2 .....	37
2. Схемы регулирования.....	40
3. Таблица единиц измерения .....	43

# 1 ТЕПЛОСЧЕТЧИК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СКМ-2 “КОМПАКТНОГО” ИСПОЛНЕНИЯ

НОВИНКА



## Назначение

Теплосчетчик ультразвуковой СКМ-2 “компактного” исполнения предназначены для измерения тепловой энергии в закрытых системах теплоснабжения.

Счетчики могут измерять параметры жидкости (расход, температуру, объем, массу, разность температур, разность объемов, разность масс), текущее время, время наработки.

## Область применения

Теплосчетчик ультразвуковой СКМ-2 “компактного” исполнения применяется для системы учета теплотребления на объектах коммунального и бытового назначения, в квартирах жилых домов, домов индивидуальной застройки и для коммерческого учета теплотребления арендаторов

## Состав теплосчетчика

- 1) вычислитель СКМ-2
- 2) преобразователей расхода ультразвуковой;
- 3) 1 пара термопреобразователей сопротивления с характеристикой Pt500.

В счетчиках этого исполнения вычислитель может быть расположен непосредственно на первичном преобразователе расхода, датчики давления  $p_1$  и  $p_2$  отсутствуют.

## Схемы измерения, исполнения и соответствующие им формулы расчета тепловой энергии



## Основные технические характеристики

### Отличительные особенности

- Количество каналов измерения расхода: до 1;
- Количество каналов измерения температуры: до 2;
- Диапазон измерения температур, 0 ... 150°C;
- Диапазон измерения разности температур, 2 ... 150°C;
- Цена деления младшего разряда индикации температуры, 0,01°C;
- Питание вычислителя обеспечивается от литиевой батареи, литиевая батарея рассчитана на 5 лет;
- Возможность передачи информации через интерфейсы M-bus, ИК порт.
- Возможность объединения теплосчетчиков и счетчиков воды в единую сеть на базе интерфейса M-bus.

### Типоразмеры преобразователей расхода

Диаметры условного прохода преобразователей расхода и соответствующие им минимальные ( $Q_i$ ), номинальные ( $Q_n$ ) и максимальные ( $Q_r$ ) значения расхода, масса, потери давления, вес импульса представлены ниже.

Диаметры условного прохода DN, мм	Минимальный расход $Q_i$ , м <sup>3</sup> /ч	Номинальный расход $Q_n$ , м <sup>3</sup> /ч	Максимальный расход $Q_r$ , м <sup>3</sup> /ч	Масса, не более, кг	Потери давления $\Delta P_n$ при расходе 0,7 $Q_{max}$ , не более, МПа	Вес импульса, л/имп
Преобразователь расхода в форме прямой трубы с сужением						
G 1/2"	0,03	1,5	3	1	0,014	от 0,01 до 0,1
G 3/4"	0,05	2,5	5	3	0,012	от 0,015 до 0,15
G 1"	0,07	3,5	7	5	0,012	от 0,02 до 0,2

### Регистрация и хранение результатов измерений

Архив рассчитан на следующие периоды:

- до 100 суток - для хранения среднечасовых значений;
- до 34 месяцев - для хранения среднесуточных значений;
- до 20 лет - для хранения среднемесячных значений.



Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема преобразователями расхода не превышаю значений, указанных ниже

Класс точности по СТБ ЕН 1434-1-2004 (СТБ ГОСТ Р 51649-2004)	Диапазон измерения расхода, м³/ч	Пределы относительной погрешности измерения объема, %
2 (В)	$0,04q_p \leq q \leq q_p$	$\pm 2$
	$q \leq q < 0,04q_p$	$\pm (2 + 0,02 q_p / q)$ , но не более 5%
3 (А)	$0,04q_p \leq q \leq q_p$	$\pm 3$
	$q \leq q < 0,04q_p$	$\pm (3 + 0,05 q_p / q)$ , но не более 5%

**Требования предъявляемые к длине прямых участков трубопровода до и после преобразователя расхода**

– до преобразователя	DN 15-25	–	не менее 3DN
– после преобразователя	DN 15-25	–	не менее 1DN

**Условия эксплуатации**

Степень защиты, обеспечиваемая оболочками по ГОСТ 14254	IP54 категория 2
Климатические условия при эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %, - атмосферное давление, кПа	от +5 до + 55 до 95%, при температуре 35 °С от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	12

**Пример заказа теплосчетчика**

Теплосчетчик ультразвуковой СКМ-2 У15 “компактного” исполнения в составе:

- вычислитель СКМ-2, совмещенный с преобразователем расхода ультразвуковым Dn15 (система В1) - 1шт;
- термопреобразователь сопротивления - 2шт.

Теплосчетчик ультразвуковой СКМ-2 У25 “компактного” исполнения в составе:

- вычислитель СКМ-2 (система В1) - 1шт;
- преобразователь расхода ультразвуковой DN25 - 1шт;
- термопреобразователь сопротивления - 2шт.

Гарантия теплосчетника 48 месяцев.

# 2 ТЕПЛОСЧЕТЧИК И СЧЕТЧИК ВОДЫ СКМ-2

- электромагнитный
- ультразвуковой



## Назначение

Теплосчетчики и счетчики воды СКМ-2 предназначены для измерения тепловой энергии, которую поглощает или отдает в системах водяного теплоснабжения теплоноситель, для измерения объемного и массового расхода холодной питьевой воды и горячей воды, а также для организации информационных систем баз данных.

Теплосчетчики и счетчики воды могут измерять параметры жидкости (расход, температуру, объем, массу, давление, разность температур, разность объемов, разность масс), текущее время, время наработки.

**ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ И СЧЕТЧИКИ ВОДЫ СКМ-2, ПРОИЗВОДСТВА ООО "ВОГЕЗЭНЕРГО", г. МИНСК, РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ (ВУ), ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ № РБ 03 10 4364 10 И ДОПУЩЕНЫ К ПРИМЕНЕНИЮ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ. ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ И СЧЕТЧИКИ ВОДЫ СООТВЕТСТВУЮТ ТРЕБОВАНИЯМ ТУ ВУ 101138220.007-2010, ГОСТ Р 51649, СТБ ЕН 1434, СТБ ИСО 4064.**

## **Область применения**

Теплосчетчики и счетчики воды СКМ-2 применяются на предприятиях тепловых сетей, тепловых пунктах жилых, общественных и производственных зданий, центральных тепловых пунктах, тепловых сетях объектов бытового назначения, источниках теплоты, узлах технического и коммерческого учета воды.

## **Состав теплосчетчика**

В состав теплосчетчика и счетчика воды входят:

- 1) вычислитель СКМ-2;
- 2) до пяти преобразователей расхода с выходным импульсным сигналом:
  - \* электромагнитных ЭСДМ-01 (производства ООО «ВОГЕЗЭНЕРГО»);
  - \* ультразвуковых ЭСДУ-01 (производства ООО «ВОГЕЗЭНЕРГО»);
  - \* преобразователи иных производителей, которые внесены в Государственный реестр Республики Беларусь, имеющие относительную погрешность не более  $\pm 5\%$  и нормированный выходной импульсный сигнал от 0 до 1000 Гц по ГОСТ 26.010.
- 3) до пяти термопреобразователей сопротивления Pt100 (100П) или Pt500 (500П) по СТБ ЕН 60751:
  - \* ТС-Б (зарегистрированы в Государственном реестре СИ под № РБ 03 10 1826 03, производитель ООО «Пойнт» г. Новополоцк);
  - \* КТС-Б (зарегистрированы в Государственном реестре СИ под № РБ 03 10 1827 03, производитель ООО «Пойнт» г. Новополоцк);
  - \* ТСП-Н (зарегистрированы в Государственном реестре СИ под № РБ 03 10 0494 08, производитель ООО «Интэп» г. Новополоцк);
  - \* КТСП-Н (зарегистрированы в Государственном реестре СИ под № РБ 03 10 1762 08, производитель ООО «Интэп» г. Новополоцк).
- 4) до пяти преобразователей давления с выходным токовым сигналом по ГОСТ 26011.

## **Подключаемые внешние устройства**

Считывание текущих значений параметров теплоносителя, а также хранимых во внутренней памяти теплосчетчика и счетчика воды параметров системы теплоснабжения и статистических данных (архива), осуществляется по интерфейсу RS-232 (RS-485, M-bus) при помощи программы hmCounter. Теплосчетчик и счетчик воды может подключаться к ПК непосредственно, либо через модем по интерфейсу RS-232, также несколько теплосчетчиков и счетчиков воды могут быть объединены в единую сеть на базе интерфейса RS-485, M-bus.

## **Регистрация и хранение результатов измерений**

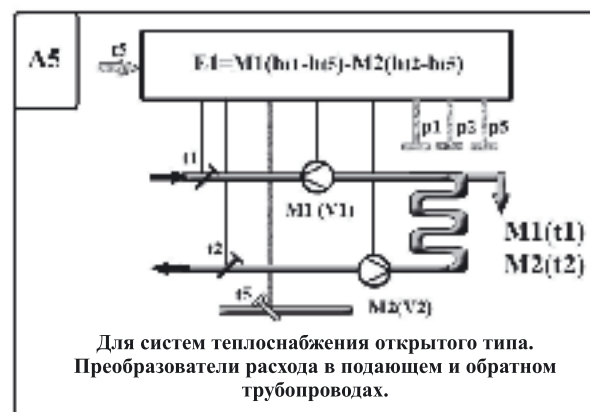
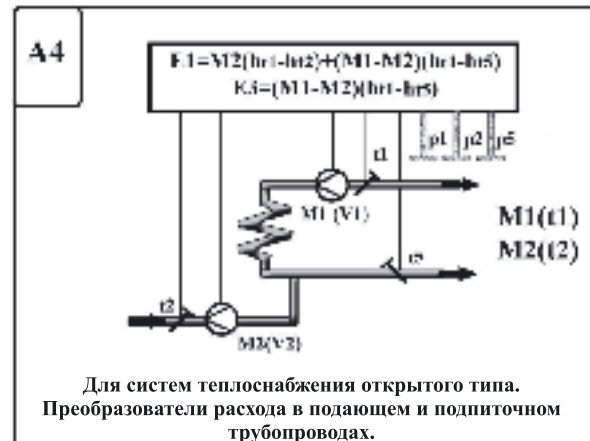
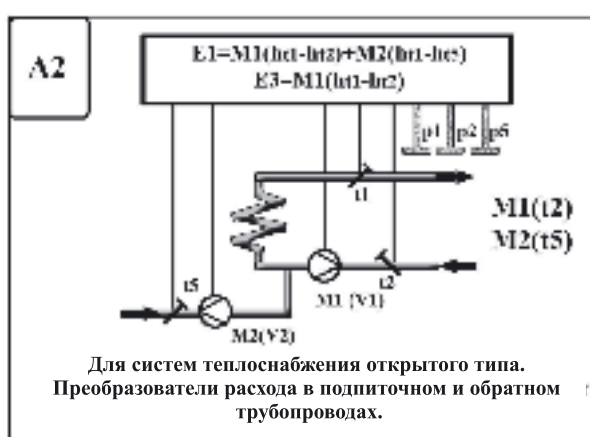
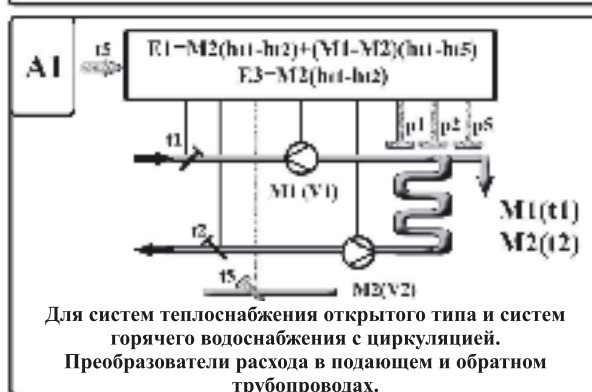
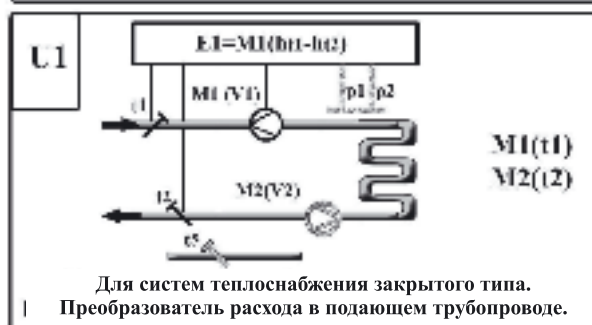
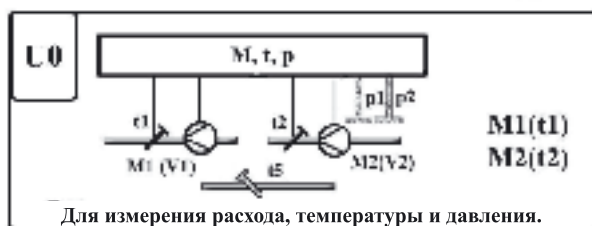
Теплосчетчик и счетчик воды СКМ-2 сохраняет измеренные значения параметров теплоносителя в энергонезависимой памяти, формирует часовые, суточные и месячные архивы.

Архив рассчитан на следующие периоды:

- до 100 суток - для хранения среднечасовых значений;
- до 34 месяцев - для хранения среднесуточных значений;
- до 20 лет - для хранения среднемесячных значений.

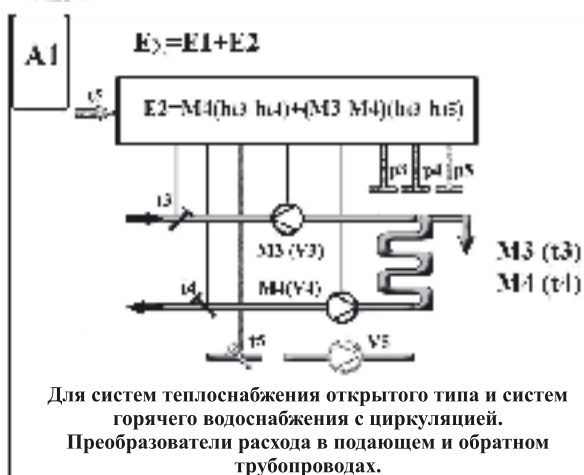
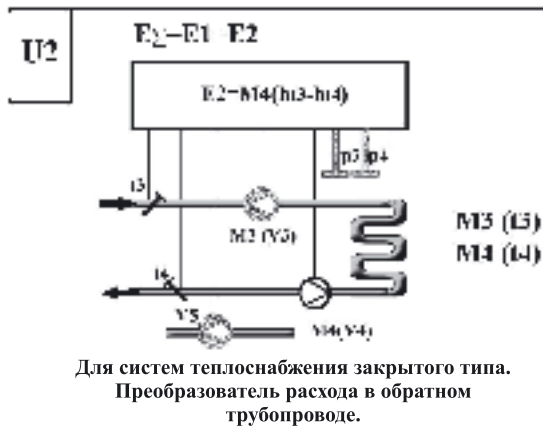
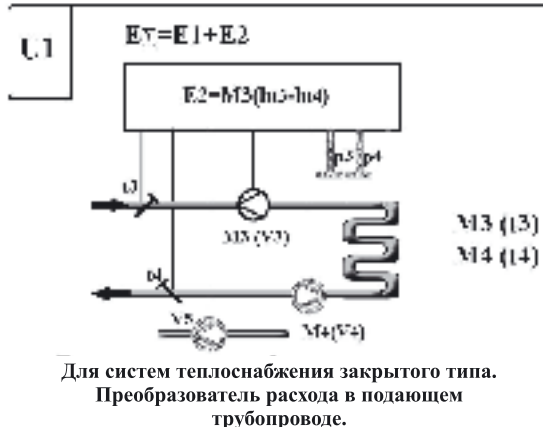
## Схемы измерения, исполнения и соответствующие им формулы расчета тепловой энергии

### Для системы 1





## Для системы 2



$E_{\Sigma}, E_1, E_2$  - тепловая энергия  
 $V_1, \dots, V_5$  - измеренные значения объемов воды,  
 $t_1, \dots, t_5$  - измеренные значения температуры,  
 $p_1, \dots, p_5$  - измеренные значения давления,  
 $M_1, \dots, M_5$  - рассчитанные значения масс воды,  
 $h_1, \dots, h_5$  - энтальпия воды, соответствующая температуре воды  $t_1, \dots, t_5$ .

### Обозначение при заказе:

**CKM-2 – X X .X X. X X . X X . X X**

[illegible]

## Примечания

- 1 Обозначение типа датчика потока может принимать два значения:  
«М» – для датчика потока ЭСДМ-01;  
«У» – для датчика потока ЭСДУ-01.
- 2 DN датчиков потока могут принимать значения указанные в разделах 1.2 и 1.3 каталога
- 3 Если следующим за указанным датчиком потока идет датчик потока того же типа, допускается обозначение типа не указывать.

Пример заказа теплосчетчика и счетчика воды:

Теплосчетчик и счетчик воды СКМ-2 М50.20 У25.50 в составе

- вычислитель СКМ-2 (система U1, U0, A1) - 1шт;
- преобразователь расхода электромагнитный ЭСДМ-01 DN50 - 1шт;
- преобразователь расхода электромагнитный ЭСДМ-01 DN20 - 1шт;
- преобразователь расхода ультразвуковой ЭСДУ-01 Dn25 - 1шт;
- преобразователь расхода ультразвуковой ЭСДУ-01 DN50 - 1шт;
- термопреобразователь сопротивления - 4шт.

Электрические схемы подключения теплосчетчика и счетчика воды представлены в ПРИЛОЖЕНИИ 1

# 2.1

# ВЫЧИСЛИТЕЛЬ СКМ-2



## Назначение

Вычислители СКМ-2 предназначены для измерений, вычислений, регистрации и представления на ЖКИ количества потребленной или отпущенной тепловой энергии и воды, тепловой мощности, расхода, температуры, давления, разности температур, разности объемов, разности масс, текущего времени, времени наработки.

## Область применения

Вычислители применяются в составе теплосчетчиков и счетчиков СКМ-2 в водяных системах теплоснабжения, узлах технического и коммерческого учета воды, и информационно-измерительных системах, предназначенных для контроля и учета потребления тепловой энергии и воды.

## Основные технические характеристики

### Функциональные возможности

- 2-строчный алфавитно-цифровой ЖКИ с подсветкой.
- 2-х кнопочная клавиатура.
- Возможность организации ведения учета одновременно в двух независимых системах теплопотребления.
- Возможность выбора по желанию пользователя любого из десяти исполнений теплосчетчика и счетчика воды, которые позволяют организовать учет на любой системе теплоснабжения или теплопотребления.
- Три алгоритма вычисления тепловой энергии: стандартный, специальный, зима-лето.
- Давления и температуры могут измеряться непосредственно или вводиться программно по выбору пользователя.
- Ведение архива часового, суточного, месячного, нарастающим итогом, нештатных ситуаций.
- Отображение итоговых, текущих и архивных значений.
- Отображение и возможность изменения конфигурации теплосчетчика и счетчика воды.
- Выбор единиц измерения параметров теплоносителя по желанию пользователя.
- Регистрация нештатных ситуаций в работе системы теплопотребления и выходов параметров теплоносителя за установленные границы.
- Питание вычислителя обеспечивается от сети переменного тока 230 В.
- При отсутствии напряжения питания вычислитель обеспечивает регистрацию времени его отсутствия и хранение измеренных и накопленных значений в течении 10 лет.
- Вычислитель обеспечивает ведение календаря и учет текущего времени.
- Вычислитель учитывает время работы при включенном питании.
- Вычислитель учитывает общее время нормальной работы хотя бы одной системы.
- Вычислитель учитывает время нормальной работы отдельно 1-ой и 2-ой системы.
- Вычислитель учитывает время неисправности (ошибки измерения) каждого преобразователя расхода или температуры.
- Вычислитель учитывает время неисправности отдельно 1-ой и 2-ой системы.
- Вычислитель учитывает время выхода расхода, температуры и разности температур теплоносителя за предельные значения.
- Диапазон измерения температур, 0 ... 150°C
- Диапазон измерения разности температур, 3 ... 150°C
- Программируемый вес входного импульса расходомера
- Программируемый входной фильтр расходомера
- Программируемый верхний предел измерения давления
- Пропорциональные давлению токовые входные сигналы 0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА
- Возможность передачи информации через интерфейсы RS-232 (RS-485, M-bus), ИК порт.
- Возможность объединения теплосчетчиков и счетчиков воды в единую сеть на базе интерфейса RS-485, M-bus.

### Регистрация и хранение результатов измерений

На ЖКИ вычислителя выводятся:

- итоговые значения параметров теплоносителя;
- текущие значения параметров теплоносителя;
- архивные данные;
- информация о настройках теплосчетчика и счетчика воды.

Архив рассчитан на следующие периоды:

- до 100 суток - для хранения среднечасовых значений;
- до 34 месяцев - для хранения среднесуточных значений;
- до 20 лет - для хранения среднемесячных значений.

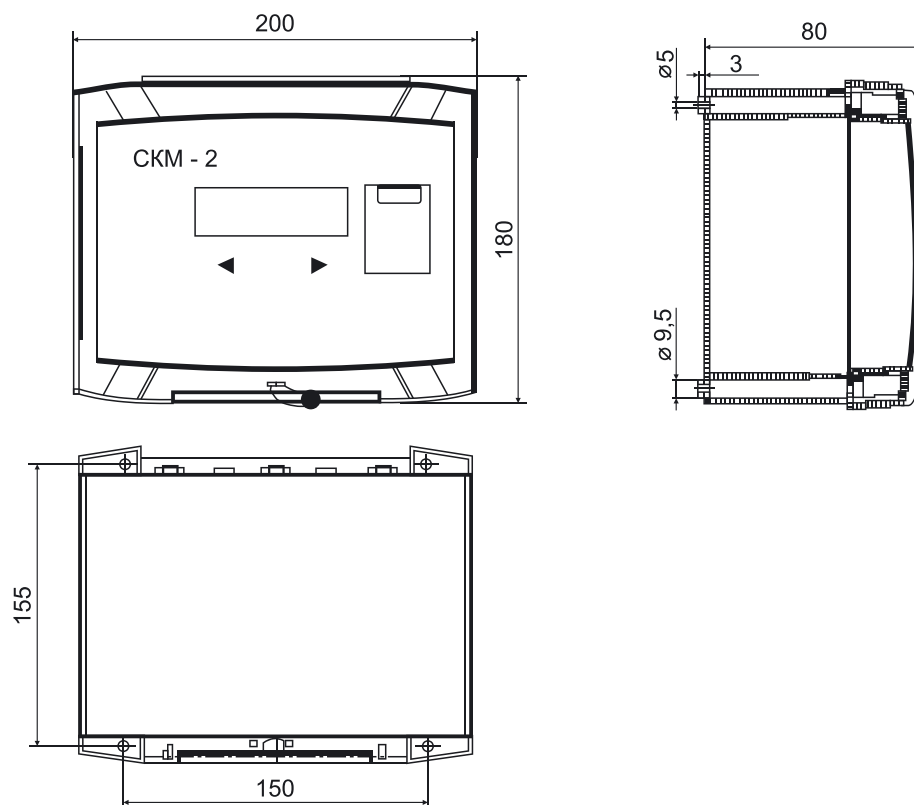


**Питание вычислителя и выходные напряжения**

вычислитель питается от сети переменного тока напряжением	от 195 до 253 В
вычислитель имеет два независимых источника питания преобразователя расхода напряжением постоянного тока	от 15 до 25 В
максимальный ток каждого источника питания преобразователя расхода	0,08 А
вычислитель имеет нестабилизированный источник питания датчика давления напряжением постоянного тока	от 17 до 29 В
максимальный ток источника питания датчика давления	0,04 А

**Длина линий связи:**

- термопреобразователей сопротивления: при 4-х проводной схеме подключения, не более при 2-х проводной схеме подключения, не более	200 м 5 м
- преобразователей расхода, не более	200 м

**Габаритные и установочные размеры вычислителя СКМ-2**

Степень защиты, обеспечиваемая оболочками по ГОСТ 14254	IP54 категория 2
Климатические условия при эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %, - атмосферное давление, кПа	от 5 до + 55 до 93, при температуре 25 °С от 84,0 до 106,7
Масса , кг, не более:	1,5
Средний срок службы, лет, не менее	12

**Электрические схемы подключения вычислителя представлены в ПРИЛОЖЕНИИ 1**

## 2.2 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ РАСХОДА ЖИДКОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ЭСДМ -01



### Назначение

Преобразователи расхода электромагнитные ЭСДМ-01 предназначены для измерения объемного расхода и объема жидкости, протекающей в закрытом трубопроводе, и преобразования его в нормированный импульсный электрический сигнал. Преобразователи обеспечивают измерение объема теплоносителя с удельной электропроводимостью от  $10^{-3}$  до  $10$  См/м.

## Область применения

Преобразователи применяются на объектах теплоснабжения, источниках теплоты, в узлах технического и коммерческого учета воды, на промышленных предприятиях и в жилищно-коммунальном хозяйстве в составе теплосчетчиков СКМ-2 для учета количества теплоносителя и(или) воды.

## Основные технические характеристики

### Отличительные особенности

- Широкий диапазон измерения расхода 1:250
- Отсутствие движущихся частей в конструкции преобразователя
- Незначительные потери давления
- Низкая восприимчивость к изменению физико-химических свойств измеряемой среды (плотность, вязкость, температура, электропроводность, режим течения)
- Формирование сигнала обратного направления потока
- Широкий диапазон веса выходных импульсов от 0,01 до 100
- Режим автодиагностики работы преобразователя
- Питание преобразователя от внешнего источника постоянного тока напряжением от 15 до 25 В
- Незначительные прямые участки до и после преобразователя расхода
- Тип импульсного выходного сигнала преобразователя – пассивный (открытый сток), либо активный с напряжением высокого уровня импульса до плюс 3,5 В, низкого уровня импульса, от 0 до 0,5 В
- Рабочее давление измеряемой среды 1,6 МПа
- Температура измеряемой среды от 0 до 150° С
- Температура окружающей среды от -10 до 50° С

### Типоразмеры преобразователей расхода

Диаметры условного прохода преобразователей расхода и соответствующие им минимальные ( $Q_{\min}$ ) и максимальные ( $Q_{\max}$ ) значения расхода, масса, потери давления, вес импульса представлены ниже.

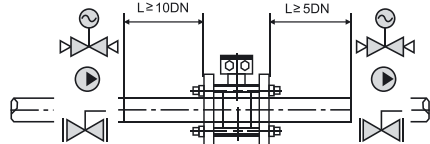
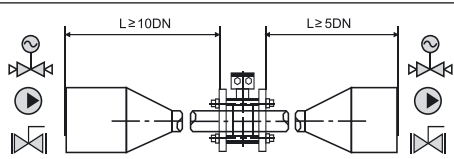
Диаметры условного прохода $D_n$ , мм	Минимальный расход $Q_{\min}$ , м³/ч	Максимальный расход $Q_{\max}$ , м³/ч	Масса с/без монтажного комплекта, не более, кг	Потери давления $\Delta P_n$ при расходе $0,5Q_{\max}$	Вес импульса, л/имп
20	0,04	10	5,5/2	0,008	от 0,01 до 10
25	0,06	15	7/2,5	0,008	от 0,01 до 10
32	0,1	25	7/3	0,008	от 0,01 до 10
50	0,26	65	10/4,5	0,008	от 0,1 до 10
80	0,6	150	20/12	0,008	от 0,1 до 10
100	1,0	250	35/16	0,008	от 0,1 до 10
150	2,5	630	60/34	0,008	1, 10, 100

### Пределы допускаемой относительной погрешности преобразователей расхода

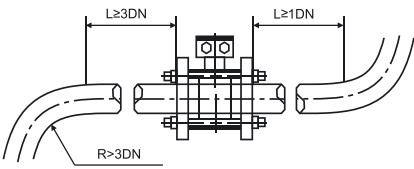
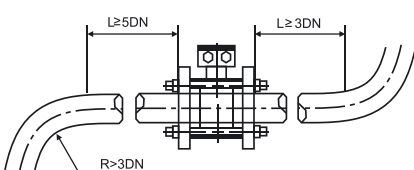
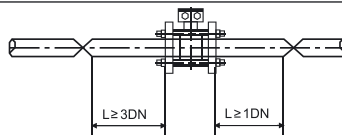
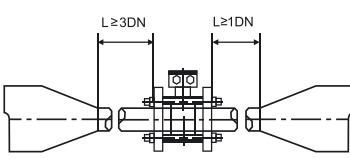
Обозначение преобразователя расхода	Класс точности по СТБ ЕН 1434-1-2004 (СТБ ГОСТ Р 51649-2004)	Диапазон измерения расхода, м³/ч	Пределы относительной погрешности измерения объема, %
ЭСДМ-01	1 (С)	$0,04 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1$
		$Q_{\min} \leq Q < 0,04 Q_{\max}$	$\pm (1 + 0,01 Q_{\max} / Q)$ , но не более 5%
	2 (В)	$0,04 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 2$
		$Q_{\min} \leq Q < 0,04 Q_{\max}$	$\pm (2 + 0,02 Q_{\max} / Q)$ , но не более 5%

## Требования к длине прямых участков трубопровода до и после преобразователя расхода ЭСДМ-01

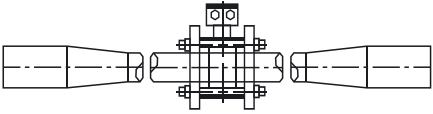
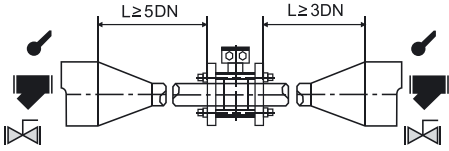
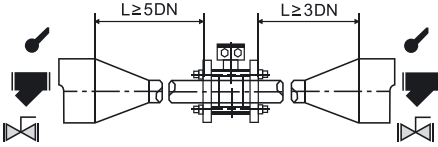
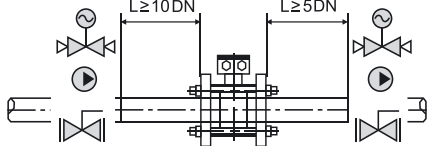
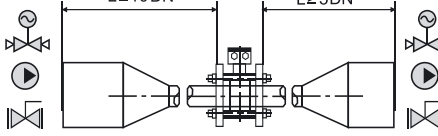
### ЭСДМ-01 класс точности 1

Тип местного сопротивления		Минимальная длина прямолинейного участка	
		До ППР	После ППР
	Клапан регулирующий; насос; Частично открытая задвижка.	10DN	5DN
		10DN	5DN
Остальные типы		5DN	3DN

### ЭСДМ-01 класс точности 2

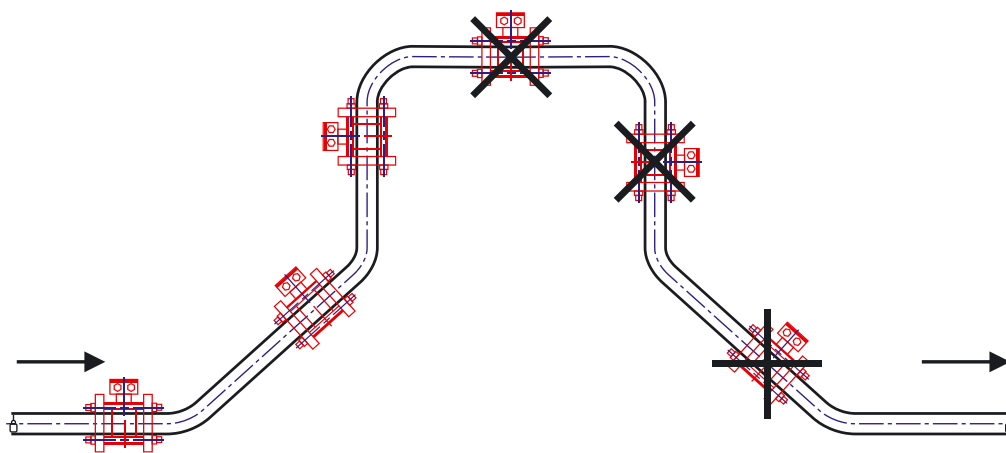
Тип местного сопротивления		Минимальная длина прямолинейного участка	
		До ППР	После ППР
	Отвод с $R > 3DN$	3DN	1DN
	Отвод с $R < 3DN$	5DN	3DN
	Полностью открытая шаровая задвижка	3DN	1DN
	Диффузор и конфузор с конусностью 30°	3DN	1DN



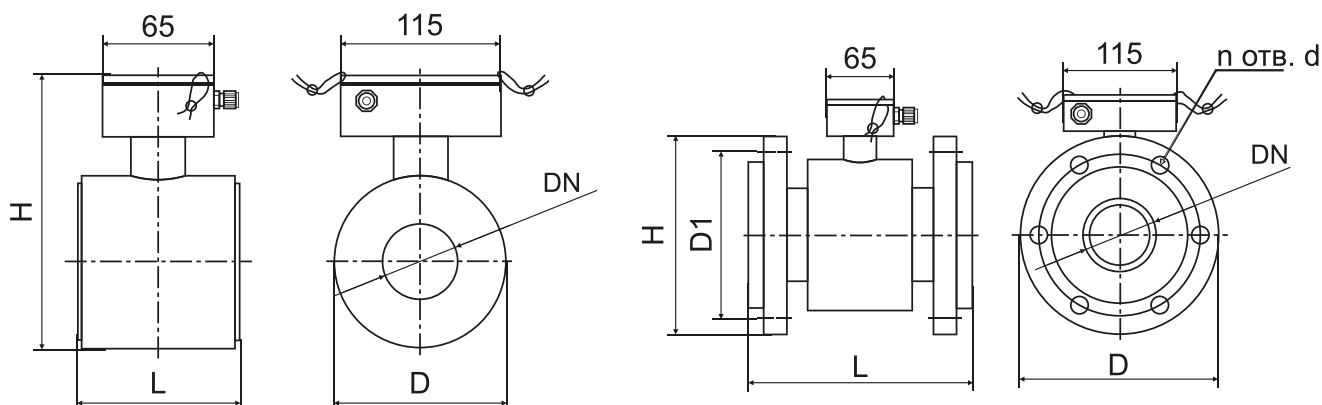
	Диффузор и конфузор с конусностью до 10°	0	0
	Гильза ТС; Фильтр грязевик; Тройник; Открытая задвижка (не шаровая)	5DN	3DN
		5DN	3DN
	Клапан регулирующий; насос; Частично открытая задвижка.	10DN	5DN
		10DN	5DN

Прямые участки трубопровода и преобразователь расхода должны быть соосны друг другу (отклонение соосности не более  $\pm 4\%$  от условного диаметра DN). Монтажные фланцы должны быть параллельны друг другу (отклонение не более 1 мм).

### Требования, предъявляемые к установке датчика потока



### Габаритные и установочные размеры датчиков потока ЭСДМ- 01 без монтажного комплекта



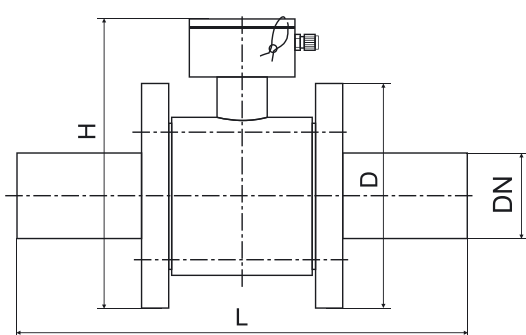
Диаметр условного прохода DN, мм	Размеры, не более, мм		
	L	D	H
20	85	59	129
25	85	75	145
32	95	88	158
50	110	112	182

Диаметр условного прохода DN, мм	Размеры, не более, мм					
	L	D	D1	H	n	d
80	250	195	160	235	4	18
100	250	215	180	250	8	18
150	300	280	240	305	8	23

а) для преобразователей DN20 – DN50

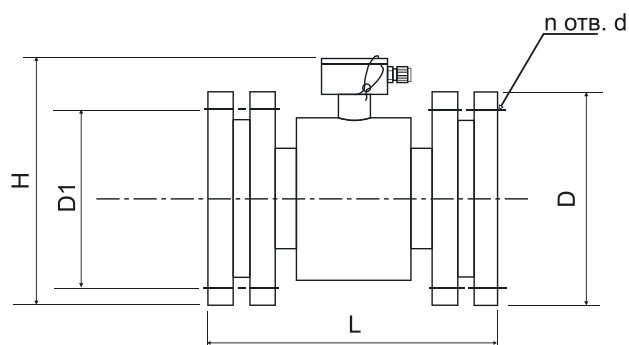
б) для преобразователей DN80 – DN150

### Габаритные и установочные размеры датчиков потока ЭСДМ- 01 с монтажным комплектом



Диаметр условного прохода DN, мм	Размеры, не более, мм		
	L	D	H
20	390	105	152
25	390	120	168
32	420	135	182
50	505	160	206

а) для преобразователей DN20– DN50



Диаметр условного прохода DN, мм	Размеры, не более, мм					
	L	D	D1	H	n	d
80	300	195	160	235	4	18
100	300	215	180	250	8	18
150	350	280	240	305	8	23

б) для преобразователей DN80 – DN150

## 2.3 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ РАСХОДА ЖИДКОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ЭСДУ -01



### Назначение

Преобразователи расхода ультразвуковые ЭСДУ-01 предназначены для измерения объемного расхода и объема жидкости, протекающей в закрытом трубопроводе, и преобразования его в нормированный импульсный электрический сигнал.

## Область применения

Преобразователи применяются на объектах теплоснабжения, источниках теплоты, в узлах технического и коммерческого учета воды на промышленных предприятиях и в жилищно-коммунальном хозяйстве в составе теплосчетчиков и счетчиков воды СКМ-2 для учета количества теплоносителя и(или) воды.

## Основные технические характеристики

### Отличительные особенности

- Широкий диапазон измерения расхода 1:100
- Материал преобразователя расхода: сталь 20 или AISI 304
- Материал излучателя: титан
- Отсутствие движущихся частей в конструкции преобразователя
- Незначительные потери давления
- Широкий диапазон диаметров первичного преобразователя от DN 25 до DN 1000
- Различные формы первичных преобразователей, обеспечивающих оптимальную длину прямых участков
- Низкая восприимчивость к изменению физико-химических свойств измеряемой среды (плотность, вязкость, температура, электропроводность)
- Формирование сигнала обратного направления потока
- Широкий диапазон веса выходных импульсов от 0,02 до 800
- Режим автодиагностики работы преобразователя
- Питание преобразователя от внешнего источника постоянного тока напряжением от 15 до 25 В
- Тип импульсного выходного сигнала преобразователя – пассивный (открытый сток), либо активный с напряжением высокого уровня импульса до плюс 3,5 В, низкого уровня импульса, от 0 до 0,5 В
- Рабочее давление измеряемой среды 1,6 МПа
- Температура измеряемой среды от 0 до 150°C
- Температура окружающей среды от -10 до 50°C

### Типоразмеры преобразователей расхода

Диаметры условного прохода преобразователей расхода и соответствующие им минимальные ( $Q_{\min}$ ) и максимальные ( $Q_{\max}$ ) значения расхода, масса, потери давления, вес импульса представлены ниже.

Диаметры условного прохода DN, мм	Минимальный расход $Q_{\min}$ , м³/ч	Максимальный расход $Q_{\max}$ , м³/ч	Масса, не более, кг	Потери давления $\Delta P_n$ при расходе $0,7Q_{\max}$	Вес импульса, л/имп
25	0,07	7	8	0,014	от 0,02 до 0,2
32	0,12	12	9	0,014 (0,007)	от 0,04 до 0,4
40	0,2	20	10	0,006	от 0,04 до 0,4
50	0,3	30	12	0,012 (0,006)	от 0,1 до 1,0
65	0,5	50	14	0,002 (0,005)	от 0,15 до 1,5
80	1,8 (0,8)*	180 (80)*	16	0,004	от 0,5 до 5
100	2,8 (1,2)*	280 (120)*	20	0,004	от 0,8 до 8
150	6,3	630	26	0,004	от 1,4 до 14
200	11	1100	40	0,004	от 3,1 до 31
250	18	1800	50	0,004	от 5 до 50
300	25	2500	60	0,004	от 7 до 70
400	45	4500	85	0,004	от 12,5 до 125
500	70	7000	140	0,004	от 20 до 200
600	100	10000	200	0,004	от 28 до 280
700	140	14000	240	0,004	от 40 до 400
800	180	18000	300	0,004	от 50 до 500
1000	280	28000	500	0,004	от 80 до 800

\* - значение расхода для преобразователя расхода в форме прямой трубы с сужением.



Пределы допускаемой относительной погрешности преобразователей расхода представлены ниже.

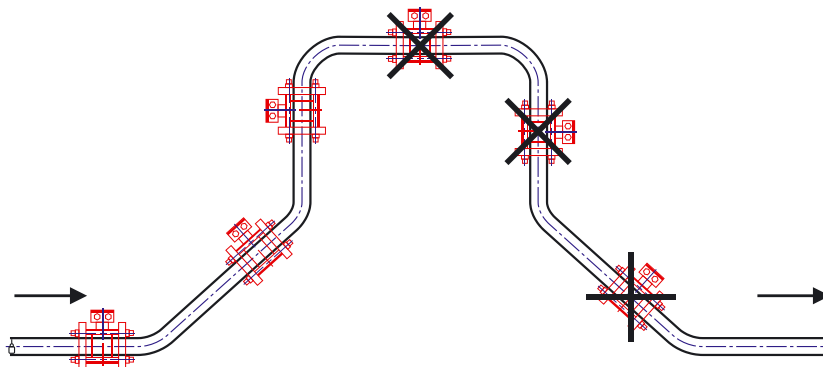
Обозначение преобразователя расхода	Класс точности по СТБ ЕН 1434-1-2004 (СТБ ГОСТ Р 51649-2004)	Диапазон измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч	Пределы относительной погрешности измерения объема, %
ЭСДУ-01	1 (С)	$q_t \leq q \leq q_{\max}$	$\pm 1$
		$q_{\min} \leq q < q_t$	$\pm (1 + 0,01 q_{\max} / q)$ , но не более 5%
	2 (В)	$q_t \leq q \leq q_{\max}$	$\pm 2$
		$q_{\min} \leq q < q_t$	$\pm (2 + 0,02 q_{\max} / q)$ , но не более 5%

### Требования предъявляемые к длине прямых участков трубопровода до и после преобразователя расхода ЭСДУ-01

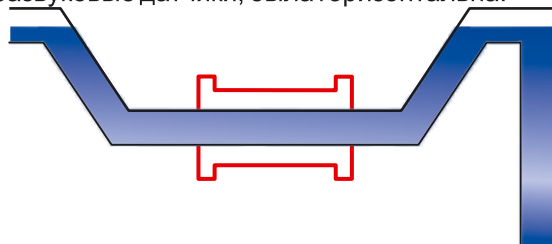
– до преобразователя (крестообразного)	DN 25, 32	–	не менее 3DN трубопровода DN 50 мм
– до преобразователя (U - образного)	DN 32, 50	–	не менее 5DN трубопровода DN 50 мм
– до преобразователя (прямая труба с сужением)	DN 32-100	–	не менее 5DN
– до преобразователя (в форме прямой трубы)	DN 65-1000:		
■ гильза термометра 0,03 D < d < 0,13D		–	не менее 5DN
■ колено, полностью открытая задвижка (вентиль), тройник, расширение или сужение потока (конусность 8°)		–	не менее 10DN
■ прокладка, резко выступающая внутрь трубопровода, внезапное расширение потока, кран, симметричный вход в трубу после емкости, грязевик, группа колен водной плоскости. Группу колен считают таковой, если расстояния между коленами не превышает 15 DN.		–	не менее 15DN
■ группа колен в разных плоскостях, не полностью открытая задвижка (вентиль), совмещенные местные сопротивления, смешивающиеся потоки с температурой, отличающейся более, чем на 10 °С. Совмещенными считают такие местные сопротивления, расстояние между которыми не превышает 5 DN.		–	не менее 20DN
■ группа колен в разных плоскостях, не полностью открытая задвижка (вентиль), совмещенные местные сопротивления, смешивающиеся потоки с температурой, отличающейся более, чем на 10 °С. Совмещенными считают такие местные сопротивления, расстояние между которыми не превышает 5 DN.		–	не менее 20DN
– после преобразователя DN 25		–	не нормируется
– после преобразователя DN 32-1000		–	не менее 3DN

Прямые участки трубопровода и преобразователь расхода должны быть соосны друг другу (отклонение соосности не более  $\pm 4$  % от условного диаметра DN).

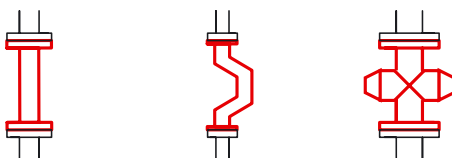
### Требования, предъявляемые к установке датчика потока



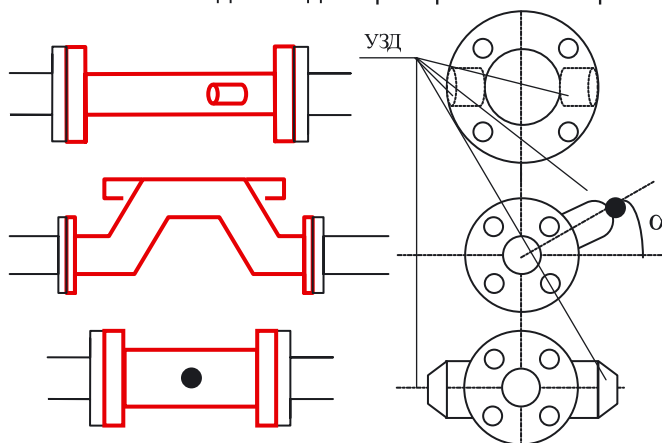
1. Датчик потока (в дальнейшем преобразователь расхода) должен быть всегда полностью заполнен водой. Следует избегать установки в наивысшей точке системы, а также в вертикальных и наклонных трубах со свободным сливом. Преобразователь расхода ЭСДУ-01 должны быть установлены так, чтобы ось, проведенная через ультразвуковые датчики, была горизонтальна.



2. Если требования пункта 1 выполнить не представляется возможным, необходимо обеспечить установку первичного преобразователя так, как показано на рисунке.



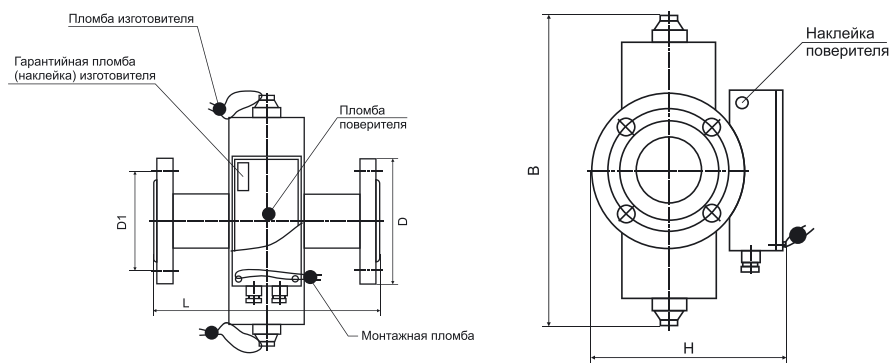
3. Рекомендованное направление потока жидкости для преобразователей расхода ЭСДУ-01 – снизу вверх.



4. При горизонтальной установке преобразователи расхода должны быть смонтированы так, как показано на рисунке. Ось, проведенная через ультразвуковые датчики должна быть горизонтальна. В первичных преобразователях U-образной формы угол  $\alpha$  не должен быть более  $10^\circ$ .

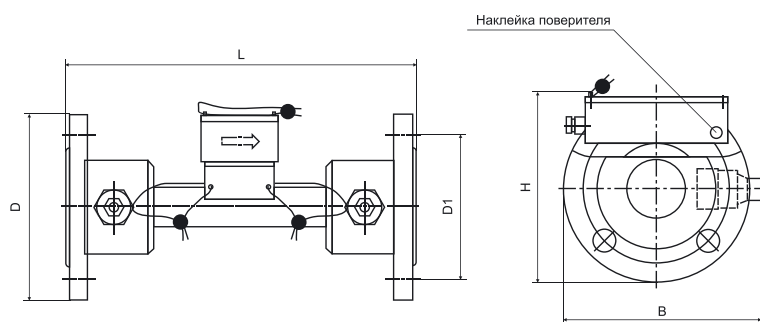
## Габаритные и установочные размеры датчиков потока ЭСДУ- 01

### Преобразователь расхода крестообразный



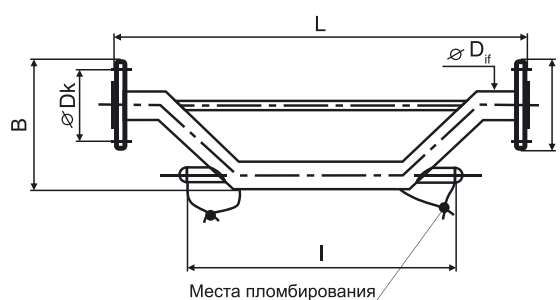
Диаметр условного прохода DN, мм	Размеры, не более, мм				
	L	D	D1	H	B
25, 32	195	160	125	175	325

## Преобразователь расхода в форме прямой трубы с сужением



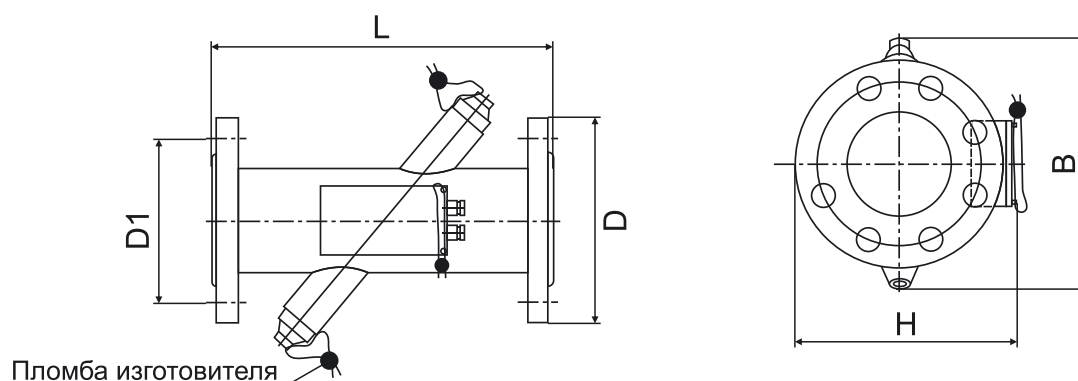
Диаметр условного прохода DN, мм	Размеры, не более, мм				
	L	D	D1	H	B
32	260	135	100	140	150
40	260	145	110	150	160
50	300	160	125	165	175
65	350	180	145	190	195
80	350	195	160	200	210
100	350	215	180	215	230
150	450	280	240	350	280

## Преобразователь расхода U - образный



Диаметр условного прохода DN, мм	Размеры, не более, мм						
	L	Df	Dk	I	B	D <sub>if</sub>	H
32	615	160	125	406	232	42	3
50	640	160	125	451	235	57	3

## Преобразователь расхода в форме прямой трубы



Диаметр условного прохода DN, мм	Размеры, не более, мм				
	L	D	D1	H	B
65	600	180	145	200	190
80	700	195	160	215	200
100	700	215	180	235	235
150	600	280	240	300	307
200	600	335	295	355	379
250	600	405	355	425	433
300	600	460	410	480	485
400	800	580	525	600	586
500	850	710	650	730	690
600	900	840	770	860	790
700	950	910	840	930	880
800	1100	1020	950	1040	980
1000	1360	1255	1170	1275	1190

### 3 УСТРОЙСТВО ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ ДАННЫХ С ТЕПЛОСЧЕТЧИКА СКМ ДК-4



#### Назначение

Устройство для считывания данных ДК-4 предназначено для считывания архивных данных, накопленных теплосчетчиками и счетчиками воды СКМ-2, а также для последующей их передачи на ПЭВМ.



### Область применения:

Информационные базы данных в области учета потребления тепловой энергии и связанных с ней сопутствующих параметров.

### Устройство

Устройство состоит непосредственно из электронного блока со встроенной батареей типа «Крона», кабеля для подключения к теплосчетчику СКМ-2 и оптической головки УСО -1.

### Технические характеристики

- Считывание данных через интерфейс RS-232 или оптическую головку устройства считывания УСО-2;
- Автоматическое определение скорости обмена;
- Скорость обмена: 1200 - 9600 бод (*Скорость передачи данных в теплосчетчике и счетчике воды СКМ-2 для работы в устройстве также должна быть установлена в диапазоне от 1200 до 9600 бод*);
- Передача данных в ПЭВМ осуществляется через USB-порт;
- Объем встроенной флэш-памяти устройства: 2 (4) МБ;
- Напряжение питания (встроенная батарея «Крона»): 9 В;
- Габаритные размеры: не более (136 x 71 x 25) мм;
- Масса со встроенной батареей: не более 200 гр;
- Устройство готово к работе сразу после его включения;
- Условия эксплуатации устройства:
  - температура окружающей среды от 5 до 55 °С;
  - относительная влажность окружающей среды 93%;
  - атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа.

4



## Назначение

Регулятор температуры микропроцессорный ВТР (далее регулятор) предназначен для автоматического поддержания заданного значения температуры горячей воды на выходе теплообменника или автоматического управления системой отопления с целью оптимизации расхода тепловой энергии, а также для использования в составе систем управления технологическими процессами в качестве регуляторов температуры.

### Отличительные особенности:

- ПИД-РЕГУЛИРОВАНИЕ температуры;
- АВТОНАСТРОЙКА (самоадаптация) ПИД-регулятора под параметры объекта управления;
- СИГНАЛИЗАЦИЯ об аварийных ситуациях;
- СОХРАНЕНИЕ ЗАДАННЫХ ПАРАМЕТРОВ при отключении питания;
- АРХИВ ДАННЫХ всех контролируемых температур за последние 72 часа работы;
- ЗАЩИТА ПАРАМЕТРОВ от несанкционированного доступа;
- ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ ИНТЕРФЕЙС RS-232 или RS-485;
- ВЫБОР ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ с клавиатуры блока.

### Устройство и принцип работы

Регулятор ВТР выпускается в корпусе предназначенном для установки на 35мм DIN-рейку. Корпус выполнен из ударопрочного пластика со степенью защиты IP20. Регулятор должен устанавливаться в шкаф управления со степенью защиты, соответствующей условиям эксплуатации.

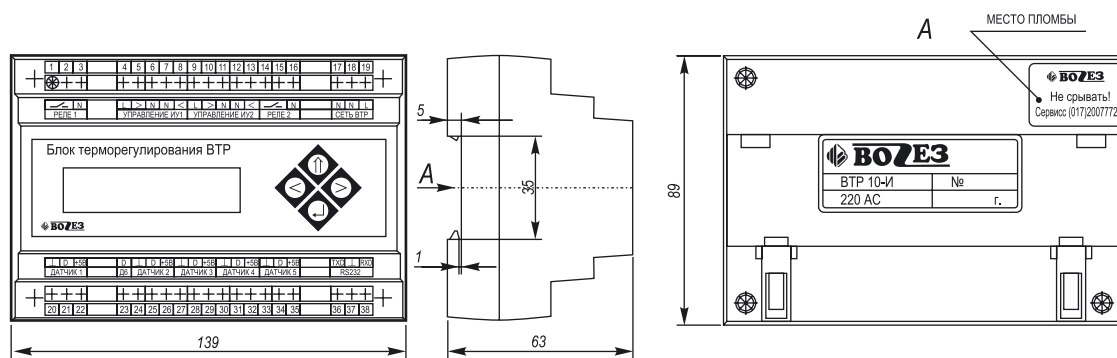
Принцип работы регулятора заключается в регулировании температуры теплоносителя в системах отопления с коррекцией по температуре наружного воздуха или в системах горячего водоснабжения в соответствии с заданным температурным графиком.

Программное обеспечение регулятора обеспечивает в автоматическом режиме быструю (за 20-30 минут) адаптацию коэффициентов регулирования к параметрам объекта управления и дальнейшую их автоматическую подстройку при изменении параметров объекта в процессе эксплуатации. При этом для большинства объектов управления отсутствует необходимость в изменении заводских уставок коэффициентов регулирования.

Двусторонний обмен информацией с системами верхнего уровня может осуществляться через встроенный интерфейс RS-232 или RS-485.

При проектировании системы управления необходимо выбрать один или несколько регуляторов с функциями, обеспечивающими выполнение задания на проектирование.

В спецификации оборудования должны отдельной строкой указываться входящие в комплект поставки датчики температуры с указанием их количества в соответствии с функциональным назначением регулятора.



Габаритные и установочные размеры блока терморегулирования ВТР

## Основные технические характеристики

Наименование характеристики	ВТР-10И	ВТР-14И
Количество выходов для подключения исполнительных устройств с трехпозиционным управлением	2	2
Количество релейных выходов для подключения насосов	2	4
Параметры выходов	Релейные, 250 В, 8А, $\cos\varphi=1$	
Количество входов для подключения контактных датчиков	-	4
Количество каналов контроля температуры (с возможностью подключения дискретных датчиков)	6	5
Диапазон измерения температуры, °С	от минус 40 до +125	от минус 50 до +160
Дискретность задания температуры, °С	1	0,1
Цена деления младшего разряда индикации температуры, °С	1	0,1
Тип термопреобразователя	DS 1821	Pt 500
Время автоматической настройки коэффициентов регулирования, не более, мин	30	30
Интерфейсы для связи с внешними устройствами	RS-232	RS-232 или RS-485
Режим работы	непрерывный	
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 35 °С, до, %	от 5 до 50 80	
Степень защиты корпуса блока управления по ГОСТ 14254	IP20	
Напряжение питания	от 187 до 242 В, 50Гц	
Потребляемая мощность, не более, ВА	3,5	
Масса блока управления, не более, кг	0,8	
Габаритные размеры блока управления, не более, мм	140x90x65	
Срок службы, не менее, лет	10	

### Технические преимущества (конструктивные особенности):

Отличительной особенностью данных регуляторов является наличие в памяти микропроцессора набора типовых программ. Пользователь имеет возможность задавать с клавиатуры регулятора номер программы, обеспечивающей выполнение требуемых функций. Номера программ и выполняемые регулятором функции приведены в таблице.

Выбор номера программы, задание режимов работы каждого контура, значений температуры или температурного графика каждого контура, коэффициентов регулирования и программирование дополнительных функций производится с клавиатуры блока в диалоговом режиме работы с информационными «окнами», выводимыми на ЖК - индикатор.

### Монтаж и подключение регулятора

Регулятор монтируется в шкаф управления совместно с другими элементами и устройствами, обеспечивающими работу системы управления. Питание исполнительных устройств с приводом на 220В переменного тока осуществляется через отдельный автоматический выключатель, выбранный в соответствии с максимальным током, потребляемым исполнительным устройством.

Цепь питания 220В рекомендуется проводить сетевым проводом сечением не ниже 0,35 мм<sup>2</sup> в двойной изоляции. При наличии в тепловом пункте мощных потребителей электроэнергии (насосы и т.п.) питание регулятора следует осуществлять отдельным проводом от силового щита через отдельный автоматический выключатель.

Сечение провода для управления исполнительным устройством не менее 0,35 мм. Подключение необходимо осуществлять проводом с двойной изоляцией.

Подключение датчиков температуры осуществлять кабелем в экране типа КММ 2x0,35 или подобным. Длина кабеля не более 40 м.



## Номера программ и выполняемые регулятором функции ВТР-10И

Номер программы	Основные функции
33	<p><b>Управление установкой приточной вентиляции</b>  Управление исполнительным механизмом (клапаном), регулирующим подачу теплоносителя в калорифер. Управление вентилятором и электроприводом жалюзи (задаваемая пользователем задержка на включение для прогрева калорифера, автоматическое отключение при снижении температуры обратной воды или температуры приточного воздуха ниже заданной, обеспечивающее защиту от замораживания калорифера).</p> <p>Поддержание заданной пользователем температуры приточного воздуха.</p> <p>Контроль за температурой обратной воды, обеспечивающий защиту от замораживания калорифера и ограничение температуры графиком <math>T_{обр.} = f(T_{нар. \text{ воздуха}})</math>, задаваемым пользователем.</p> <p>Автоматическое включение режима «ЛЕТНИЙ» при температуре наружного воздуха, задаваемой пользователем.</p>
11	<p><b>Управление двумя контурами отопления</b>  Поддержание задаваемых пользователем температурных графиков отопления (температуры смешанной воды в зависимости от температуры наружного воздуха) в двух контурах отопления.</p> <p>Возможность снижения температуры смеси в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику для каждого контура.</p> <p><b>Выключение контура отопления по условию*</b></p> <p><b>Регулирование температуры смешанной воды с коррекцией по условию не превышения графика температуры обратной воды*</b></p> <p>Управление работой насосов в двух контурах системы отопления (контроль по внешнему датчику отсутствует).</p>
22	<p><b>Управление двумя контурами горячего водоснабжения</b>  Поддержание задаваемого пользователем значения температуры горячей воды в двух контурах ГВС.</p> <p>Возможность снижения температуры горячей воды или отключения ГВС с одновременным выключением циркуляционного насоса в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику для каждого из контуров.</p> <p>Контроль (внешний контактный датчик) и управление работой циркуляционного насоса в каждом контуре.</p>
14	<p><b>Управление одним контуром отопления</b>  Поддержание задаваемого пользователем температурного графика отопления (температуры смешанной воды в зависимости от температуры наружного воздуха) в одном контуре отопления.</p> <p>Возможность снижения температуры смеси в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику.</p> <p><b>Выключение контура отопления по условию*</b></p> <p><b>Регулирование температуры смешанной воды с коррекцией по условию не превышения графика температуры обратной воды*</b></p> <p>Контроль (внешние контактные датчики в количестве до 3-х, в зависимости от выбранной проектировщиком технологической схемы) и управление (автоматический ввод резервного насоса при отказе основного) работой основного и резервного насосов системы отопления.</p> <p>Возможность задания пользователем аварийного состояния контактных датчиков контроля работы насосов (замкнут или разомкнут).</p> <p>Возможность задания пользователем режима «ресурс» для равномерной выработки ресурса насосов.</p> <p>Контроль температуры обратной воды (защита от замораживания здания).</p>
24	<p><b>Управление одним контуром горячего водоснабжения</b>  Поддержание задаваемого пользователем значения температуры горячей воды в одном контуре ГВС.</p> <p>Возможность снижения температуры горячей воды или отключения ГВС с одновременным выключением циркуляционного насоса в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику.</p> <p>Контроль (внешние контактные датчики в количестве до 3-х, в зависимости от выбранной проектировщиком технологической схемы) и управление (автоматический ввод резервного насоса при отказе основного) работой основного и резервного насосов системы ГВС.</p> <p>Возможность задания пользователем аварийного состояния контактных датчиков контроля работы насосов (замкнут или разомкнут).</p> <p>Возможность задания пользователем режима «ресурс» для равномерной выработки ресурса насосов, при этом раз в неделю в заданное время происходит переключение насосов.</p> <p>Возможность контроля температур сетевой (прямой) и обратной воды.</p>

\* Функция введена с августа 2013года.

Номер программы	Основные функции
12	<p><b>Управление одним контуром отопления и одним контуром горячего водоснабжения</b></p> <p>Поддержание задаваемого пользователем температурного графика отопления (температуры смешанной воды в зависимости от температуры наружного воздуха) в одном контуре отопления.</p> <p>Возможность снижения температуры смеси в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику.</p> <p><b>Выключение контура отопления по условию*</b></p> <p><b>Регулирование температуры смешанной воды с коррекцией по условию не превышения графика температуры обратной воды*</b></p> <p>Контроль (внешний контактный датчик) и управление работой насоса системы отопления.</p> <p>Контроль температуры обратной воды (защита от замораживания здания).</p> <p>Поддержание задаваемого пользователем значения температуры горячей воды в одном контуре ГВС.</p> <p>Возможность снижения температуры горячей воды или отключения ГВС с одновременным выключением циркуляционного насоса в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику.</p> <p>Контроль (внешний контактный датчик) и управление работой циркуляционного насоса ГВС.</p>

\* Функция введена с августа 2013года

### Номера программ и выполняемые регулятором функции ВТР-14И

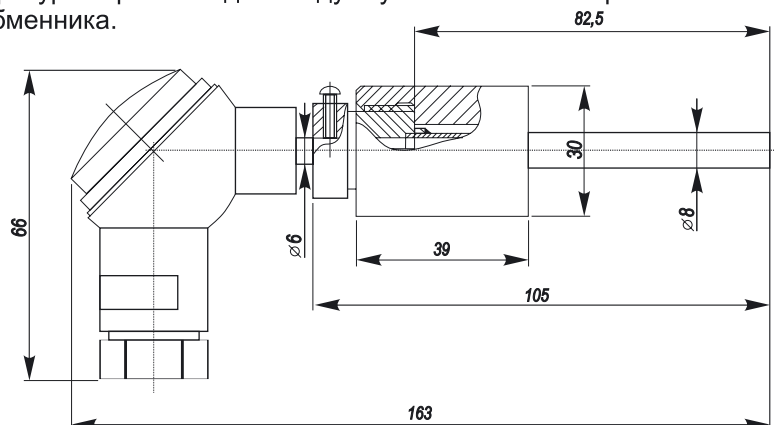
Тип контура регулирования	Функциональное назначение
отп	<p><b>Управление контуром отопления</b></p> <p>Поддержание заданного пользователем температурного графика отопления (температуры смешанной воды в зависимости от температуры наружного воздуха) в контуре отопления.</p> <p>Возможность снижения температуры смешанной воды в заданное время по заданному пользователем недельному графику.</p> <p>Контроль работы основного насоса через внешний контактный датчик.</p> <p>Управление работой основного и резервного насосов системы отопления.</p> <p>Возможность задания пользователем аварийного состояния контактных датчиков контроля работы насосов (замкнут или разомкнут).</p> <p>Возможность задания пользователем режима «ресурс» для равномерной выработки ресурса насосов.</p> <p>Контроль температуры обратной воды (защита от завышения температуры обратной воды и от замораживания здания).</p>
ГВС	<p><b>Управление контуром горячего водоснабжения</b></p> <p>Поддержание заданного пользователем значения температуры горячей воды в контуре ГВС.</p> <p>Возможность снижения температуры горячей воды или отключения ГВС с одновременным выключением циркуляционного насоса в заданное время по заданному пользователем недельному графику.</p> <p>Контроль работы основного насоса через внешний контактный датчик.</p> <p>Управление работой основного и резервного насосов системы ГВС.</p> <p>Возможность задания пользователем аварийного состояния контактных датчиков контроля работы насосов (замкнут или разомкнут).</p> <p>Возможность задания пользователем режима «ресурс» для равномерной выработки ресурса насосов.</p> <p>Возможность контроля температур сетевой (прямой) в обратной воды.</p> <p>Возможность задания пользователем режима «дезинфекция».</p>
пдп	<p><b>Управление системы подпитки</b></p> <p>Поддержание давления в нагреваемом контуре на заданном уровне.</p> <p>Контроль работы основного насоса через внешний контактный датчик.</p> <p>Управление работой основного и резервного насосов.</p> <p>Возможность задания пользователем аварийного состояния контактных датчиков контроля работы насосов (замкнут или разомкнут).</p> <p>Возможность задания пользователем режима «ресурс» для равномерной выработки ресурса насосов.</p>
ABP	<p><b>Управление ABP насосов</b></p> <p>Контроль работы основного насоса через внешний контактный датчик.</p> <p>Управление работой основного и резервного насосов.</p> <p>Возможность задания пользователем аварийного состояния контактных датчиков контроля работы насосов (замкнут или разомкнут).</p> <p>Возможность задания пользователем режима «ресурс» для равномерной выработки ресурса насосов.</p>

Схемы регулирования представлены в ПРИЛОЖЕНИИ 2

## ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ПОГРУЖНОЙ (ТВП)

### Техническое описание

- Максимальная удаленность от блока терморегулирования (шкафа управления) составляет 40м;
- Длина погружной части 60-80мм;
- Датчик температуры укомплектован гильзой и бобышкой;
- Рабочий диапазон измеряемых температур от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+125^{\circ}\text{C}$ ;
- Измерительный элемент с цифровым выходом на базе микросхемы DS 1821;
- Подключение датчика рекомендуется осуществлять кабелем КММ 2х0,35 или подобным;
- Датчик температуры горячей воды следует устанавливать на расстоянии не более 100 мм от выхода теплообменника.

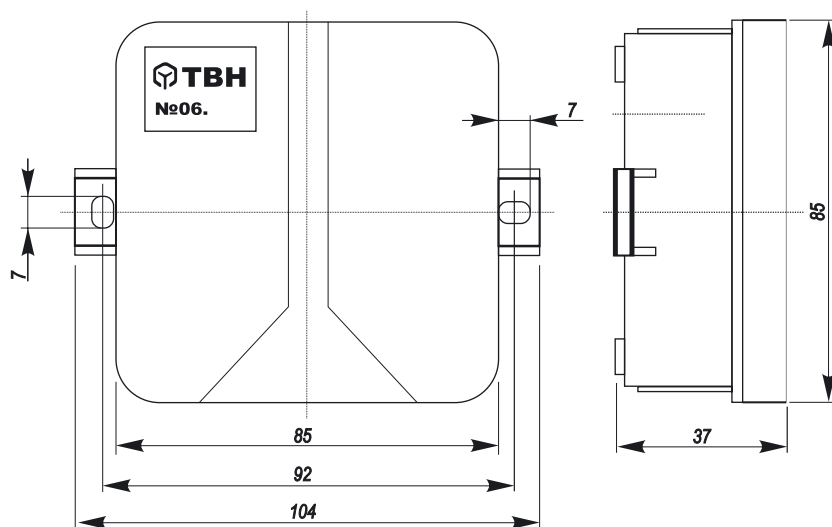


Габаритные и установочные размеры ТВП

## ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА (ТВН)

### Техническое описание

- Максимальная удаленность от блока терморегулирования (шкафа управления) составляет 40м;
- Рабочий диапазон измеряемых температур от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ ;
- Датчик температуры с цифровым выходом на базе микросхемы DS1821;
- Подключение датчика рекомендуется осуществлять кабелем КММ 2х0,35 или подобным;
- Датчик следует устанавливать на северной стене здания на расстоянии не менее 10 см от стены. Над датчиком должен быть предусмотрен козырек для защиты от осадков.
- При невозможности установки на северной стене необходимо обеспечить защиту ТВН от нагрева прямыми солнечными лучами.

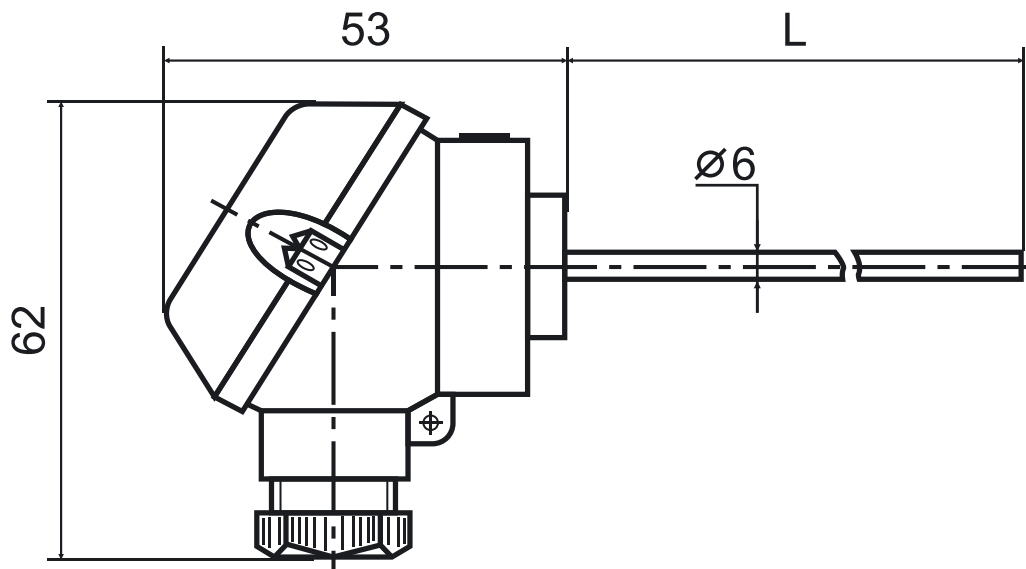


Габаритные и установочные размеры ТВН

## **ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ПОГРУЖНОЙ ТСП (Pt 500)**

### **Техническое описание**

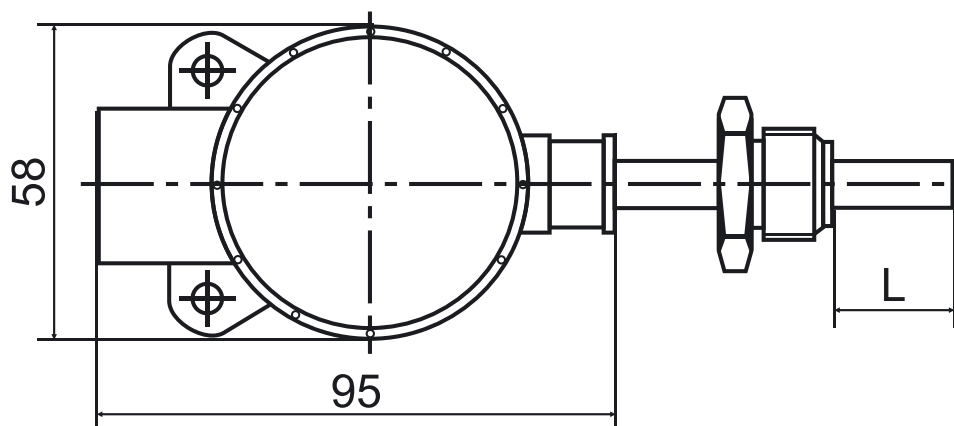
- Максимальная удаленность от блока терморегулирования (шкафа управления) составляет 100м;
- Длина погружной части  $L$  : 60 мм, 80 мм, 100 мм, 120 мм, 160 мм;
- Датчик температуры укомплектован гильзой и бобышкой;
- Рабочий диапазон измеряемых температур от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+180^{\circ}\text{C}$ ;
- Датчик температуры горячей воды следует устанавливать на расстоянии не более 100 мм от выхода теплообменника.



## **ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ТСП (Pt 500)**

### **Техническое описание**

- Максимальная удаленность от блока терморегулирования (шкафа управления) составляет 150м;
- Длина погружной части  $L$  : 60 мм, 80 мм, 100 мм, 120 мм, 160 мм;
- Рабочий диапазон измеряемых температур от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+180^{\circ}\text{C}$ ;
- Датчик следует устанавливать на северной стене здания на расстоянии не менее 10 см от стены.
- Над датчиком должен быть предусмотрен козырек для защиты от осадков;
- При невозможности установки на северной стене необходимо обеспечить защиту датчика от нагрева прямыми солнечными лучами.





## **5** ШКАФЫ ВШУ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ



### **Назначение**

Шкафы управления ВШУ предназначены для автоматического регулирования отпуска тепловой энергии в системах теплоснабжения жилых и производственных зданий.

## Устройство и принцип работы

ВШУ выполнены на базе микропроцессорных регуляторов температуры ВТР-10И и стандартных комплектующих изделий (автоматических выключателей, пускателей, реле и т.п.). Функциональное назначение ВТР задается с клавиатуры регулятора. ВТР, установленные в ВШУ различных типов, абсолютно идентичны.

## Технические характеристики

Выбор ВШУ производится в зависимости от конкретной технологической схемы. Обозначение ВШУ производится в зависимости от количества вводов питающего напряжения, мощности и напряжения питания насосов, а также степени защиты ВШУ.

Датчики температуры указываются в спецификации оборудования отдельной строкой и не входят в стоимость ВШУ.

В качестве контактных датчиков могут использоваться электроконтактные манометры (ЭКМ), датчики – реле перепада давления (например, ДЭМ-202) и другие датчики с беспотенциальным (не связанным с питающими напряжениями) контактом.

Состояние контактов датчика, которое соответствует аварийному состоянию оборудования, задается с клавиатуры регулятора. При отсутствии датчика задается состояние -“замкнуто”.

Необходимость использования датчиков защиты от «сухого хода» определяется конструктивными особенностями используемых насосов.

Внешние или внутренние датчики работы насосов используются при резервировании насосов. Внешний датчик – это датчик, подтверждающий работоспособность насоса, например ЭКМ. Внутренний датчик – это элемент схемы шкафа, обеспечивающий переключение насосов при срабатывании токовой защиты в шкафу управления. Следует отметить, что использование внутреннего датчика не обеспечивает полной диагностики состояния насосов (например, обрыв в цепи питания).

**Обозначение при заказе.**

Резервирование сети питания:

- 1 – без резервирования;  
2 – два ввода электросети и АВР;

**ВШУ-Х-XXX-XX.XX.XX-X-220-IP54**

Функциональное назначение контура 1

Функциональное назначение контура 2

Функциональное назначение контура 3

Может принимать значения:

- 1 – система отопления;  
2 – система горячего водоснабжения;  
4 – подпитка вторичного контура системы отопления.

Управление основным насосом контура 1

Управление резервным насосом контура 1

Управление основным насосом контура 2

Управление резервным насосом контура 2

Управление основным насосом контура 3

Управление резервным насосом контура 3

Может принимать значения:

- 0 – управление насосом отсутствует;  
1 – 1ф защита и управление до 0,5 кВт, внешний датчик;  
2 – 1ф защита и управление до 1,0 кВт, внешний датчик;  
3 – 1ф защита и управление до 1,0 кВт, внутренний датчик;  
4 – 3ф защита и управление до 0,5 кВт, внешний датчик;  
5 – 3ф защита и управление до 0,5 кВт, внутренний датчик;  
6 – 3ф защита и управление до 1,0 кВт, внешний датчик;  
7 – 3ф защита и управление до 1,0 кВт, внутренний датчик;  
8 – 3ф защита и управление до 3,0 кВт, внешний датчик;  
9 – 3ф защита и управление до 3,0 кВт, внутренний датчик.

Наличие и тип интерфейса связи:

- 0 – интерфейс связи отсутствует;  
1 – RS-232.

Напряжение управления исполнительными механизмами

Степень защиты оболочки шкафа управления

Пример заказа шкафа управления: ВШУ-1-14-44.10-1-220-IP54- шкаф управления системой отопления с двумя циркулярными трехфазными насосами (основной и резервный) мощностью до 0,5кВт с внешним датчиком работы и контуром подпитки с однофазным насосом мощностью до 0,5 кВт с возможностью подключения внешнего датчика работы насоса. Без резервирования сети питания, интерфейс связи – RS-232.



## 6 ШКАФЫ ВШУ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ



### Назначение

Шкаф управления ВШУ-33-XX-IP54 (далее - шкаф управления) предназначен для автоматического управления установкой приточной вентиляции.



## Устройство и принцип работы шкафа управления ВШУ-33-4-IP54

Шкаф управления ВШУ выполнен на базе универсального регулятора температуры микропроцессорного ВТР-10И.

Состав оборудования системы приточной вентиляции, подключаемого к шкафу управления:

- электропривод клапана регулирующего;
- электропривод жалюзи;
- приточный вентилятор;
- датчики температуры (один датчик ТВН и три датчика ТВП);
- датчик пожарной сигнализации.

Обеспечивается сигнализация отказов диагностируемых блоком терморегулирования ВТР-10И (включение звонка или фонаря) и дистанционное включение или выключение системы.

## Технические характеристики шкафа управления ВШУ-33-4-IP54

Наименование	Характеристика
Питающая сеть	230В, 50Гц
Электропривод клапана: - тип управления	Трехпозиционное
- управляющее напряжение	230В, 50Гц
Электропривод жалюзи: - тип управления	Двух- или трехпозиционное
- управляющее напряжение	230В, 50Гц
Вентилятор: - тип электросети	230В, 50Гц
- мощность кВт, не более	0,5
- мощность с пускателем по месту	без ограничений
- ручное управление	+
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды	5-50 °С
- относительная влажность воздуха	до 80% при 35 °С
Степень защиты	IP54
Габаритные размеры, мм, не более	470x300x140
Масса, кг, не более	5
Режим работы	Круглосуточный
Срок службы	Не менее 10 лет

## Основные функции шкафа управления ВШУ-33-4-IP54

- Управление исполнительным механизмом (клапаном), регулирующим подачу теплоносителя в калорифер.

- Управление вентилятором и электроприводом жалюзи (задаваемая пользователем задержка на включение для прогрева калорифера, автоматическое отключение при снижении температуры обратной воды или температуры приточного воздуха ниже заданной, обеспечивающее защиту от замораживания калорифера).

Поддержание заданной пользователем температуры приточного воздуха.

- Контроль за температурой обратной воды, обеспечивающий защиту от замораживания калорифера и ограничение температуры графиком  $T_{обр.} = f(T_{наружного\ воздуха})$ , задаваемым пользователем.

Автоматическое включение режима «ЛЕТНИЙ» при температуре наружного воздуха, задаваемой пользователем.

### Обозначение при заказе:

- |  |      |
|--|------|
| - Шкаф управления ВШУ-33-4-IP54            | 1шт; |
| - Датчик температуры наружного воздуха ТВН | 1шт  |
| - Датчик температуры погружной ТВП         | 3шт. |

## Устройство и принцип работы шкафов управления ВШУ-1-33-XX-1-220-IP54

Шкаф управления ВШУ выполнен на базе универсального регулятора температуры микропроцессорного ВТР-10И.

Состав оборудования системы приточной вентиляции, подключаемого к шкафу управления:

- электропривод клапана регулирующего;
- электропривод жалюзи;
- приточный вентилятор;
- циркуляционный насос;
- датчики температуры (один датчик ТВН и три датчика ТВП);
- датчик перепада давления на фильтре;
- датчик пожарной сигнализации;
- датчик защиты насоса от сухого хода.

Обеспечивается сигнализация отказов диагностируемых блоком терморегулирования ВТР-10И (включение звонка или фонаря) и дистанционное включение или выключение системы.

## Технические характеристики шкафа управления ВШУ-1-33-XX-1-220-IP54

Наименование	Характеристика
Электропривод клапана: - тип управления - управляющее напряжение	Трехпозиционное 230В, 50Гц
Электропривод жалюзи: - тип управления - управляющее напряжение	Двух- или трехпозиционное 230В, 50Гц
Вентилятор: - тип электросети - мощность кВт, не более - ручное управление	230В или 380В, 50Гц 4 +
Насос: - тип электросети - мощность кВт, не более	230В или 380В, 50Гц 4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды - относительная влажность воздуха	5-50 °С до 80% при 35 °С
Степень защиты	IP54
Масса, кг, не более	5
Режим работы	Круглосуточный
Срок службы	Не менее 10 лет

## Обозначение при заказе

### ВШУ-1-33-XX-1-220-IP54

Общее наименование изделия

Управление вентилятором

Управление насосом

Может принимать значения:

0 – управление отсутствует;

1 – 1ф до 0,5 кВт;

2 – 1ф до 1,0 кВт;

3 – 1ф до 2,0 кВт;

4 – 3ф до 0,5 кВт;

5 – 3ф до 1,0 кВт;

6 – 3ф до 2,0 кВт;

7 – 3ф до 3,0 кВт;

8 – 3ф до 4,0 кВт;

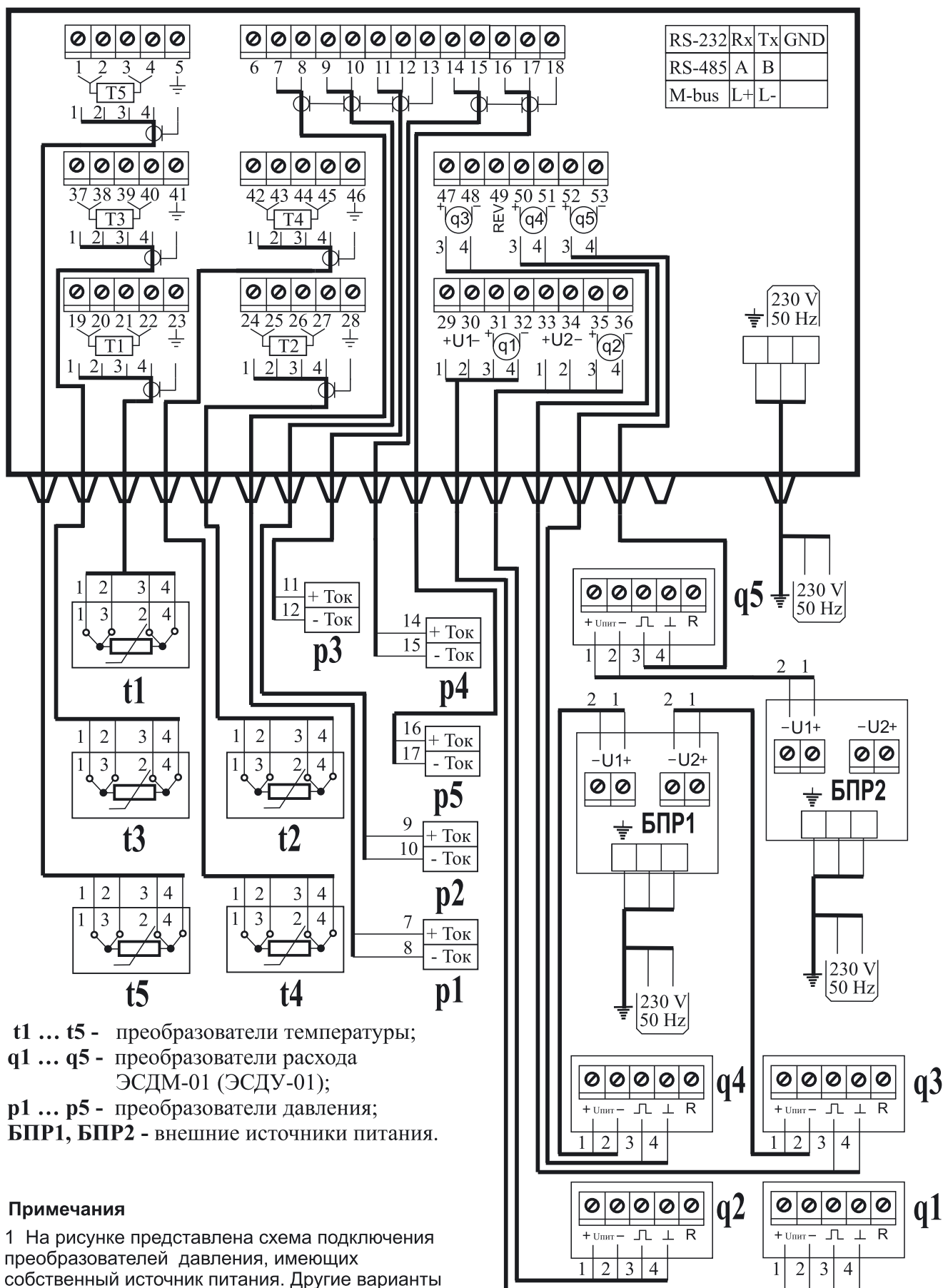
Наличие и тип интерфейса связи:

1 – RS-232.

Напряжение управления исполнительными механизмами

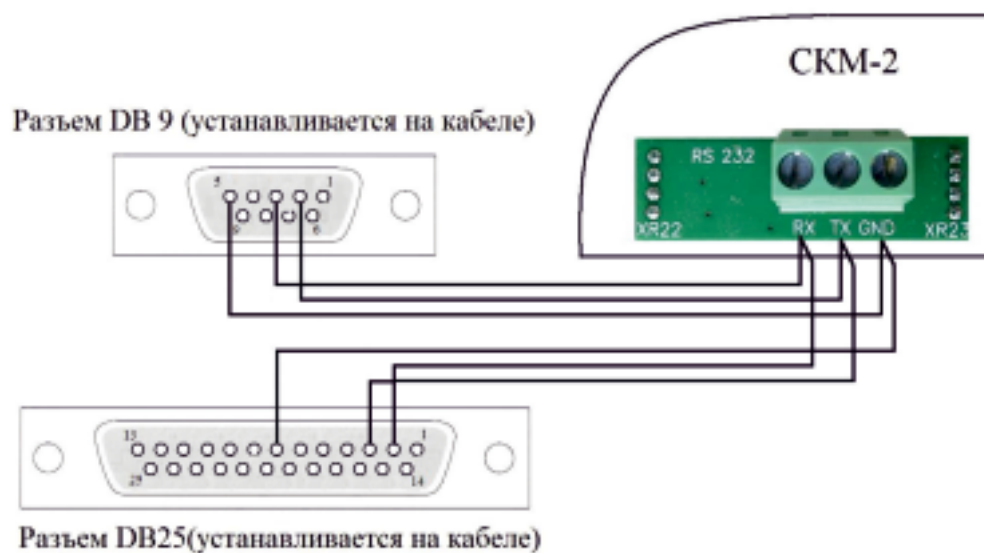
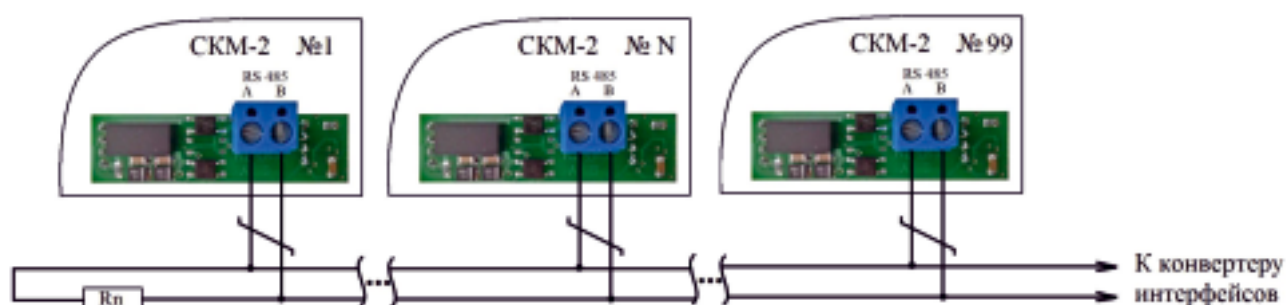
Степень защиты оболочки шкафа управления

## Приложение 1 СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СКМ-2



6 Вычислитель необходимо подключать к сети переменного тока через внешний выключатель (на ток не менее 0,16А) неэкранированным двухжильным кабелем сечением не менее 0,5мм<sup>2</sup>.

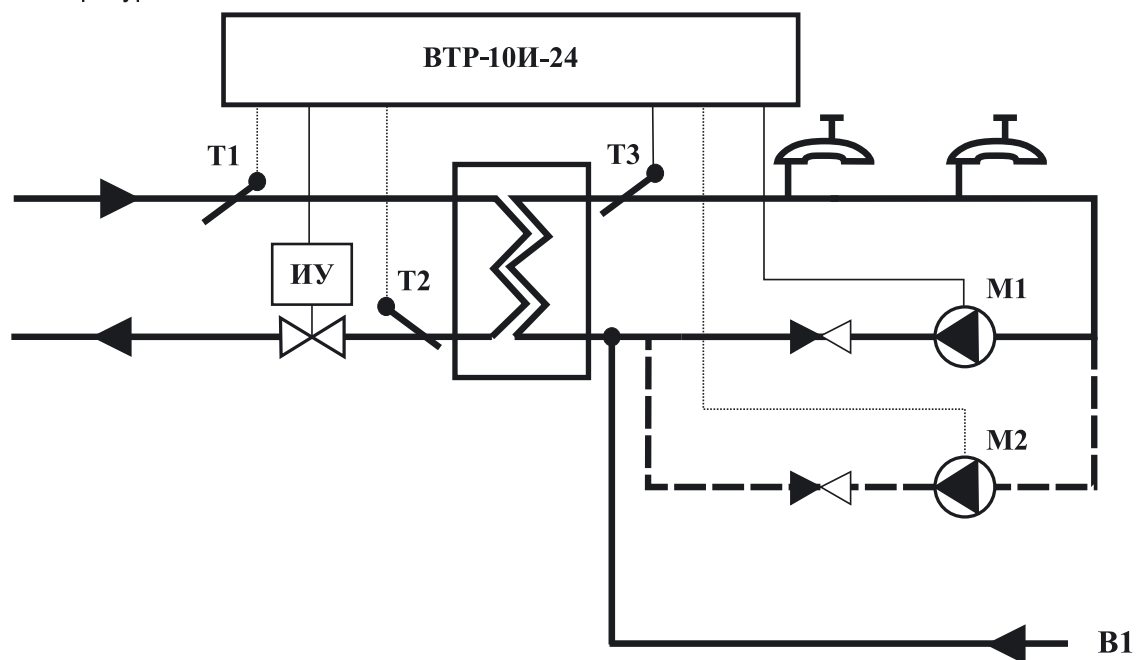


**СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА К КОМПЬЮТЕРУ ЧЕРЕЗ RS232****СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА К МОДЕМУ ЧЕРЕЗ RS-232****СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ СЕТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЕЙ НА БАЗЕ ИНТЕРФЕЙСА RS-485**

## Приложение 2 СХЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ

### Регулирование ГВС (программа 24).

Принцип работы регулятора при управлении системой горячего водоснабжения (ГВС) основан на поддержании заданной температуры горячей воды по недельному графику. При этом пользователь имеет возможность задания в течении недели для двух любых периодов суток одного из двух, заранее выбранных в пределах от 30°C до 70°C, значений температуры горячей воды или производить выключение подачи горячей воды в выбранный период суток. В случае «тупиковой» схемы ГВС, не предусматривающей наличие циркуляции в системе, необходимо организовать локальный циркуляционный контур в помещении тепlopункта, обеспечив тем самым проток горячей воды через датчик температуры.



Монтажная схема регулятора ВТР-10И  
(программа 24) в системе управления одним контуром ГВС

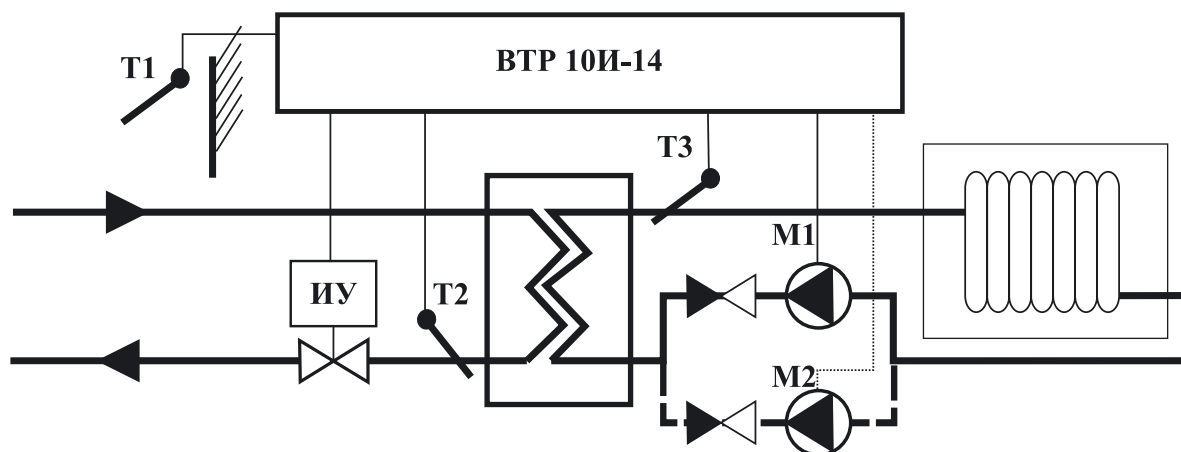
Примечание: количество насосов, контактных датчиков защиты и контроля работы насосов, а также места их установки определяются при проектировании в зависимости от параметров объекта и требований НД.

### Регулирование системы отопления (программа 14).

При использовании регулятора для управления независимой схемой отопления по задаваемому пользователем температурному графику поддерживается температура на выходе вторичного контура теплообменника системы отопления ( $T_c$ ) в зависимости от температуры наружного воздуха ( $T_n$ ) или температура обратной воды первичного контура ( $T_o$ ) в зависимости от температуры наружного воздуха, путем изменения пропускной способности регулирующего клапана и, соответственно, расхода сетевого теплоносителя в первичном контуре теплообменника.

Выбор регулируемой температуры ( $T_c$  или  $T_o$ ) производится пользователем при наладке регулятора.

Управление насосами может осуществляться как внешней схемой, так и через дополнительные, программируемые пользователем, релейные выходы регулятора, при этом защита насосов от «сухого хода» и контроль их работы осуществляется по состоянию соответствующих датчиков, в качестве которых могут использоваться контактные манометры, датчики-реле перепада давления или встроенные датчики насосов. Аварийное состояние контакта датчика (замкнут или разомкнут) задается пользователем при наладке регулятора. Заводская уставка замкнут, при этом управление системой отопления осуществляется и при отсутствии датчика работы насоса.



Монтажная схема регулятора ВТР-10И  
(программа 14) в системе управления одним независимым контуром отопления

Принцип работы регулятора при управлении зависимой системы здания основан на поддержании температуры смешанной воды ( $T_c$ ) в зависимости от температуры наружного воздуха ( $T_n$ ) по задаваемому пользователем температурному графику, при постоянном расходе теплоносителя в отопительной системе потребителя (качественный метод регулирования). При этом технологическая схема системы отопления должна обеспечивать реализацию данного метода регулирования, постоянный расход в системе потребителя при изменении пропускной способности регулирующего клапана и, соответственно, расхода сетевого теплоносителя, то есть обеспечивать переменный коэффициент смешения.

Для защиты системы отопления от замораживания контролируется температура обратной воды ( $T_o$ ). Контроль работы насосов осуществляется также как и при управлении независимой схемой отопления.

Работа регулятора в схеме отопления с корректирующим насосом осуществляется так же, как и при управлении зависимой схемой отопления, но включение насоса и, соответственно, поддержание заданного графика происходит при определенных, задаваемых пользователем условиях. При

### Управление системой приточной вентиляции (программа 33).

Принцип работы регулятора при управлении системой приточной вентиляции основан на поддержании заданной температуры приточного воздуха посредством изменения расхода теплоносителя.

Регулятор осуществляет контроль и индикацию:

- температуры наружного воздуха  $T_n$ ;
- температуры приточного воздуха  $T_p$ ;
- температуры поверхности калорифера  $T_k$ ;
- температуры обратной воды на выходе калорифера  $T_o$ .

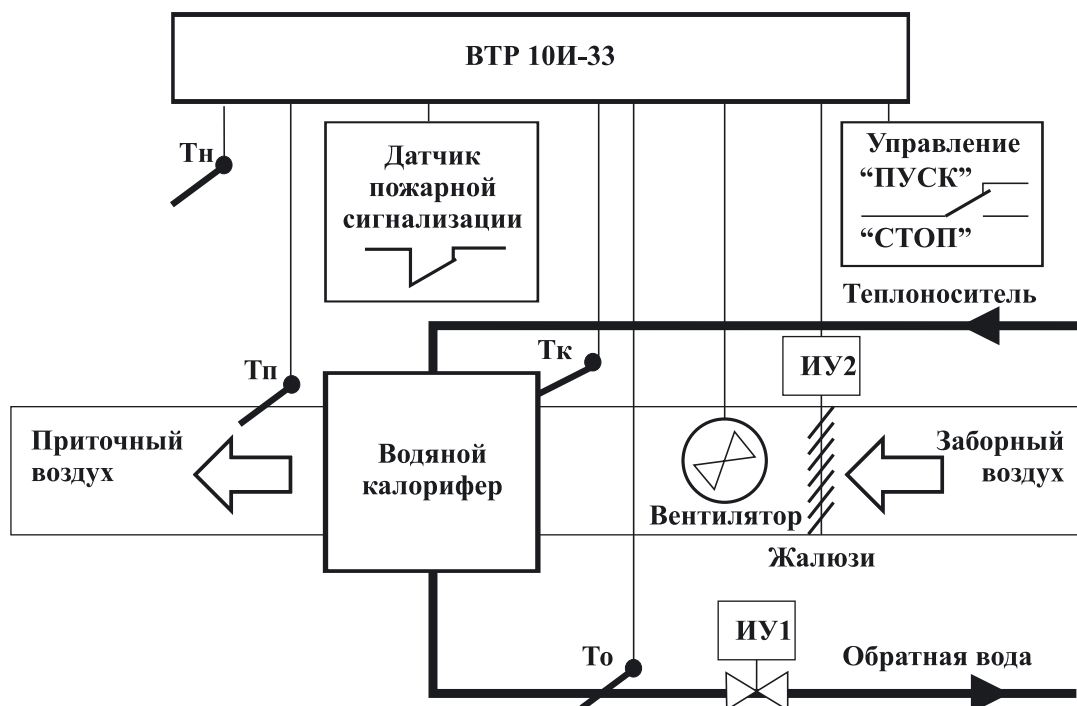
Регулятор осуществляет управление:

- ИУ на подающем трубопроводе калорифера;
- электроприводом жалюзи (при его наличии);
- вентилятором.

При управлении системой приточной вентиляции регулятор обеспечивает выполнение следующих основных функций и режимов работы:

- прогрев калорифера при включении системы вентиляции;
- поддержание постоянной заданной температуры приточного воздуха;
- защита системы от превышения температуры обратной воды;
- защита калорифера от замораживания;

- автоматическое (по задаваемому пользователем графику) или ручное (посредством коммутирующего устройства) включение или выключение системы;
- автоматическое (по температуре наружного воздуха) или ручное переключение сезонов работы системы «ЗИМА» или «ЛЕТО»;
- отключение вентилятора при срабатывании датчика пожарной сигнализации.



Монтажная схема регулятора ВТР-10И  
(программа 33) в системе управления приточной вентиляцией

### Работа систем с двумя контурами управления (программы 11, 12, 22)

Порядок ввода параметров регулирования и наладки для каждого контура аналогичен приведенному ранее для систем отопления и ГВС. Для работы с конкретным контуром необходимо в основном технологическом меню выбрать данный контур и произвести необходимые процедуры по вводу параметров регулирования.



## Приложение 3 ТАБЛИЦА ЕДИНИЦ 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 = $1 \cdot 10^9$ калорий
$1\,000\,000 = 10^6$	Мега	М	M	мегаватт = $1 \cdot 10^6$ Ватт
$1\,000 = 10^3$	Кило	К	K	килограмм = $1 \cdot 10^3$ грамм
$100 = 10^2$	гекто	г	h	гектолитр = $1 \cdot 10^2$ литров
$10 = 10^1$	дека	да	da	декалитр = $1 \cdot 10^1$ литров
$0,1 = 10^{-1}$	деци	д	d	дециметр = $1 \cdot 10^{-1}$ метра
$0,01 = 10^{-2}$	санти	с	c	сантиметр = $1 \cdot 10^{-2}$ метра
$0,001 = 10^{-3}$	милли	м	m	миллиметр = $1 \cdot 10^{-3}$ метра
$0,000\,001 = 10^{-6}$	микро	мк	μ	микрон = $1 \cdot 10^{-6}$ метра

Соотношение некоторых единиц системы СИ с внесистемными единицами:

Давление	$1 \text{ кгс/см}^2 = 98066,5 \text{ Па} = 98,0665 \text{ кПа} = 0,1 \text{ МПа} = 0,981 \text{ бар} =$ $= 1 \text{ атм.тех.} = 0,968 \text{ атм.физ.} = 735,6 \text{ мм рт.ст.} = 10 \text{ м вод.ст.}$ $1 \text{ бар} = 10^5 \text{ Па} = 10^3 \text{ мбар} = 0,1 \text{ МПа} = 1,01972 \text{ кгс/см}^2 =$ $= 1,01972 \text{ атм.тех.} = 0,987 \text{ атм. Физ.} = 750,06 \text{ мм рт. ст.}$ $1 \text{ Па} = 1 \text{ Н/м}^2 = 10^{-5} \text{ бар} = 10 \text{ мкбар} = 10,1972 \cdot 10^{-6} \text{ кгс/см}^2 =$ $= 10,1973 \cdot 10^{-6} \text{ атм.тех.} = 9,87 \cdot 10^{-6} \text{ атм.} = 7,5006 \cdot 10^{-3} \text{ мм рт.ст.}$ $1 \text{ атм.физ.} = 101325 \text{ Па} = 101,325 \text{ кПа} = 0,101 \text{ МПа} =$ $= 1,013 \text{ бар} = 1,033 \text{ кгс/см}^2 = 760 \text{ мм рт.ст.} = 10,33 \text{ м вод.ст.}$ $1 \text{ мм рт.ст.} = 133,3 \text{ Па} = 1,36 \cdot 10^{-3} \text{ атм.тех.} = 13,6 \text{ мм вод.ст.}$ $1 \text{ мм вод.ст.} = 9,81 \text{ Па} = 73,56 \cdot 10^{-3} \text{ мм рт.ст.} = 0,0001 \text{ кгс/см}^2$
Теплота	$1 \text{ кал} = 4,19 \text{ Дж} \quad 1 \text{ ккал} = 4190 \text{ Дж}$ $1 \text{ ккал/ч} = 1,163 \text{ Вт} \quad 1 \text{ Гкал/ч} = 1,163 \text{ МВт}$ $1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 3,6 \text{ МДж} \quad 1 \text{ кВт/ч} = 860 \text{ ккал}$
Мощность	$1 \text{ кгс} \cdot \text{м/с} = 9,81 \text{ Вт} = 8,432 \text{ ккал/ч}$ $1 \text{ Вт} = 0,860 \text{ ккал/ч} = 0,102 \text{ кгс} \cdot \text{м/с}$ $1 \text{ кВт} = 860 \text{ ккал/ч} = 102 \text{ кгс} \cdot \text{м/с}$ $1 \text{ МВт} = 0,86 \text{ Гкал}$
Температура	$t \text{ } ^\circ\text{C} \text{ (градус Цельсия)} \quad t = T - 273,15$ $T \text{ } ^\circ\text{K} \text{ (градус Кельвина)} \quad T = t + 273,15$
Коэффициент теплопередачи (теплоотдачи, теплообмена)	$1 \text{ ккал}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C}) = 1,163 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$
Термическое сопротивление	$1 (\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C})/\text{ккал} = 0,86 (\text{м}^2 \cdot \text{K})/\text{Вт}$
Коэффициент теплопроводности	$1 \text{ ккал}/(\text{м} \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C}) = 1,163 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{K})$
Удельная теплоемкость	$1 \text{ ккал}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) = 4,187 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$





# **ВОГЕЗ**

**Республика Беларусь**

**220053 г. Минск**

**ул. Орловская, 40а**

**Тел./факс: 8 (017) 288-83-64**

**8 (017) 288-83-42**

**8 (017) 239-21-71**

**8 (017) 286-00-31**

**8 (017) 233-35-72**

**e-mail: [vogez-gk@mail.ru](mailto:vogez-gk@mail.ru)**

**[www.vogez.net](http://www.vogez.net)**