

SAYANY

САЯНЫ



Теплосчётчик КСТ-22

Теплосчётчик **КСТ-22**



Назначение и область применения

Предназначен для измерений и регистрации количества теплоты, тепловой мощности, а также массы, расхода, температуры и давления теплоносителя в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения и теплоснабжения для технологических целей и учётно-расчётных операций.

Теплосчётчик КСТ-22 состоит из:

- тепловычислителя КС-202;
- преобразователей расхода;
- термопреобразователей;
- преобразователей давления (дополнительно).

Исполнения

- исполнения тепловычислителя КС-202: «Прима», «Прима-С», «Дуэт», «Дуэт-С»;
- исполнения, отличающиеся уравнением измерения тепловой энергии*:
А1п, А1о, А2, А2b, А3п, А3о, А3с, А4п, А4о, Р2, Р3с.

- Гос. реестр средств измерений № 25335-03
- Сертификат соответствия RU.C.32.004.A № 15497

Исполнение теплосчётчика	КСТ-22 «Прима»	КСТ-22 «Прима-С»	КСТ-22 «Дуэт»	КСТ-22 «Дуэт-С»
Исполнение тепловычислителя	КС-202 «Прима»	КС-202 «Прима-С»	КС-202 «Дуэт»	КС-202 «Дуэт-С»
Каналов измерений тепловой энергии Q , тепловой мощности q	1	1	2	2
Каналов измерений объёма теплоносителя V	3	3	5	5
Каналов измерений массы теплоносителя G и массового расхода теплоносителя g	3	3	4	4
Каналов измерений температуры теплоносителя T	3	3	4	4
Каналов измерений давления теплоносителя P	3	0	4	0

Тепловычислитель КС-202 представляет собой микроконтроллер. Сигналы преобразователей давления и термопреобразователей поступают на аналого-цифровые преобразователи электронного блока, преобразующие сигналы преобразователей в цифровой код. Импульсные сигналы преобразователей расхода поступают на микроконтроллер, который производит подсчёт числа импульсов. Микроконтроллер производит обработку, преобразование и регистрацию информации о температуре, давлении, количестве (расходе) воды, количестве потреблённой (отпущенной) теплоты в соответствии с параметрами инициализации, введёнными в энергонезависимую память (EEPROM).

В качестве **преобразователей расхода** могут использоваться:

- вихревые преобразователи расхода ВПР (счётчики-расходомеры ВРТК-2000) (Гос. реестр № 18437);
- электромагнитные преобразователи расхода ЭР-22 (Гос. реестр № 25077-03);
- счётчики жидкости акустические АС-001 (Гос. реестр № 22354-02);
- водосчётчики ВСТ (Гос. реестр № 23647-02);
- водосчётчики «Саяны» (Гос. реестр №17634-98).

Для измерений температуры используются **термопреобразователи** ТП-500 ИВК и КТП-2-500, комплекты термопреобразователей КТП-500 ИВК, КТПМ-2-500 (Гос. реестр № 18521-99, № 18522-04).

К теплосчётчику могут подключаться **преобразователи давления** с диапазоном измерения 0 ... 1,6 МПа, имеющие стандартный токовый выход 4 ... 20 мА.

устройства для сбора и передачи накопленных значений параметров (поставляются отдельно)

- адаптеры оптического разъёма ОПТО, ОПТОПОРТ
- адаптер интерфейса RS-485 АИ485/п-М
- устройство переноса данных УПД-2У
- адаптер модема (радио-, GSM-модема) КСМ-GSM



термопреобразователи платиновые ТП и их комплекты



водосчётчики «Саяны» с импульсным выходом



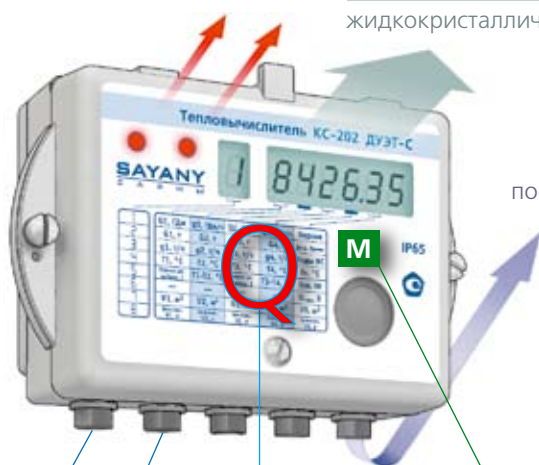
вихревые преобразователи расхода ВПР



электромагнитные преобразователи расхода ЭР-22

оптический разъём

жидкокристаллический индикатор



гальванически развязанный последовательный интерфейс

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

часовые значения параметров, регистрируемые за последние 60 суток, а также суточные значения за последние 600 суток

- Тепловая энергия
- Объёмы теплоносителя
- Температуры
- Давления (кроме исполнений «С»)
- Код состояния
- Время штатной работы

измеряемые и индицируемые параметры

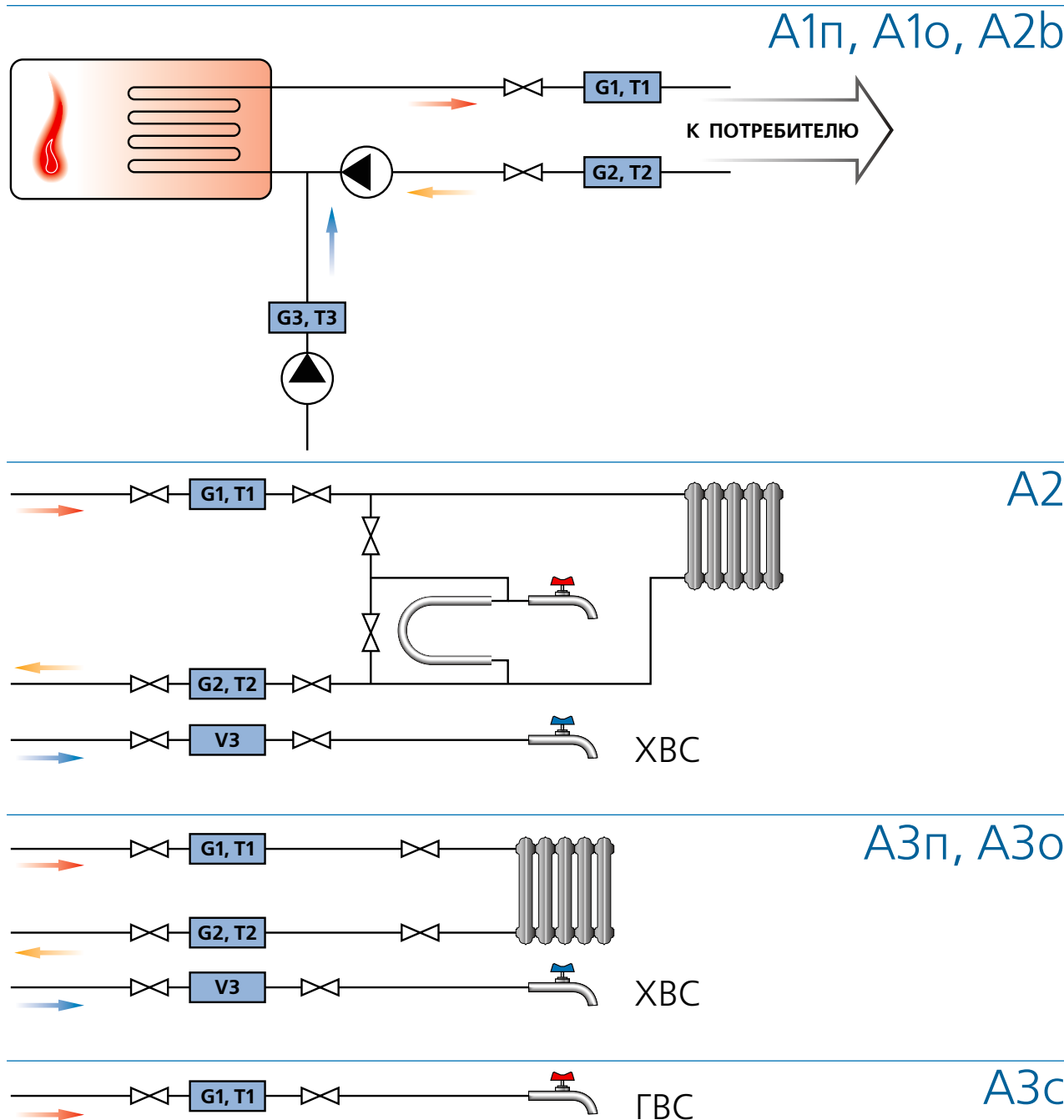
- Тепловая энергия, ГДж**
- Массы теплоносителя, т
- Температуры, °С
- Разности температур, °С
- Тепловые мощности, ГДж/ч**
- Массовые расходы теплоносителя, т/ч
- Объёмы теплоносителя, м³
- Давления, кгс/см³ (кроме исполнений «С»)
- Дата и время, время штатной работы
- Код состояния
- Напряжение элемента питания
- Исполнение теплосчётчика
- Цены импульсов каналов
- Значение температуры холодной воды (константа)
- Серийный номер

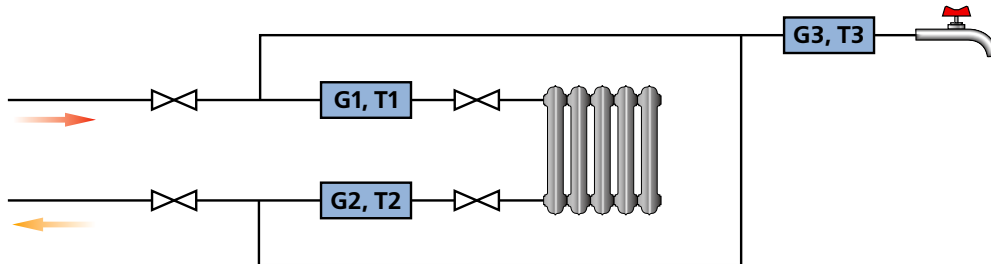
** Возможно исполнение с индикацией в Гкал, Гкал/ч

Уравнения измерений тепловой энергии, ГДж

A1п	Измерения на источнике, монтаж в подающем и подпитывающем трубопроводах	$Q=G1\cdot(h1-h2)+G3\cdot(h2-h3)$
A1о	Измерения на источнике, монтаж в обратном и подпитывающем трубопроводах	$Q=G2\cdot(h1-h2)+G3\cdot(h1-h3)$
A2	Открытые системы теплоснабжения, системы циркуляционного ГВС	$Q=G1\cdot(h1-h2)+(G1-G2)\cdot(h2-hk)$
A2b	Измерения на источнике, монтаж в подающем и обратном трубопроводах	$Q=G1\cdot(h1-h2)+(G1-G2)\cdot(h2-h3)$
A3п	Закрытые системы теплоснабжения, монтаж в подающем трубопроводе	$Q=G1\cdot(h1-h2)$
A3о	Закрытые системы теплоснабжения, монтаж в обратном трубопроводе	$Q=G2\cdot(h1-h2)$
A3с	Системы тупикового ГВС	$Q=G1\cdot(h1-hk)$
A4п	Открытые системы теплоснабжения, монтаж в подающем трубопроводе и в трубопроводе разбора ГВС	$Q=G1\cdot(h1-h2)+G3\cdot(h2-hk)$
A4о	Открытые системы теплоснабжения, монтаж ТС в обратном трубопроводе и в трубопроводе разбора ГВС	$Q=G2\cdot(h1-h2)+G3\cdot(h1-hk)$

где $h1 \dots h3$ – массовые энтальпии воды, определённые по значениям температур;
 hk – значение энтальпии холодной воды, устанавливаемое как константа. Значение температуры холодной воды оговаривается заказчиком; в противном случае принимается равным 10°C .
 Коррекцию значения Tk рекомендуется производить в соответствии с ГОСТ Р 8.952-2002.
 Установленное значение Tk отображается на ЖКИ.

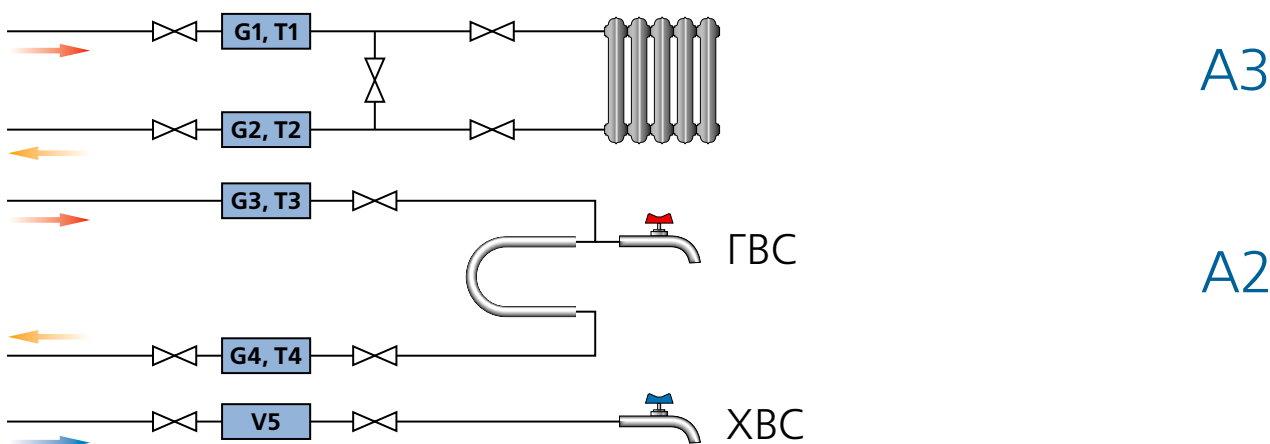




Основные схемы монтажа теплосчётчика КСТ-22 «Дуэт»

Теплосчётчик КСТ-22 «Дуэт» можно условно рассматривать как два теплосчётчика в одном корпусе. Возможность подключения до пяти каналов измерения объёма позволяет использовать его в более сложных системах теплоснабжения. Здесь приведены основные варианты подключения теплосчётчика, применяемые на практике. Полная таблица комбинаций вычисления тепловой энергии КСТ-22 «Дуэт» приведена в Руководстве.

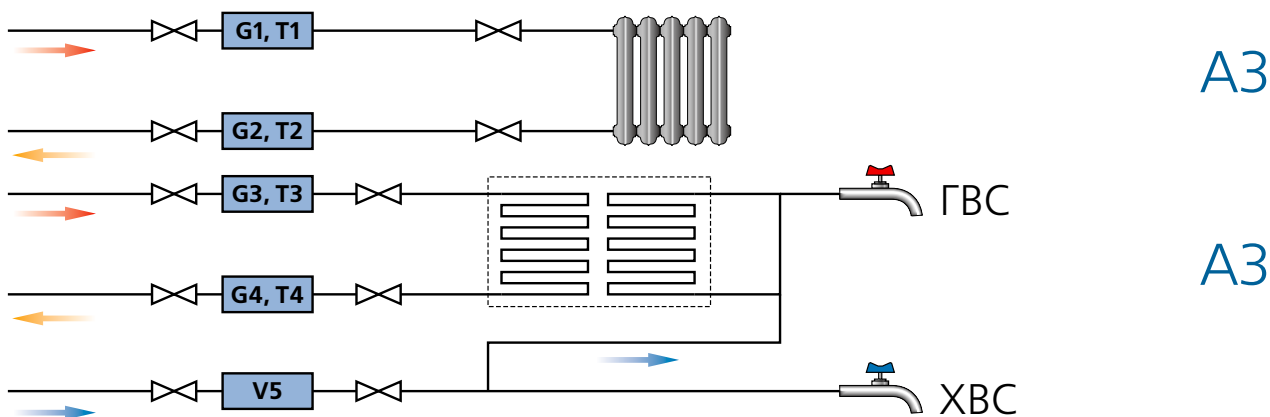
Измерение тепловой энергии в закрытой системе отопления, системе циркуляционного ГВС, объёма ХВС.



A3

A2

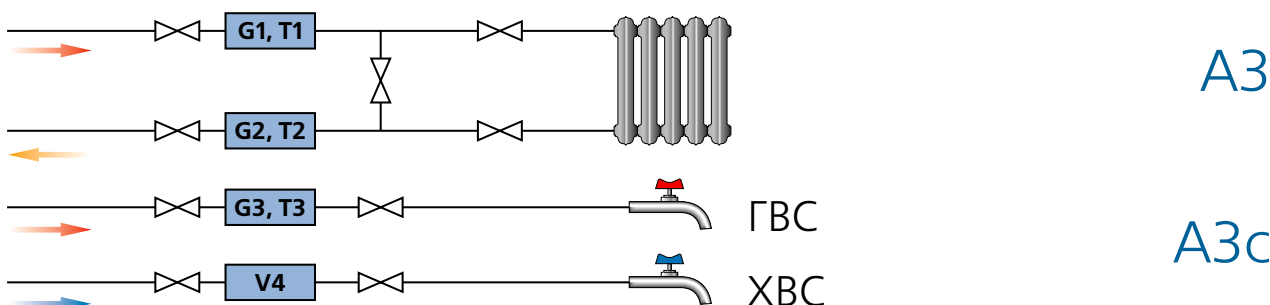
Измерение тепловой энергии в закрытой системе отопления, системе ГВС при независимом подключении, объёма ХВС.



A3

A3

Измерение тепловой энергии в закрытой системе отопления, системе тупикового ГВС, объёма ХВС.



A3

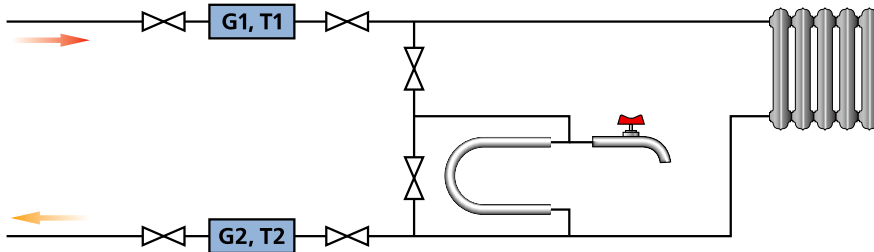
A3c

Схемы реверсного движения теплоносителя

На практике встречаются системы теплоснабжения, которые в зимний период работы используются как открытые системы, а в летний период – как системы тупикового ГВС. При этом в летний период теплоноситель может подаваться через обратный трубопровод.

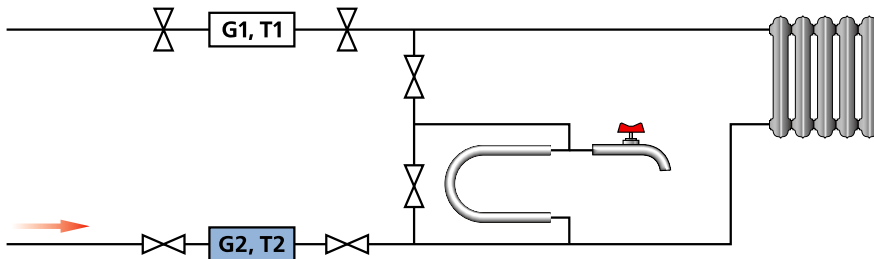
Для измерения тепловой энергии в таких системах рекомендуется использовать теплосчётчики КСТ-22 «Дуэт» А2-РЗс, укомплектованные преобразователями расхода ЭР-22. Преобразователь расхода должен иметь исполнение, допускающее реверсное движение потока.

Зима



А2

лето



РЗс

Обозначение при заказе

Теплосчётчик **КСТ-22-ДУЭТ-XXX-XXX-XX-XXX-XXX-XXX-XXX**

Формула вычисления тепловой энергии Q1
 Формула вычисления тепловой энергии Q2
 Значение температуры холодной воды
 Тип преобразователей расхода каналов V1 и V2*
 Тип преобразователей расхода каналов V3 и V4*
 Тип преобразователя расхода канала V5
 Количество и тип термопреобразователей сопротивления или их комплектов

Теплосчётчик **КСТ-22-ПРИМА-XXX-XX-XXX-XXX-XXX**

Формула вычисления тепловой энергии Q1
 Значение температуры холодной воды
 Тип преобразователей расхода каналов V1 и V2*
 Тип преобразователя расхода канала V3
 Количество и тип термопреобразователей сопротивления или их комплектов

* Если используются разные типоразмеры преобразователей, то они обозначаются через дробь. Например, надпись **ВПР-40/32** обозначает, что к первому из каналов будет подключен ВПР-40, а ко второму – ВПР-32.

Основные технические характеристики

Пределы основной относительной погрешности измерения объема, %	±1; ±0,5***
Пределы основной относительной погрешности измерения расхода, %	±1,5
Температура, °С	
окружающего воздуха;	-10 ... +50
измеряемой жидкости	0 ... +150
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	УХЛ 3
Группа климатического исполнения по ГОСТ 12997	С3
Влажность, не более, %	95
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP65
Устойчивость к механическим воздействиям по ГОСТ 12997, группа	N1
Внешнее магнитное поле, не более, А/м	400
Напряжение внутренних элементов питания, В	3,65
Срок службы внутренних элементов питания, лет	5
Средний срок службы, лет	10

*** Пределы погрешности прибора зависят от параметров заказа.

Пределы погрешности измерения теплоты (тепловой энергии) при комплектации ВПР, ВРТК-2000, ЭР-22 (пределы погрешности измерения объема 1%)

Диапазон измерений разности температур	A1п, A1о, A3п, A3о, A3с, A4п, A4о		A2, A2b	
	Класс термо- преобразователей А	Класс термо- преобразователей В	$0 \leq G2/G1 \leq 1$ $\Delta T \geq 0,33 \cdot T1$	$0 \leq G2/G1 \leq 0,7$ $\Delta T \geq 0,05 \cdot T1$
при $3 < \Delta T < 10^\circ\text{C}$	±5,0%	±7,0%	±4%	±4%
при $10 < \Delta T < 20^\circ\text{C}$	±2,5%	±3,5%	±4%	±4%
при $\Delta T > 20^\circ\text{C}$	±2,0%	±2,5%	±4%	±4%

где G2/G1 – отношение масс теплоносителя;
 ΔT – разность температур теплоносителя.

Погрешность измерений тепловой энергии для исполнения А2 пронормирована в соответствии с ГОСТ Р 8.591-2002. Исполнения А3 соответствуют классу В по ГОСТ Р 51649 (класс 2 по EN 1434).



Преобразователь расхода электромагнитный ЭР-22



Назначение и область применения

Предназначен для преобразования значения объёма жидкости, протекающей через поперечное сечение, в количество импульсов на выходе.

Преобразователи могут применяться для измерения объёма и расхода электропроводящих жидкостей с удельной электрической проводимостью от 10^{-3} до 10 См/м, в наполненных напорных трубопроводах для учётно-расчётных операций и технологических процессов в различных отраслях промышленности, в том числе в системах водо- и теплоснабжения.

Исполнения

- условный диаметр Ду:
20, 25, 32, 40, 50, 80, 100, 150.
- Гос. реестр средств измерений № 25077-03
- Сертификат соответствия RU.C.29.004.A № 15142

Принцип работы

Принцип работы ЭР-22 основан на преобразовании уровня возникающей в потоке жидкости ЭДС в частоту электрического сигнала. В потоке жидкости под воздействием магнитного поля, создаваемого катушками, образуется ЭДС. Величина ЭДС пропорциональна объёмному расходу жидкости. ЭДС снимается сигнальными электродами, усиливается и измеряется аналогово-цифровым преобразователем.

Измеренное значение ЭДС поступает на микропроцессор. Микропроцессор производит обработку поступающих значений в соответствии с индивидуальной градуировочной характеристикой преобразователя и формирует на выходах импульсы с ценой, нормированной для каждого типоразмера преобразователей.

Зависимость уровня ЭДС от расхода (индивидуальная градуировочная характеристика), цена импульса на выходах задаются параметрами инициализации, которые вводятся в память микропроцессора с персонального компьютера (ПК) посредством адаптера через интерфейс RS-232. Ввод производится под управлением специального программного обеспечения. Параметры инициализации хранятся в энергонезависимой памяти (EEPROM).

При каждом включении ЭР-22 происходит перезапуск микропроцессора, при этом параметры инициализации считываются из EEPROM.

ЭР-22 имеет исполнение с двумя выходами – прямым и реверсным. В том случае, когда направление потока совпадает с направлением стрелки, нанесенной на корпус преобразователя – сигнал подается на прямой выход, в том случае, когда направление потока противоположно направлению стрелки – сигнал подается на реверсный выход.

Характеристики расхода в зависимости от условного диаметра

	Ду	20	25	32	40	50	80	100	150
Порог чувствительности, $g_{пор}$, м ³ /час		0,012	0,02	0,03	0,05	0,08	0,2	0,3	0,5
Минимальный расход, $g_{мин}$, м ³ /час		0,025	0,04	0,06	0,10	0,16	0,4	0,6	1,0
Переходный расход, $g_{п}$, м ³ /час		0,04	0,06	0,10	0,16	0,25	0,6	1,0	1,6
Максимальный расход, $g_{макс}$, м ³ /час		6	16	25	40	60	160	250	400
Цена импульса, л		1	1	5	5	5	10	50	100

Основные технические характеристики

Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования значений объёма в количество импульсов на выходе, %	±1
Электропроводность измеряемой среды, не менее, мкСм/см	от 10 ⁻³ до 10
Давление в трубопроводе, не более, МПа	1,6
Выходы – транзисторные оптроны:	«открытый коллектор»
максимальное напряжение, В	30
сопротивление в замкнутом состоянии, не более, Ом	200
ток нагрузки, мА	50
Электропитание – внешний источник:	
постоянное напряжение, В	24
максимальный ток, А	1
Температура, °С	
окружающего воздуха;	-10 ... +50
измеряемой жидкости	0 ... +150
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	УХЛ 3
Группа климатического исполнения по ГОСТ 12997	С3
Влажность, не более, %	95
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP65
Устойчивость к механическим воздействиям по ГОСТ 12997, группа	Н1
Внешнее магнитное поле, не более, А/м	400
Средний срок службы, лет	10

Обозначение при заказе

Преобразователь расхода **ЭР-22-АА-В**

АА – условный диаметр Ду;

В – наличие реверсного выхода.



Преобразователь расхода вихревой **ВПР**



Назначение и область применения

Предназначен для измерения количества и расхода электропроводных жидкостей в наполненных напорных трубопроводах для технологических целей и учётно-расчётных операций.

Исполнения

- условный диаметр Ду: 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 350.
- Гос. реестр средств измерений № 18437-05
- Сертификат соответствия RU.C.29.004.A № 22351

Принцип работы

Принцип работы преобразователя расхода основан на измерении частоты следования вихрей дорожки Кармана, образующейся за установленным в потоке телом.

В вихревом потоке жидкости, под воздействием магнитного поля, наводится переменная ЭДС с частотой, равной частоте отрыва вихрей и пропорциональной объёмному расходу жидкости. ЭДС снимается расположенными в потоке электродами, усиливается усилителем – формирователем сигнала (УФС) и, через гальваническую развязку, поступает на микропроцессор. Частота вихреобразования связана с расходом жидкости в трубопроводе функциональной зависимостью, определяемой при градуировке индивидуально для каждого преобразователя расхода.

Для компенсации дополнительных погрешностей, возникающих от влияния температуры измеряемой жидкости, в нижней части теплоизолирующей стойки преобразователя расхода установлен термопреобразователь сопротивления.

Зависимость частоты вихреобразования от расхода, зависимость сопротивления термопреобразователя от температуры, цена импульса на выходе задаются параметрами инициализации, которые вводятся в память микропроцессора с персонального компьютера. Ввод производится под управлением специального программного обеспечения. Параметры инициализации хранятся в энергонезависимой памяти (EEPROM). Кроме того, в процессе работы счётчик-расходомер раз в час заносит в память накопленное значение объёма.

Характеристики расхода в зависимости от условного диаметра

	Ду	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250	300	350
Порог чувствительности, м ³ /час		0,08	0,1	0,2	0,3	0,5	0,8	1,3	2,5	5	8	10	12
Минимальный расход, $q_{\text{мин}}$, м ³ /час		0,16	0,25	0,40	0,63	1,0	1,6	2,5	5,2	10	16	20	25
Максимальный расход, $q_{\text{макс}}$, м ³ /час		10	16	25	40	63	100	160	325	630	1000	1250	1600
Масса, не более, кг		1,6	2,0	2,3	7,2	9,2	11,7	14,5	23,4	45	62	77	80

Основные технические характеристики

Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования значений объёма в количество импульсов на выходе, %	$\pm 1; \pm 0,5^{***}$
Пределы основной относительной погрешности измерения объёма, %	$\pm 1; \pm 0,5^{***}$
Пределы основной относительной погрешности измерения расхода, %	$\pm 1,5$
Электропроводность измеряемой среды, не менее, мкСм/см	10
Давление в трубопроводе, не более, МПа	1,6
Температура, °С	
окружающего воздуха;	-10 ... +50
измеряемой жидкости	0 ... +150
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	УХЛ 3
Группа климатического исполнения по ГОСТ 12997	С3
Влажность, не более, %	95
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP65
Устойчивость к механическим воздействиям по ГОСТ 12997, группа	N1
Внешнее магнитное поле, не более, А/м	400
Напряжение внутренних элементов питания, В	3,65
Срок службы внутренних элементов питания, лет	5
Средний срок службы, лет	10

*** Пределы погрешности прибора зависят от параметров заказа.

Обозначение при заказе

Преобразователь расхода **ВПР-ААА-ВВ-СС**

ААА – типоразмер (Ду);

ВВ – цена импульса на выходе, л;

СС – нормируемое значение погрешности, % (1,0 – по умолчанию, или 0,5);



**Быть лидером —
это ответственность.**



SAYANY
САЯНЫ