

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Зам. Генерального директора

РОСТЕСТ-МОСКВА



Евдокимов А. С.

2001г.

Теплосчетчики
КМ-5

Внесены в Государственный реестр
средств измерений
Регистрационный № 18361-01
Взамен № 18361 - 99

Выпускаются по ТУ 4218-001-42968951-01

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики КМ-5 (в дальнейшем – теплосчетчики) предназначены для измерения и коммерческого учета отпуска/потребления количества теплоты, объема и массы теплоносителя, отпускаемого источниками теплоты и потребляемого жилыми, общественными, коммунально-бытовыми зданиями, промышленными предприятиями в закрытых и в открытых системах теплоснабжения, для измерения и регистрации объемного и массового расхода и параметров теплоносителя, для измерения и регистрации объемного и массового расхода трубопроводах горячего и холодного водоснабжения, а также для использования в автоматизированных системах учета, контроля и регулирования количества теплоты.

2. ОПИСАНИЕ

Теплосчетчик КМ-5 представляет собой многофункциональный многоканальный прибор модульного исполнения, который выполняет измерения, вычисления, учет и регистрацию количества теплоты, а также объема, массы, объемного и массового расхода и параметров теплоносителя в одной или нескольких тепловых системах одновременно. Вычисления количества теплоты производятся в водяных системах теплоснабжения по МИ 2412-97, в паровых системах теплоснабжения по МИ 2451-98.

Теплосчетчики состоят из измерительных преобразователей (далее - преобразователей) расхода (ПР), давления (ПД), термопреобразователей (ПТ), одного или нескольких измерительных блоков (ИБ), одного или нескольких блоков питания (БП) и вычислительного устройства (ВУ), соединенных между собой линиями связи. К измерительным блокам подключаются преобразователи расхода, температуры и давления.

В состав ИБ могут входить преобразователи температуры, давления, и преобразователи расхода производства «ТБН энергосервис». Преобразователи расхода могут быть, следующих типов: электромагнитные полнопроходные преобразователи расхода (ПРЭ), электромагнитные погружные ПР для трубопроводов большого диаметра (ПРБ-п, где п – число датчиков локальной скорости в составе преобразователей расхода) и преобразователи расхода для газообразных, парообразных и жидких сред (ПРП), основанные на применении струйного автогенератора.

Измерительные каналы расхода (КР), температуры (КТ) и давления (КД) теплосчетчика состоят из первичного преобразователя соответствующего параметра (расхода, температуры, давления), линии связи и измерительного блока.

Измерительные каналы расхода подразделяются на основные и дополнительные. В основных КР используются электромагнитные полнопроходные преобразователи расхода, электромагнитные погружные ПР, преобразователи расхода для парообразных и жидких сред. В каналах расхода с ПРЭ, ПРБ-п возможно измерение расхода в обоих направлениях движения потока измеряемой среды.

В дополнительных каналах используются водосчетчики или ПР с импульсным выходом (ПРИ), (см. Приложение 1).

Измерительный канал количества теплоты (ККТ) теплосчетчика представляют собой совокупность КР, КТ, КД и ВУ, обеспечивающую измерение количества теплоты по результатам измерения параметров теплоносителя. Информационно-вычислительные каналы количества теплоты (ИВКТ) представляют собой совокупность аппаратных и программных средств, позволяющую получать данные от ККТ, производить математические операции над полученными данными и передавать результат в форме, удобной для индикации, регистрации, хранения и передачи в цифровом и/или аналоговом виде. ККТ называются основными, если в них используются основные КР и дополнительными, если используются дополнительные КР.

В зависимости от модели, теплосчетчики КМ-5 имеют от одного до восьми основных КР, до десяти дополнительных КР, от 2 до 24 каналов измерения температуры, канал измерения температуры наружного воздуха и до 16 КД. В зависимости от компоновки, теплосчетчики выпускаются в 9 исполнениях.

Блоки ИБ, ВУ и ПР могут быть объединены или выполнены в отдельных корпусах. Измерительный блок и вычислительное устройство, выполненные в одном корпусе представляют собой модуль ИБ/ВУ или измерительно-вычислительный блок ИВБ. Преобразователь расхода с установленным на нем модулем ИВБ представляет собой модуль КМ, а ПР с установленным на нем модулем ИБ представляет собой модуль ППС или АСД.

Модули КМ, ИВБ или ВУ могут иметь алфавитно-цифровое табло и клавиатуру, обеспечивающую возможность вывода на табло измерительной информации. ВУ выполняет функции тепловычислителя (далее по тексту понятия ВУ и тепловычислитель равнозначны).

Модули ИБ, КМ, ППС и ИВБ в зависимости от модификации имеют различное число измерительных каналов:

- ИБ, КМ и ППС** – один основной КР, до двух дополнительных КР, до трех КТ и до двух КД;
- КМ-2П** – два основных КР, до двух дополнительных КР, от двух до трех КТ и до трех КД;
- ППС-2П** – два основных КР, два КТ и до трех КД;
- ИВБ-2П** – подключается до четырех модулей ППС-2П по интерфейсу RS-485, допускается до четырех дополнительных КР, один КТ для измерения температуры теплоносителя и один КТ для измерения температуры наружного воздуха;
- КМ-М (КМ-1П)** – один основной КР, подключается до семи модулей АСД (ППС-1П) по интерфейсу RS-485, допускается до двух дополнительных КР, до трех КТ и до двух КД;
- АСД (ППС-1П)** – один основной КР, допускается дополнительный КР, до трех КТ и до двух КД;
- ИВБ (ИВБ-1П)** – подключается до восьми модулей АСД (ППС-1П) по интерфейсу RS-485, допускается до двух дополнительных КР, до восьми КТ и до восьми КД
- ВУ** – подключается до восьми модулей АСД (ППС-1П) или до четырех модулей ППС-2П по интерфейсу RS-485.

Сигналы от первичных измерительных преобразователей поступают на входы модулей КМ, ППС, ИВБ и ИБ, где проходят обработку и преобразование в кодовые электрические сигналы. Функционально модули ППС предназначены для увеличения числа измерительных каналов теплосчетчика и, в зависимости от модификации, выполняют только первичную обработку измерительной информации, поступающей по этим каналам, или первичную обработку и пересчет кодовых сигналов измерительных каналов ППС в физические величины (величины расхода, температуры и давления). Обработанные данные каналов ППС передаются в ИВБ или ВУ по интерфейсу RS-485.

В ИВБ или ВУ происходит пересчет кодовых сигналов измерительных каналов модулей КМ и ППС в физические величины и окончательное вычисление объема, массы и параметров теплоносителя, а также вычисление и архивирование количества теплоты, объема и массы теплоносителя в одной или нескольких тепловых системах.

Теплосчетчики снабжены интерфейсом RS-485 для вывода измерительной информации на принтер, модем, персональный компьютер или другие устройства, с помощью которых можно считывать текущие показания теплосчетчиков и накопленные данные или использовать в измерительно-вычислительных системах и в системах управления. По заказу потребителя теплосчетчики могут быть снабжены дополнительно или взамен RS-485 интерфейсом другого типа.

Теплосчетчики могут быть дополнительно снабжены адаптерами, предназначенными для вывода измерительной информации и подачи управляющих сигналов в виде **выходных электрических сигналов** (далее **адаптеры выходных сигналов**):

- **постоянного тока** в диапазоне 4 - 20 мА или другом по ГОСТ 26.011;
- **частотного сигнала** в диапазоне 0-1000 Гц или другом по ГОСТ 26.010;
- **импульсного сигнала** с заданным весом импульса.

Адаптеры могут быть встроены в ИБ/ВУ, ИБ, ВУ или выполнены в отдельном корпусе.

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерительного канала количества теплоты (ККТ) теплосчетчика КМ-5, %:

- Для ККТ с ПР типа ПРЭ, ПРБ-п:

$$\delta Q_{\text{КМ-5}} = \pm (|\delta_M| + |\delta_{\Delta t}| + |\delta_{\text{ИБ}\Delta t}| + |\delta W_{\text{ККТвыч}}|)$$

где δ_M – предел допускаемой относительной погрешности КР при измерении массы теплоносителя;
 $\delta_{\Delta t}$ – предел допускаемой относительной погрешности комплекта термопреобразователей;

$\delta_{ИБ\Delta t}$ – предел допускаемой относительной погрешности определения разности температур ККТ без учета погрешности комплекта термопреобразователей ($\delta_{ИБ\Delta t} = 0,05 + 4/\Delta t$);
 Δt [°C] – значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах;

$\delta W_{ККТ\text{выч}}$ – относительная вычислительная погрешность основных измерительных каналов количества теплоты.

- Для ККТ с ПР типа ПРП:

для перегретого пара: $\delta Q_{КМ-5} = \pm (|\delta_M| + K_t \cdot |\delta_{КРt}| + K_p \cdot |\delta_{КРp}| + |\delta W_{ККТ\text{выч}}|)$

для насыщенного пара: $\delta Q_{КМ-5} = \pm (|\delta_M| + K_t \cdot |\delta_{КРt}| + |\delta W_{ККТ\text{выч}}|)$

для жидких сред: $\delta Q_{КМ-5} = \pm (|\delta_M| + |\delta_{\Delta t}| + |\delta_{ИБ\Delta t}| + |\delta W_{ККТ\text{выч}}|)$

где δ_M , $\delta_{КРt}$ и $\delta_{КРp}$ – пределы допускаемой относительной погрешности КР (при измерении массы), КТ и КД в составе поверяемого ККТ. $\delta_{КРt} = 0.2$; $\delta_{КРp} = \gamma_{дд} \cdot A_p / P_1 + 0.5$, где $\gamma_{дд}$ и A_p – приведенная погрешность и диапазон измерения датчика давления, P_1 – значение давления пара в поверочной точке. K_t , K_p – коэффициенты, учитывающие влияние температуры и давления пара на энтальпию и плотность пара.

Примечание: Величины δ_M и $\delta_{\Delta t}$ приведены, соответственно, в п. 3.2 и 3.5.

3.2. Пределы допускаемой основной относительной погрешности теплосчетчика при измерениях объема (объемного расхода) δ_V и массы (массового расхода) δ_M теплоносителя, обеспечиваемых основными КР, с преобразователями расхода типа ПРЭ, ПРБ-п и ПРП, соответствуют значениям, указанным ниже:

- для КР с использованием электромагнитных полнопроходных преобразователей расхода типа ПРЭ в зависимости от класса точности $\delta_V = \delta_M$, %:

класс А1: ± 1	при $1 \leq G_{\max}/G \leq 1000$
класс В1: $\pm(1 + 0.01 \cdot G_{\max}/G)$, но не более 2	при $1 \leq G_{\max}/G \leq 1000$
класс С1: $\pm(1 + 0.01 \cdot G_{\max}/G)$, но не более 5	при $1 \leq G_{\max}/G \leq 1000$
класс D1: $\pm(1 + 0.01 \cdot G_{\max}/G)$	при $1 \leq G_{\max}/G \leq 400$
класс С2: $\pm(2 + 0.02 \cdot G_{\max}/G)$, но не более 5	при $1 \leq G_{\max}/G \leq 1000$
класс D2: $\pm(2 + 0.02 \cdot G_{\max}/G)$	при $1 \leq G_{\max}/G \leq 150$
- для КР с использованием электромагнитных погружных ПР типа ПРБ-п (для трубопроводов большого диаметра) $\delta_V = \delta_M$ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Поддиапазон измерения объемного расхода G_{\max}/G	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода δ_V , массы и массового расхода δ_M , %		
	А2	А3	В3
$50 \leq G_{\max}/G < 100$	± 3.0	± 3.0	-
$1 \leq G_{\max}/G < 50$	± 2.0	± 3.0	± 3.0

- для КР с использованием ПР типа ПРП (для газообразных, парообразных и жидких сред) δ_V приведены в таблице 2.

Таблица 2

Поддиапазон измерения объемного расхода G	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода δ_V , %				
	для жидких сред		Для пара и газов		
	А1	А2	А1	А2	А3
$G_{\min} \leq G < G_{\max}$	± 1	± 2	± 1.5	± 2	± 3

Примечание: $G_{\max} = (8 \dots 31) \cdot G_{\min}$ при перепаде давления $\Delta P = 10 \dots 160$ кПа для жидких сред и $G_{\max} = (10 \dots 25) \cdot G_{\min}$ при $\Delta P = 10 \dots 63$ кПа для пара и газообразных сред. Значения G_{\min} в зависимости от исполнения 1 или 2 (при перепаде давления ΔP не более 0.1 кПа) приведены в таблице 3.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении массы и массового расхода δ_M , %

- для жидких сред: $\delta_M = \pm \delta_V$
- для перегретого пара: $\delta_M = \pm (|\delta_V| + |\delta_{КРt}| + |\delta_{КРp}|)$

- для насыщенного пара: $\delta_M = \pm (|\delta_V| + |\delta_{KPt}|)$

где δ_{KPt} , δ_{KPr} – пределы допускаемой основной относительной погрешности каналов температуры и давления, используемых при измерении массы и массового расхода в поверяемом КР, %.

$\delta_{KPt} = 0.2$; $\delta_{KPr} = \gamma_{дд} \cdot A_p / P + 0.5$, где $\gamma_{дд}$ и A_p – приведенная погрешность и диапазон измерения датчика давления, P- текущее значение давления пара.

Таблица 3

	Исполнение	Значение параметров								
		10	15	20	25	32	40	50	80	100
Диаметр условного прохода Ду, мм										
Наименьший расход, Gmin, м ³ /ч		Для жидких сред								
	1	0.063	0.10	0.16	0.25	0.40	0.63	1.0	4.0	6.3
	2	0.126	0.20	0.32	0.50	0.80	1.26	2.0	8.0	12.6
		Для пара и газообразных сред								
	1	1.0	2.45	4.0	6.3	10.3	16.7	24	64	100
	2	2.0	4.9	8.0	12.6	20.6	33,4	48	128	200

Примечание: В типовую поставку теплосчетчиков входят ПР для основных каналов расхода производства «ТБН энергосервис» типа ПРЭ, ПРБ-п или ПРП.

3.3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности теплосчетчика при измерениях объема, массы, объемного и массового расхода теплоносителя, обеспечиваемых **дополнительными измерительными каналами расхода**, соответствуют значениям пределов допускаемой основной относительной погрешности измерения объема, массы, объемного и массового расхода ПРИ, используемых в дополнительных КР (Приложение 1).

3.4 Диапазон диаметров условного прохода (Ду), верхние пределы измерения объемного расхода (G_{Vmax}) и динамический диапазон измерения объемного расхода $D = G_{max}/G_{min}$ первичных преобразователей расхода, используемых в основных измерительных каналах расхода в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Тип ПР	Ду, мм	G_{Vmax} , м ³ /ч	$D = G_{max}/G_{min}$
ПРЭ	от 10 до 300	от 1.5 до 2500	От 150 до 1000
ПРБ-п	≥ 300	свыше 2500	От 50 до 100
ПРП (вода)	от 10 до 100	от 2 до 250	От 20 до 40
ПРП (пар)	от 10 до 100	от 25 до 2500	

Примечание: диапазон измерения основных измерительных каналов расхода с ПР типа ПРЭ и ПРБ-п может быть уменьшен по требованию заказчика, но не менее чем до $G_{max}/G_{min}=25$.

3.5 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении температуры теплоносителя, температуры наружного воздуха и разности температур теплоносителя соответственно равны, °С:

$$\Delta_{t_{KM-5}} = \pm (|\Delta_t| + 0.2 + 0.0005 \cdot t)$$

$$\Delta_{t_{a_{KM-5}}} = \pm (|\Delta_{ta}| + 0.4 + 0.002 \cdot t_a)$$

$$\Delta_{\Delta t_{KM-5}} = \pm (|\Delta_{\Delta t}| + 0.04 + 0.0005 \cdot \Delta t)$$

где Δ_t , Δ_{ta} и $\Delta_{\Delta t}$ – соответственно пределы допускаемой абсолютной погрешности ПТ или комплектов ПТ, используемых для измерения температуры теплоносителя t, температуры наружного воздуха t_a и разности температур теплоносителя Δt , °С. Значения Δ_t и $\Delta_{\Delta t}$ комплектов ПТ, входящих в типовую поставку приведены в приложении 2.

3.6 Пределы допускаемой основной относительной вычислительной погрешности ККТ и ИВКТ, %

0.1

3.7 Диапазон измерения температуры теплоносителя в водяных системах теплоснабжения, °С

от 0 до 150

3.8 Диапазон измерения температуры теплоносителя в паровых

от 0 до 400

системах теплоснабжения, °С

- 3.9 Диапазон измерения разности температур в трубопроводах водяных систем теплоснабжения, °С от 1 до 150
- 3.10 Диапазон измерения температуры наружного воздуха t_a , °С от -60 до +60
- 3.11 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности теплосчетчика без учета погрешности ПТ при измерении температуры теплоносителя t , °С $\pm (0,2 + 0,0005 \cdot t)$
- 3.12 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности теплосчетчика без учета погрешности ПТ при измерении температуры наружного воздуха t_a , °С $\pm (0,4 + 0,002 \cdot t_a)$
- 3.13 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности теплосчетчика без учета погрешности комплекта ПТ при измерении разности температур Δt , °С $\pm (0,04 + 0,0005 \cdot \Delta t)$
- 3.14 Пределы допускаемой основной относительной погрешности теплосчетчика при измерении времени наработки, % $\pm 0,005$
- 3.15 Пределы допускаемой основной относительной погрешности теплосчетчика при измерении давления теплоносителя без учета погрешности ПД, в диапазоне $1 \leq (P_{\max} / P) \leq 100$, где P_{\max} и P – верхний предел датчика давления и текущее значение измеряемого давления, % $\pm 0,5$
- 3.16 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности теплосчетчика при преобразовании измерительной информации в электрический токовый сигнал, % $\pm 0,5$
- 3.17 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности теплосчетчика при преобразовании измерительной информации в выходной электрический частотный сигнал, % $\pm 0,5$
- 3.18 Параметры импульсного выхода (замыкание «сухих контактов», пачки импульсов с периодом следования 1 сек):
- число импульсов в секундном цикле (в пачке), не более 100
 - длительность импульсов не менее, мс 2
- 3.19 Параметры импульсного входа: логический «0» – 0 ... 0,8 В, логическая «1» – 4 ... 12 В или замыкание «сухих контактов» с сопротивлением внешней цепи в замкнутом состоянии не более 200 Ом
- частота импульсов на входе не более, Гц 100
 - длительность импульсов на входе не менее, мс 2
 - напряжение на входе не более, В 12
- 3.20 Теплосчетчик имеет нормированные метрологические характеристики при следующих условиях эксплуатации:
- 3.20.1 Параметры теплоносителя в зависимости от исполнения:
- для КР с использованием электромагнитных полнопроходных и погружных преобразователей расхода теплоноситель –
сетевая вода с параметрами
 - удельная электрическая проводимость, См/м, от $5 \cdot 10^{-4}$ до 10;
 - температура, °С, до 150 (130);
 - избыточное давление, МПа, до 1,6 (2,5; 1,0);

- для КР с использованием преобразователей расхода для газообразных, парообразных и жидких сред теплоноситель –

насыщенный или перегретый водяной пар, с параметрами:

- плотность (определяется статическим давлением и температурой), кг/м^3 , от 0,5 до 25;
- степень сухости насыщенного пара (отношение массы газовой фазы к общей массе насыщенного пара) от 0,7 до 1;
- температура, $^{\circ}\text{C}$, до 400 (200);
- избыточное давление, МПа, до 1.6 (2.5; 10);

Примечание: в скобках приведены значения температуры, избыточного давления для теплосчетчиков специального исполнения.

сетевая вода с параметрами:

- температура, $^{\circ}\text{C}$, до 150;
- избыточное давление, МПа, до 1.6 (1.0);

3.20.2 Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ От +5 до +55
- относительная влажность при 35 $^{\circ}\text{C}$ и более низких температурах без конденсации влаги, % До 80
- атмосферное давление, кПа 66,0 ... 106,7
- амплитуда вибрации в диапазоне 10 ... 55 Гц 0,35 мм
- магнитные постоянные и (или) переменные поля сетевой частоты напряженностью, А/м 400

3.21 Форма представления информации:

3.21.1 индикация на дисплее:

- количества теплоты Q , [Гкал] и [МВт*ч] для одной или нескольких (Q , Q_1 , ...) тепловых систем;
- объема V , [м^3] и массы M , [т] теплоносителя в подающем и/или обратном (подпиточном) трубопроводе и в трубопроводах, на которые установлены ПР дополнительных каналов;
- текущего значения объемного G_v , [$\text{м}^3/\text{ч}$] и массового G_m , [т/ч] расхода теплоносителя в подающем и/или обратном (подпиточном) трубопроводе и в трубопроводах, на которые установлены ПР дополнительных каналов;
- тепловой мощности W , [Гкал/ч] и [МВт];
- температуры теплоносителя в подающем t_1 , обратном t_2 и подпиточном t_x трубопроводах и в трубопроводах, на которые установлен дополнительный комплект ПТ, [$^{\circ}\text{C}$];
- разности температур Δt в подающем и обратном трубопроводах и в трубопроводах, на которые установлен дополнительный комплект ПТ, [$^{\circ}\text{C}$];
- времени наработки теплосчетчика T_r , [ч];
- давления в трубопроводах, на которые установлены ПД (от одного до шестнадцати ПД, в зависимости от модификации теплосчетчика), [кгс/см^2] и [МПа];
- температуры окружающего воздуха t_a (при комплектовании теплосчетчика дополнительным термопреобразователем), [$^{\circ}\text{C}$];
- текущих даты и времени;
- информации о модификации счетчика, его заводского номера, его настроечных параметрах и состоянии прибора;

3.21.2 архивирование измеряемых/вычисляемых параметров теплоносителя с глубиной архивов:

почасового, суток	не менее 42
посуточного, месяцев	12
помесячного, лет	5
погодного, лет	не менее 12
архива событий (ошибок), строк	не менее 4096

3.21.3 **выходной кодовый электрический сигнал в интерфейсе RS-485** (или по заказу потребителя дополнительно или взамен RS-485 в интерфейсе другого типа), позволяющий получить информацию о календарном времени, времени наработки, количестве теплоты, температуре теплоносителя, объеме и объемном расходе теплоносителя, массе и массовом расходе теплоносителя в подающем и/или обратном (подпиточ-

ном) трубопроводах и в трубопроводах, на которые установлены ПР дополнительных каналов, информации о модификации счетчика, его настроечных параметрах и состоянии прибора:

по заказу потребителя измерительная информация может быть представлена в виде одного или нескольких типов **выходных электрических сигналов**:

- **постоянного тока** в диапазоне 4 - 20 мА или другом по ГОСТ 26.011;
- **частотного сигнала** в диапазоне 0-1000 Гц или другом по ГОСТ 26.010;
- **импульсного сигнала** с заданным весом импульса.

3.22 Параметры сетевого питания

Напряжение, В

от 187 до 242

Частота, Гц

50 ± 1

3.23 Потребляемая мощность, Вт

не более $10 \cdot N$,

где N – количество КР

3.24 Масса блоков теплосчетчика, кг

ПРЭ

От 2.2 до 130

в зависимости от Ду

не более $10 \cdot n$

ПРБ-п

От 8 до 11

ПРП

в зависимости от Ду

ИБ, ВУ, ИВБ

не более 1

ПТ

не более 1

БП

не более 1

3.25 Габаритные размеры, мм

ПРЭ (с установленным ИБ или ИВБ)

От 150x90x60

до 600x500x490

в зависимости от Ду

ПРБ-п (с установленным ИБ или ИВБ)

не более

$(380 + 0.125 \cdot \text{Ду}) \times 150 \times 150$

ПРП (с установленным ИБ или ИВБ)

От 200x135x90

до 370x270x115

ИБ, ВУ, ИВБ

в зависимости от Ду

БП

не более 100x100x100

не более 120x80x60

3.26 Полный срок службы, лет

12

4. ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию и на корпус прибора – типографским способом.

5. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав теплосчетчика при поставке в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

Наименование и условное обозначение	Количество, в зависимости от исполнения, шт.									Примечание
	Исполнение									
	1	2	3	4	5	6	7а(б)	8	9	
Модуль КМ	1	1	-	-	-	-	-	-	-	Примечание 2
Модуль ППС	-	1	-	-	-	-	-	-	-	Примечание 2
ИБ	-	-	-	-	-	-	N	-	-	
ВУ	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
Суммарное кол-во ПР основных каналов расхода	1	2	2	2...2N	N	N+1	1...2N(N)	-	-	Примечание 2 Примечание 4
Модуль КМ-2П	-	-	1	-	-	-	-	-	-	Примечание 2
Модуль ППС-2П	-	-	-	1...N	-	-	-	-	-	Примечание 2,4
Модуль ИВБ-2П	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
Модуль ИВБ (ИВБ-1П)	-	-	-	-	1	-	-	-	1	
Модуль АСД (ППС-1П)	-	-	-	-	1...N	1...N	-	1	-	Примечание 4
Модуль КМ-М (КМ-1П)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
ПТ для измерения температуры теплоносителя	До 3	До 5	До 3	До 2N+1*	До 3N+8	До 3N+3	До 3N+1	До 3	До 8	Примечание 5
Блок питания	1	2	1	1	1	1	До N	1	1	Примечание 6
Руководство по эксплуатации	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Паспорт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ПТ для измерения температуры наружного воздуха	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	Примечание 5
ПР дополнительного канала расхода	1*	1*..2	-	До 2N	До N*	До N+2*	До N+2*	1*	До 2	Примечание 3
ПД	1*..2	1*..3	1*..3	До 2N	До 2N+8*	До 2N+2*	До N*	До 2	До 8	Примечание 7
Адаптер вых. сигналов	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	Примечание 8
Компл. монтаж. частей	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	
Методика поверки	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Позиции комплектации, количество которых помечено (*) не входят в базовый комплект и поставляются по дополнительному заказу.
2. Тип и количество преобразователей расхода в основных каналах расхода и ПР в модулях КМ, ППС, АСД в соответствии с заказом.
3. Тип и количество преобразователей расхода в ДКР в соответствии с заказом.
4. N – число модулей ППС-2П для КМ-5 исполнения 4 и число модулей АСД (ППС-1П) для КМ-5 исполнения 5 и 6. Число модулей ППС-2П: $1 \leq N \leq 4$, число модулей АСД (ППС-1П): $0 \leq N \leq 8$ в исполнении 5 и $0 \leq N \leq 7$ в исполнении 6 (т.о. модули АСД (ППС-1П) в исполнении 5 и 6 могут отсутствовать).
5. Тип и количество ПТ в соответствии с заказом.
6. Тип блока питания в соответствии с заказом.
7. Тип и количество преобразователей давления с унифицированным выходным сигналом постоянного тока – 4-20 мА, 0-20 мА или 0-5 мА, имеющие допускаемый предел относительной погрешности не хуже 2%, в соответствии с заказом.
8. В случае, когда адаптер выходных сигналов выполнен в отдельном корпусе. Тип адаптера в соответствии с заказом.

6. ПОВЕРКА

Поверка теплосчетчика КМ-5 проводится по методике МП42968951-2001 «Теплосчетчик КМ-5. Методика поверки», согласованной ГЦИСИ «Ростест – Москва».

Рекомендуемый межповерочный интервал – 3 года.

Поверка включенных в состав ТС измерительных преобразователей (расхода, давления, температуры), зарегистрированных в Государственном реестре как средства измерения с установленными для них собственными межповерочными интервалами, выполняется в сроки и по методикам, установленным в НТД на эти преобразователи. Основные средства поверки указаны в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Технические характеристики
Установка поверочная для счетчиков жидкости ДОУН-150/200	Предел основной относительной погрешности $\delta v = \pm 0.25\%$
Установка расходомерная образцовая УРОКС-400	Предел основной относительной погрешности $\delta v = \pm 0.15\%$
Эталонная установка РУТ-08	Диапазон расхода воздуха 0.04 ... 400 м ³ /ч, $\delta v = \pm 0.135\%$
Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64	Относительная погрешность $\sigma_f = 5 \cdot 10^{-7}$
Секундомер электронный СТЦ2	Погрешности измерения интервалов времени $\Delta = \pm (15 \cdot 10^{-6} \cdot T + C)$
Генератор прямоугольных импульсов Г5-82	$U_{имп} < 4.5 \text{ В}$, $\tau_{имп} < 5 \text{ мс}$, $T_{max} = 99 \text{ сек.}$
Магазин сопротивлений Р3026 (не менее 2 шт.)	Класс точности 0.005
Мегаомметр Е6-16	Диапазон измерения: 1-500 МОм при 500В, основная относительная погрешность не более $\pm 1.5\%$
Калибратор тока ПЗ21	Диапазон измерения: $1 \cdot 10^{-6} \dots 1 \text{ А}$
Мера сопротивления Р3030	100 Ом, класс точности 0.002
Компаратор напряжений Р3003	0 ... 10 В, класс точности 0.0005
Блок питания Б5-49	10 ... 24 В, $I_{max} = 50 \text{ мА.}$
Термометр сопротивления платиновый образцовый ПТС-10М,	1-го разряда, (0 – 250)°С
Термостаты жидкостные для создания температур в диапазоне от 0°С до 200°С;	стабильность температуры и однородность температурного поля не менее $\pm 0.005^\circ\text{С}$
Манометр грузопоршневой МП-60, МП-6.	класс точности 0.05

7. НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 51649-2000 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».

ГОСТ 12997-84. «Изделия ГСП. Общие технические условия».

МИ 2412-97 «Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

МИ 2451-98 ГСИ «Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоты».

Международные рекомендации «International recommendation OIML R 75. Heat meters (МОЗМ Р75).

«Теплосчетчики электромагнитные КМ-5. Технические условия ТУ 4218-001-42968951-99».

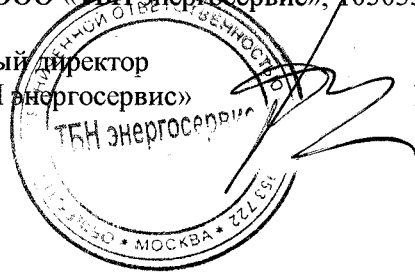
8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теплосчетчики КМ-5 соответствуют требованиям, указанным в нормативных технических документах и ТУ.

Изготовитель: ООО «ТБН энергосервис», 103055, г. Москва, Новосущевский пер. д. 6, строение 2.

Генеральный директор
ООО «ТБН энергосервис»

В.Ю. Теплышев



Основные технические характеристики преобразователей расхода (ПРИ) с импульсными сигналами.

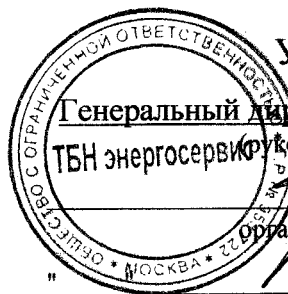
Тип преобразователя расхода	Условный проход Ду, мм	Границы диапазона измерений расхода, при относительной погрешности не более $\pm 2\%$		Температура теплоносителя, °С	Прямые участки, $n = L_1/Dy$ $m = L_2/Dy$		Способ преобразования	№ Госреестра
		G_t	G_{max} $M^3/ч$		n	m		
ВСТ	15, 20	0,04 G_{max}	3...5	до 90	5	1	Крыльчатый	13733-01
ВСТ	25-250	0,04 G_{max}	7...1200	до 150	5	1	Крыльчатый, турбинный	13733-01
ВСГ(Д)	15, 20	0,04 G_{max}	3...5	до 90	5	1	Крыльчатый	17324-98
ВСХ(Д)	15-250	0,04 G_{max}	7...1200	до 50	5	1	Крыльчатый	17323-98
ЕТWІ (ЕТНІ)	15-40	0,05 G_{max}	3...20	до 150	3	1	Крыльчатый	17379-98
МТWІ (МТНІ)	15-50	0,05 G_{max}	3...30	до 150	3	1	Крыльчатый, турбинный	17378-98
ОСВИ	25, 32, 40	0,04 G_{max}	7...20	до 90	2	2	Крыльчатый	17325-98
WPD	40,50 65...150	0,09 G_{max}	20, 30, 60...300	до 150	3	1	»	16226-99
ВМГ, ВМХ	50...150	0,03 G_{max}	120... 500	до 150	5	2	»	18312-99
ВЭПС-Т (И)	20...200	0,04 G_{max}	4...630	до 150	10	2	Вихревой электромагнитный	16766-97
ВПР	20...200	0,016 G_{max}	6,3... 630	до 150	10	2	»	18437-99

Типы ПТ для измерения температуры теплоносителя, разности температур теплоносителя и температуры наружного воздуха

Для измерения температуры теплоносителя могут поставляться комплекты ПТ или термопреобразователи сопротивления с индивидуальными характеристиками для измерения разности температур класса допуска А по ГОСТ 6651-94 с номинальной статической характеристикой (НСХ) 100П, Pt100, 500П, Pt500 с $W_{100}=1.3850$ и $W_{100}=1.3910$ в зависимости от заказа потребителя.

Для измерения температуры наружного воздуха могут поставляться ПТ класса допуска А, В или С по ГОСТ 6651-94 с НСХ 100П, Pt100, 500П, Pt500 с $W_{100}=1.3850$ и $W_{100}=1.3910$.

Тип комплекта, изготовитель	Класс внутри типа компл.	Предел допускаемой абсолютной погрешности ПТ Δ_t , °С	Предел допускаемой абсолютной погрешности комплекта ПТ $\Delta_{\Delta t}$, °С	Предел допускаемой относительной погрешности комплекта ПТ $\delta_{\Delta t}$, %	№ Госреестра
КТППР, «Термико»	1	$\pm(0.15 + 0.001 \cdot t)$	$\pm(0.05 + 0.001 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.1 + 5/\Delta t)$	14638-01 17468-98
	2	$\pm(0.15 + 0.002 \cdot t)$	$\pm(0.1 + 0.002 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.2 + 10/\Delta t)$	
КТСП, ТСП-Н, «ИНТЭП» ЛТД		$\pm(0.15 + 0.002 \cdot t)$	$\pm(0.05 + 0.002 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.2 + 5/\Delta t)$	17925-98
ТСП-1098К1 ТСП-1098К2 НПО «Энергоприбор»	К1 (А)	$\pm(0.15 + 0.002 \cdot t)$	$\pm(0.045 + 0.003 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.3 + 4.5/\Delta t)$	19099-99
	К2 (В)	$\pm(0.3 + 0.005 \cdot t)$	$\pm(0.075 + 0.005 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.5 + 7.5/\Delta t)$	
Комплект ПТ (в составе ИБ), «ТБН энергосервис»	1	$\pm(0.15 + 0.001 \cdot t)$	$\pm(0.05 + 0.002 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.2 + 5/\Delta t)$	
	2	$\pm(0.15 + 0.002 \cdot t)$	$\pm(0.1 + 0.002 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.2 + 10/\Delta t)$	
КТПР «Элемер»	3	$\pm(0.15 + 0.002 \cdot t)$	$\pm(0.05 + 0.002 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.2 + 5/\Delta t)$	18269-99
		$\pm(0.3 + 0.003 \cdot t)$	$\pm(0.1 + 0.003 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.3 + 10/\Delta t)$	
		$\pm(0.3 + 0.005 \cdot t)$	$\pm(0.1 + 0.005 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.5 + 10/\Delta t)$	
		$\pm(0.3 + 0.005 \cdot t)$	$\pm(0.2 + 0.005 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.5 + 20/\Delta t)$	
КТСПТ-01 «Приборист»	3	$\pm(0.3 + 0.005 \cdot t)$	$\pm(0.05 + 0.004 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.4 + 5/\Delta t)$	17403-98
Фирмы Западной Европы, по стандарту	1	± 2 °С	$\pm(0.03 + 0.005 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.5 + 3 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t)$	
	2				
	3				
	5				
	10				



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ООО "ТБН энергосервис"

ТБН энергосервис (руководитель)

Теплышев В. Ю.

(организация)

" _____ сентября 2001г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ О ВОЗМОЖНОСТИ ОПУБЛИКОВАНИЯ

Экспертная комиссия _____ ООО "ТБН энергосервис"
(организация с указанием ведомственной принадлежности)

рассмотрев _____ описание типа теплосчетчиков КМ-5
(Ф. И. О. автора, вид, название материалов)

_____ для Государственного реестра средств измерений

подтверждает, что в материале: _____ не содержатся сведения, предусмотренные
(содержатся ли сведения, предусмотренные разделом 3 Положения 88)

_____ разделом 3 Положения 88

На публикацию материала _____ не требуется _____ получить разрешение
(следует ли)

_____ Министерств, Ведомств.
(министерства, ведомства или другой организации)

Заключение _____ материал допускается для опубликования в
_____ открытой печати

Заместитель председателя комиссии _____ Шинелев А. А.

(подпись, Ф. И. О., должность)

_____ ведущий инженер "ТБН Энергосервис"