

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» апреля 2025 г. № 791

Регистрационный № 25951-10

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики импульсов - регистраторы «ПУЛЬСАР»

Назначение средства измерений

Счетчики импульсов - регистраторы «ПУЛЬСАР» (далее регистраторы) предназначены для измерения количества, обработки и регистрации с привязкой к астрономическому времени сигналов в виде импульсов, формируемых импульсными датчиками в составе счетчиков воды, газа, электроэнергии, а также импульсными датчиками в составе других устройств.

Применяются для коммерческого и технологического учета потребления холодной и горячей воды, газа, двухтарифного учета потребления электроэнергии совместно с водо-газо- и электросчетчиками, а также в составе автоматизированных систем управления и контроля технологических процессов.

Описание средства измерений

Счетчики импульсов - регистраторы «ПУЛЬСАР» изготавливаются в исполнениях, приведенных в таблице 1.

Таблица 1 – Исполнения счетчиков импульсов-регистраторов «ПУЛЬСАР»

Ис-пол-нение	Состав	Число каналов	Интерфейс «регистратор – система»	Описание
1	Регистратор импульсов	6	RS485, RS232, оптопорт	Содержит ЖКИ
2	Регистратор импульсов	от 1 до 24	RS485, RS232, RS232TTL, Ethernet	Опрос по проводному интерфейсу
3	Регистратор импульсов в бескорпусном исполнении	от 1 до 24	RS485, RS232, RS232TTL	Опрос по проводному интерфейсу
4	Регистратор импульсов с комбинированной передачей информации	от 1 до 256	RS485	Связь между удаленными и базовыми модулями по радиочастоте, опрос базового радиомодуля по проводному интерфейсу
5	Регистратор импульсов	от 1 до 24	Радио	Опрос через радиомодем
6	Регистратор импульсов	от 1 до 24	GSM/GPRS	Опрос через GSM-модем
7*	Регистратор импульсов для счетчика газа ВК-G с комбинированной передачей информации	от 1 до 256	RS485	Связь между радиомодулями счетчика газа и базовыми модулями по радиочастоте
8*	Регистратор импульсов для счетчика газа ВК-G	1	Радио	Опрос через радиомодем

* Радиомодули счетчика газа используются только совместно со счетчиком газа. Под импульсами понимается замыкание встроенного в регистратор геркона при прохождении колеса счетного механизма.

Собранная информация записывается в энергонезависимую память регистратора для хранения с привязкой к астрономическому времени, отображения на встроенном жидкокристаллическом индикаторе (только для исполнения 1) и передачи по интерфейсу RS485, RS232, RS232TTL, GSM, радио.

Регистратор обеспечивает измерение и индикацию (индикация только для исполнения 1) следующей текущей информации:

- потребленного объема воды, газа нарастающим итогом по каждому каналу;
- времени работы прибора в часах;
- даты и времени;
- количества потребленной электроэнергии нарастающим итогом по двум тарифам отдельно в случае использования двухтарифной схемы учета электроэнергии и только по одному тарифу в случае использования однотарифной схемы.

Регистратор обеспечивает отображение на ЖКИ (только для исполнения 1), содержащем 8 семисегментных разрядов и специальный символ под каждым разрядом:

- настроечных параметров;
- кода ошибки, в случае обнаружения ошибок в работе счетчика.

Регистратор предоставляет возможность конфигурирования каждого из каналов с установкой начального значения и цены импульса.

Фото общего вида регистраторов различных исполнений приведены на рис.1.



Рисунок 1 – Общий вид регистраторов различных исполнений

Программное обеспечение

Метрологические характеристики регистраторов нормированы с учетом ПО.

ПО, влияющее на метрологические характеристики, устанавливается в энергонезависимую память регистратора в производственном цикле на заводе-изготовителе

и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Класс защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Изменение версии ПО не оказывает влияние на метрологические характеристики. Для считывания номера версии ПО используется специальная команда, предусмотренная протоколом обмена.

Защита от несанкционированного доступа осуществляется пломбировкой прибора. Защита от несанкционированного изменения программного обеспечения осуществляется пломбировкой доступа к разъему программирования.

Идентификационные параметры ПО регистратора приведены в таблице 2

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	«Firm Pulsar-01»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Ver. 01 и выше
Цифровой идентификатор ПО	номер версии
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	не используется

Метрологические и технические характеристики

Характеристики импульсных входов:

- тип выхода импульсного датчика - герконовый, транзисторный, активный (потенциальный), со схемой Намура (модификация Н);
- частота входного сигнала, Гц, не более 200
(может быть увеличена по требованию заказчика до 2000)
- длительность импульса, мс, не менее 1;
- диапазон измерения, импульсов 0...9999999.

В случае использования датчиков с активным выходом:

- уровень сигналов, В, не более 3;
- напряжение логической «1», В от 2,4 до 3;
- напряжение логического «0», В от 0 до 0,6;
- входное сопротивление кОм, 680;

Длина линии связи между регистратором и импульсным датчиком в зависимости от условий прокладки кабеля до 1000 м (кроме регистратора импульсов счетчиков газа, которые устанавливаются на корпус счетчика).

Глубина архивирования определяется при заказе, но не менее 500 часов, 180 суток, 24 месяца

Точность хода часов, с/сут, не более ± 5

Возможна синхронизация времени от внешнего источника при помощи специальной команды, предусмотренной протоколом обмена.

Предел допускаемой погрешности измерения количества импульсов, имп. за время счета ± 1

Рабочие условия применения:

- температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 50 °С;
(по требованию заказчика от минус 40 до плюс 70 °С)
- вибрации частотой (5-25) Гц и амплитудой смещения до 0,1 мм;
- переменное частотой 50 Гц магнитное поле напряженностью не более 400 А/м;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа

Температура транспортирования и хранения от минус 40 до плюс 70 °С;

Масса, г, не более	250	
Габаритные размеры, мм, не более		115x115x40
Электропитание от встроенной литиевой батареи, В		(3;3,6) ± 0,3
Внешнее питание, В (кроме исполнения 8): исполнения 1,2,4,5,7		от 7 до 20
исполнение 3		3 ± 0,3
исполнение 6	220±22 перем. тока, (50±1) Гц	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку, расположенную на корпусе регистратора (кроме бескорпусного исполнения), и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки регистраторов «ПУЛЬСАР» соответствует таблице 3.

Таблица 3

№п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1.	Счетчик импульсов - регистратор «ПУЛЬСАР» исполнения * в составе *		1	* Модификации в соответствии с заказом
2	Счетчик импульсов - регистратор «ПУЛЬСАР». Руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом	ЮТЛИ.408842.001РЭ	1	
4	Методика поверки	-	1	1 экз. на партию

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах: «Счетчик импульсов – регистратор «ПУЛЬСАР» (6-ти канальный с индикатором). Руководство по эксплуатации ЮТЛИ.408842.001 РЭ;
«Счетчик импульсов – регистратор «ПУЛЬСАР GPRS» (4-канальный). Руководство по эксплуатации»; ЮТЛИ.408842.042 РЭ;
«Счетчик импульсов – регистратор «ПУЛЬСАР» (10-ти канальный без индикатора). Руководство по эксплуатации ЮТЛИ.408842.002 РЭ;
«Удаленный передающий (квартирный) модуль счетчика импульсов – регистратора «ПУЛЬСАР» (исполнение радио). Руководство по эксплуатации ЮТЛИ.464512.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931- 2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

Счетчики импульсов - регистраторы «ПУЛЬСАР». Технические условия ЮТЛИ.408842.001 ТУ.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие
«ТЕПЛОВОДОХРАН» (ООО НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»)

ИНН 6230028315

Адрес места осуществления деятельности: 390027, Рязанская обл., г. Рязань,
ул. Новая, д. 51В, лит. Ж, неж. помещ. Н2

Тел. (4912) 24-02-70,

Web-сайт: www.teplovodokhran.ru, info@teplovodokhran.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» апреля 2025 г. № 791

Регистрационный № 20699-11

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики-расходомеры электромагнитные РМ-5

Назначение средства измерений

Счетчики-расходомеры электромагнитные РМ-5 (далее - РМ-5) предназначены для измерений объемного и массового расхода, объема, массы и параметров электропроводящих жидкостей, движущихся в трубопроводах в обоих направлениях — прямом и обратном (реверсном) и занимающих полностью измерительные сечения.

Описание средства измерений

Принцип действия РМ-5 состоит в измерении скорости, давления и температуры потока жидкостей с последующим автоматическим вычислением на их основе значений объемного расхода и объема, плотности, массового расхода и массы. Измерение скорости потока основано на использовании явления электромагнитной индукции, заключающегося в том, что при прохождении электропроводящей жидкости через магнитное поле в ней, как в движущемся проводнике наводится ЭДС, которая в измерительном сечении пропорциональна средней скорости потока жидкости (т.е. объемному расходу) для полнопроходных модификаций и локальной скорости потока для погружных модификаций РМ-5. ЭДС инвариантна к плотности, вязкости, электрической проводимости (в рабочем диапазоне) измеряемой жидкости, а также режиму ее течения: ламинарному или турбулентному.

РМ-5 состоят из электромагнитных первичных преобразователей (датчиков) расхода, электронных блоков и вычислительных устройств. В состав РМ-5 могут включаться датчики давления и (или) температуры. Сигналы измерительной информации с датчиков поступают в электронные блоки, в которых они отделяются от помех, измеряются, преобразуются в цифровой сигнал и передаются в вычислительные устройства, с программным обеспечением. В вычислительных устройствах сигналы преобразуются в значения объемного расхода и объема, а при наличии датчиков давления и/или температуры также в значения плотности, массового расхода, массы, температуры, давления. Плотность измеряемой жидкости может также вводиться в вычислительное устройство и как договорная константа. Измеряемые и вычисляемые величины преобразуются в вычислительном устройстве в вид, удобный для вывода на цифровое табло, и/или для передачи по интерфейсу RS-485. Значения объемного или массового расхода могут преобразовываться в стандартные выходные сигналы с помощью присоединяемого к вычислительному устройству автономного блока АТЧВ: токовый от 4 до 20 мА и (или) частотный от 10 до 5000 Гц. Датчики температуры и давления подключаются к электронным блокам преобразователей расхода (скорости) и выбираются из числа приведенных в таблице 1.

РМ-5 представляют собой измерительные системы вида ИС-1 по ГОСТ Р 8.596, в которых, в зависимости от комплектации, функционально выделяются измерительные каналы

(каналы): объемного расхода, массового расхода, объема, массы, температуры, давления и плотности. У погружных модификаций дополнительно выделяются каналы скорости.

У РМ-5 имеется две модели: полнопроходная и погружная РМ-5-Б. Полнопроходная модель РМ-5 имеет четыре модификации: РМ-5-Т, РМ-5-Т-И, РМ-5-П, РМ-5-Э.

РМ-5-Б имеет две модификации: РМ-5-Б1, РМ-5-Б3.

Модификация РМ-5-Т применяется в качестве рабочих средств измерений для промышленных жидкостей. РМ-5-Т может выпускаться без клавиатур ввода-вывода и дисплеев индикации, как измерительные преобразователи сигналов ППС (далее ППС), для применения в составе других измерительных систем вида ИС-1 и ИС-2 по ГОСТ Р 8.596.

Таблица 1 – Датчики температуры и давления подключаются к электронным блокам преобразователей расхода (скорости)

Наименование средств измерений	Обозначение	Номер в Федеральном фонде по обеспечению единства измерений
1 Термопреобразователи сопротивления платиновые	ТСП-Р	22557-02
2 Термометры сопротивления платиновые	ТСП-Н	38959-08 (с 2017 г. 38959-17)
3 Термометры сопротивления из платины технические	ТПТ-1	46155-10
4 Термопреобразователи сопротивления	ТС-Б, модификация ТС-Б-Р	61801-15
5 Термопреобразователи сопротивления платиновые	ТСП и ТСП-К	65539-16
6 Датчики давления	ИД	23992-02
7 Датчики давления	ИД	26818-09
8 Преобразователи давления измерительные малогабаритные	Корунд	14446-09
9 Датчики давления	ИД-5	68099-17

Модификация РМ-5-Э применяется преимущественно для измерений объемного расхода и объема жидкостей, требующих повышенной точности. Модификация РМ-5-П предназначена для пищевой промышленности и удовлетворяет требованиям санитарных норм и правил.

Модификация РМ-5-Т-И предназначена для применения в качестве рабочих средств измерений объема технических жидкостей и имеет электронные блоки, формирующие импульсные выходные сигналы соответствующие заданным значениям объема измеряемой среды (таблица 3). Модификация РМ-5-Т-И выпускается без вычислительных устройств, как измерительные преобразователи объема жидкости (далее преобразователи объема) для применения в составе других измерительных систем вида ИС-1 и ИС-2 по ГОСТ Р 8.596.

Модификации: РМ-5-Б1 и РМ-5-Б3, предназначенных для измерений расхода и количества технических жидкостей в трубопроводах с внутренним диаметром не менее 300 мм. У РМ-5-Б1 преобразователи расхода ПРБ-1 состоят из одного преобразователя скорости, а у РМ-5-Б3 преобразователи расхода ПРБ-3 состоят из трех преобразователей скорости. Каждый преобразователь скорости, состоит из датчика скорости, погружаемого в трубопровод и электронного блока. Датчики скорости ПРБ-3, расположены в одном поперечном сечении трубопровода и под углом 120 ° друг к другу. К электронному блоку ПРБ-1 могут подключаться по одному преобразователю объема, давления, и температуры. Для модификации РМ-5-Б3 применяется специализированное вычислительное устройство ИВБ, которое обслуживает один или два ПРБ-3, до двух ППС и до двух РМ-5-Т-И. Причем ПРБ-3 и ППС могут быть удалены от ИВБ по линиям связи до 1000 м, а РМ-5-Т-И до 100 м. В состав РМ-5-Б3 может входить до четырех датчиков давления, и (или) до четырех датчиков температуры.

PM-5-T и PM-5-T-II классов В и С, а также PM-5-B1 выпускаются в четырех конструктивных исполнениях:

а) исполнение 1: датчики расхода (скорости), электронные блоки и вычислительные устройства выполняются единым целым;

б) исполнение 2: электронные блоки выполняются единым целым со своими датчиками расхода (скорости) и соединяются линиями связи с находящимися отдельно вычислительными устройствами (у PM-5-T-II исполнение 1 и исполнение 2 идентичны);

в) исполнение 3: электронные блоки выполняются единым целым с вычислительными устройствами и соединяются с расположенными отдельно датчиками расхода (скорости) сигнальными кабелями длиной до 10м.

г) исполнение 4: электронные блоки располагаются отдельно и соединяются с датчиками расхода (скорости) сигнальными кабелями длиной до 10 м, а с вычислительными устройствами — линиями связи.

Модификации PM-5-П, PM-5-Э, а также PM-5-T, PM-5-T-II класса точности А выпускаются только в исполнении 1, а PM-5-B3 только в исполнениях 2 и 4.

В состав PM-5 по заказу могут включаться периферийные устройства:

а) преобразователи интерфейса RS-485/RS-232, обеспечивающие преобразование выходных сигналов PM-5 в кодах RS-485 в сигналы интерфейса RS-232 внешних устройств;

б) автоматические преобразователи интерфейса АПИ-4 и АПИ-5, работают без использования специальных команд управления со стороны шины RS-232 устройства, осуществляющего связь с PM-5. Причем АПИ-5 имеют возможность изменения скорости передачи данных;

в) устройства переноса данных (УПД), обеспечивающие копирование данных из памяти с одного или нескольких PM-5 и перенос этих данных в пункты обработки;

г) адаптеры периферии АП-5, являющиеся универсальными вспомогательными устройствами PM-5, выполняющими следующие сервисные функции (без вмешательства в процесс измерений и архивные данные PM-5):

1) дистанционное управление PM-5, в том числе при их работе в составе локальных сетей (функции пульта дистанционного управления);

2) распечатка архивов PM-5 на различные принтеры (функции адаптера печати);

3) передача информации от PM-5 и обратно с преобразованием ее из стандарта интерфейса RS-232 в стандарт интерфейса RS-485 и обратно (функции адаптера связи);

4) энергонезависимый сбор баз данных, содержащихся в архивах PM-5, и их перенос на пункт обработки информации;

5) сбор, накопление и обработка информации, получаемой от PM-5 в том числе, объединенных в локальные сети (функции сетевого программируемого контроллера, с возможностью создания программного обеспечения под конкретный заказ);

б) проведение тестовых проверок функционального состояния PM-5, не связанных с определением нормируемых метрологических характеристик.

Общий вид PM-5 показан на фото 1 (полнопроходная модель) и на фото 2 (погружная модель).

Схема пломбировки от несанкционированного доступа PM-5 и нанесения знака поверки указана на рисунке 1.



Фото 1



Фото 2

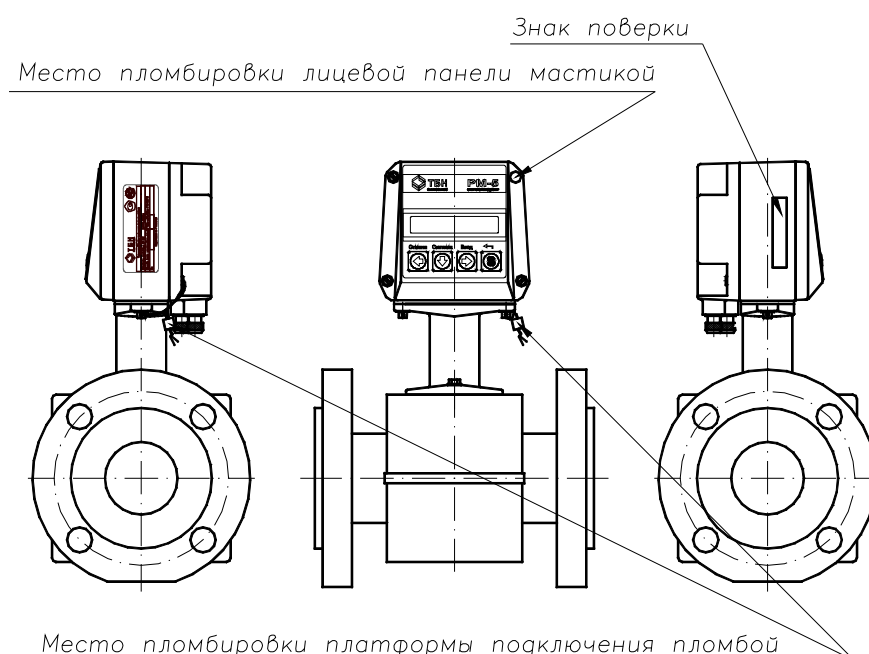


Рисунок 1

Программное обеспечение

PM-5 имеют встроенное программное обеспечение (далее-РПО), устанавливаемое в энергонезависимую память при выпуске из производства. При эксплуатации РПО не может быть изменено, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс. РПО аттестовано

ФГУП «ВНИИМС» на соответствие требованиям ГОСТ Р 8.654 (Свидетельство № АПО-209-12) Идентификационные данные РПО приведены в таблице 2.

Нормирование метрологических характеристик РМ-5 проведено с учетом влияния РПО.
Уровень защиты РПО высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование РПО	RM
Номер версии (идентификационный номер) РПО	2.30
Цифровой идентификатор РПО	0x00624871
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора РПО	Сумма байт с адреса 0 по 0xFBF6 исключая байты с адреса 0xE9 по 0xFB

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведена в таблицах 3 и 9.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Избыточное давление измеряемой среды, не более, МПа: - для модификаций РМ-5-Т, РМ-5-Т-И, РМ-5-Б1 и РМ-5-Б3 - для модификаций РМ-5-Э и РМ-5-П	1,6 (2,5) 0,6 (1,6)
Температура измеряемой жидкости, °С: - для модификаций РМ-5-Т, РМ-5-Т-И, РМ-5-Б и РМ-5-Б3 - для модификации РМ-5-Э - для модификации РМ-5-П: - для пищевых жидкостей, не содержащих белок - для пищевых жидкостей, содержащих белок	от +1 до +150 от +10 до +30 от +2 до +150 от +2 до +60
Удельная электрическая проводимость измеряемой жидкости, См/м	от 10^{-3} до 10
Скорость жидкости для ПРБ-1 и ПРБ-3, м/с	от 0,2 до 10
Значения наибольшего (Q_{max}) и наименьшего (Q_{min}) объемного расхода в зависимости от диаметра условного прохода (DN) для модификаций: - РМ-5-П и РМ-5-Э - РМ-5-Т и РМ-5-Т-И	Таблица 4 Таблица 5

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов объемного расхода и объема РМ-5, %: - ГОСТ 28723: - модификаций РМ-5-Т и РМ-5-Т-И - РМ-5-Э - РМ-5-Б1 и РМ-5-Б3 - РМ-5-П: - класса А - класса В - по заказу и (или) при поставках на экспорт: - РМ-5-Т, РМ-Т-И, и для РМ-5-Б1 и РМ-5-Б3: - для класса 1 при $1 \leq Q_{\max}/Q \leq 250$ - для класса 2: - при $1 \leq Q_{\max}/Q \leq 150$ - при $150 < Q_{\max}/Q \leq 250$ - для класса 3: - $1 \leq Q_{\max}/Q \leq 40$ - $40 < Q_{\max}/Q \leq 50$	таблица 6 таблица 7 таблица 8 $\pm 0,25$ $\pm 0,5$ $\delta_q = \pm (1 + 0,01 Q_{\max}/Q)$ $\delta_q = \pm (2 + 0,02 Q_{\max}/Q)$ ± 5 $\delta_q = \pm (3 + 0,05 Q_{\max}/Q)$ ± 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов температуры, °С	$\Delta t = \pm (\Delta_t + 0,2 + 0,0005 \cdot t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов давления, %: - с учетом погрешности первичных измерительных преобразователей - без учета погрешности первичных измерительных преобразователей	± 2 ± 1
Пределы допускаемой погрешности каналов объема модификации РМ-5-Б3 с преобразователями объема (модификация РМ-5-Т-И) без учета погрешности преобразователей, импульс ± 1 импульс на 1000 импульсов.	± 1 на 1000 импульсов
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов массового расхода и массы измеряемой жидкости	$\delta_M = \pm \sqrt{\delta_q^2 + \delta_p^2}$
При измерении плотности воды, как функции давления и/или температуры, предел допускаемой относительной погрешности канала плотности (без учета погрешностей датчиков), %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности канала объемного (массового) расхода с блоком АТЧВ преобразования значения расхода в стандартный выходной электрический сигнал (токовый, и/или частотный), где $\pm \delta_q$ – пределы допускаемой погрешности каналов объемного (массового) расхода без блока АТЧВ.	$\delta_B = \pm (0,2 + \delta_q),$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности канала текущего времени, %	$\pm 0,05$
Примечания: 1 $Q_{\max}$ – наибольшее значение измеряемого расхода Q . 2 t – значение измеряемой температуры; Δt – пределы допускаемой абсолютной погрешности датчиков температуры, °С. 3 $\delta\rho$ – пределы допускаемой относительной погрешности канала плотности жидкости ρ , измеряемой или задаваемой константой.	

Таблица 4 – Значения наибольшего ($Q_{\max}$) и наименьшего ($Q_{\min}$) объемного расхода в зависимости от диаметра условного прохода (DN) для модификаций РМ-5-П и РМ-5-Э

модификация	DN	15	25	32	50	80
РМ-5-Э	$Q_{\max}$	6	16	25	60	160
	$Q_{\min}$	0,06	0,16	0,25	0,6	1,6
РМ-5-П	$Q_{\max}$	–	8	12,5	32	–
	$Q_{\min}$	–	0,16	0,25	0,64	–

Таблица 5 – Значения наибольшего ($Q_{\max}$) и наименьшего ($Q_{\min}$) объемного расхода в зависимости от диаметра условного прохода (DN) для модификаций РМ-5-Т и РМ-5-Т-И

DN	Значение объема на импульс*, м³/имп	Объемный расход, м³/ч	
		$Q_{\min}$	$Q_{\max}$
15(p)**	0,0004	0,0025	2,5
15	0,001	0,006	6
20	0,0018	0,011	11
25	0,0025	0,016	16
32	0,005	0,03	30
40	0,007	0,04	40
50	0,01	0,06	60
65	0,015	0,1	100
80	0,025	0,16	160
100	0,04	0,25	250
150	0,1	0,6	600
200	0,15	1,0	1000
300	0,4	2,5	2500
* Значения объема, соответствующие одному импульсу для модификации РМ-5-Т-И. ** (p) - резьбовое присоединение датчика расхода к трубопроводу (в отличие от фланцевого).			

Таблица 6 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов объемного расхода и объема для модификаций РМ-5-Т и РМ-5-Т-И

Поддиапазон измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности РМ-5-Т и РМ-5-Т-И, %		
	для класса А	для класса В	для класса С
$250 < Q_{\max}/Q \leq 1000$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
$50 < Q_{\max}/Q \leq 250$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$25 < Q_{\max}/Q \leq 50$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$1 \leq Q_{\max}/Q \leq 25$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
Примечание – $Q_{\max}$ – наибольшее значение измеряемого расхода Q			

Таблица 7 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов объемного расхода и объема для модификации РМ-5-Э

Поддиапазон измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности РМ-5-Э, %		
	для класса А	для класса В	для класса С
$50 < Q_{\max}/Q \leq 100$	$\pm 0,50$	$\pm 0,50$	$\pm 0,50$
$25 < Q_{\max}/Q \leq 50$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,25$
$1 \leq Q_{\max}/Q \leq 25$	$\pm 0,16$	$\pm 0,20$	$\pm 0,25$
Примечание – $Q_{\max}$ – наибольшее значение измеряемого расхода Q			

Таблица 8 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов объемного расхода и объема для модификаций РМ-5-Б1 и РМ-5-Б3

Поддиапазон измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности, %			
	каналы скорости		каналы объемного расхода и объема	
	РМ-5-Б1	РМ-5-Б3	РМ-5-Б1	РМ-5-Б3
$25 < Q_{\max}/Q \leq 50$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$	$\pm 2,5$
$1 \leq Q_{\max}/Q \leq 25$	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
Примечание – $Q_{\max}$ – наибольшее значение измеряемого расхода Q				

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Температура воздуха, окружающего датчики расхода (скорости), °С: - для модификаций РМ -5-Э и РМ-5-П - для остальных модификаций: - исполнения 1 и 2 - исполнения 3 и 4	от +10 до +35 от +5 до +50 от -30 до +50
Температура воздуха, окружающего электронные блоки, °С: - для модификаций РМ-5-Э и РМ-5-П - для остальных модификации всех исполнений	от +10 до +35 от +5 до +50
Наибольшая влажность воздуха, окружающего датчики расхода (скорости), %: - для модификаций РМ-5-Э и РМ-5-П при 30 °С - для остальных модификаций: - исполнения 1 и 2 при 35 °С - исполнение 3 и 4 при 35 °С	75 80 95

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
Наибольшая влажность воздуха, окружающего электронные блоки, %: - для модификаций РМ-5-Э и РМ-5-П при 30 °С - для остальных модификаций всех исполнений при 35 °С	75 80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Параметры электропитания от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 187 до 242 от 49 до 51
Допускаемая масса (в килограммах) преобразователей расхода с вычислительными устройствами полнопроходной разновидности РМ-5 (кроме РМ-5-П, для которой нормируется особо), в зависимости от условного прохода датчиков расхода DN	таблица 10
Масса преобразователей расхода с шлюзовыми камерами и вычислительными устройствами, кг, не более: - ПРБ-1 - ПРБ-3	7 21
Габаритные размеры датчиков скорости со шлюзовыми камерами и электронными, мм, не более	115x110x600
Габаритные размеры полнопроходной модели РМ-5 (кроме РМ-5-П, для которой нормируются особо), в зависимости от диаметров условного прохода датчиков расхода DN, мм	таблица 11
Средняя наработка на отказ, ч	75000
Средний срок службы, лет	15

Таблица 10 – Допускаемая масса (в килограммах) преобразователей расхода с вычислительными устройствами полнопроходной разновидности РМ-5 в зависимости от диаметра условного прохода датчиков расхода

DN	15	15(p)	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	300
Масса, кг, (не более)	1,8	2,4	2,7	3,3	4,7	6	7,9	9,5	12,5	17,2	32,8	50,1	92

Таблица 11 – Габаритные размеры полнопроходной модели РМ-5 в зависимости от диаметров условного прохода датчиков расхода DN

DN	15	15(p)	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	300
L	135	130	155	155	160	200	205	210	240	250	320	360	450
B	95	110	105	115	135	145	160	180	195	230	300	360	485
H	230	220	235	245	265	265	285	300	330	350	430	480	600
Примечание - L-длина, B-ширина, H-высота, (в миллиметрах)													

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на вычислительное устройство методом трафаретной печати.

Комплектность средства измерений

Комплектность РМ-5 в зависимости от модификации представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Модификации РМ-5-Т, РМ-5-Т-И, РМ-5-П, РМ-5-Э, РМ-5-Б1		
Преобразователь расхода и вычислительное устройство	-	1 шт.
Датчики давления и (или) температуры	-	1 шт.
Преобразователи объема (модификация РМ-5-Т-И) только для РМ-5-Б1	-	1 шт.
модификация РМ-5-Б3		
Преобразователи расхода ПРБ-3	-	от 1 до 2 шт.
Преобразователи расхода ППС	-	до 2 шт.
Преобразователи объема (модификация РМ-5-Т-И)	-	до 2 шт.
Датчики давления и (или) температуры	-	до 4 шт.
Вычислительное устройство ИВБ	-	1 шт.
Для всех модификаций		
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ 4213-009-42968951-2010	1 экз.
Методика поверки	-	по заказу
Вспомогательные компоненты	-	по заказу

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 28723-90 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 8.145-75 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объемного расхода жидкости в диапазоне от $3 \cdot 10^{-6}$ до $10 \text{ м}^3/\text{с}$

ГОСТ 8.361-79 ГСИ. Расход жидкости и газа. Методика выполнения измерений по скорости в одной точке сечения трубы

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ТУ 4213-009-42968951-2006 (с изменениями 01) Счетчики-расходомеры электромагнитные РМ-5. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТБН энергосервис»
(ООО «ТБН энергосервис»)

ИНН 7720180350

Юридический адрес: 119034, г. Москва, ул. Пречистенка, д. 40/2, стр. 3

Адрес места осуществления деятельности: 140150, Московская обл., г.о. Раменский, рп. Быково, ул. Прудовая, д. 23/7

Телефон (факс): (495) 789-90-75

Web-сайт: www.tbnergo.ru

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество консалтинго-инжиниринговое предприятие
«Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское ш., д. 88, стр. 8

Телефон: (495) 491 78 12, (495) 491 86 55

E-mail: sittek@mail.ru, kip-mce@nm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311313.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» апреля 2025 г. № 791

Регистрационный № 18361-10

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики КМ-5 (модификации: КМ-5-1...КМ-5-7, КМ-5-6И, КМ-5-Б1-1...КМ-5-Б1-7, КМ-5-Б3-1...КМ-5-Б3-8)

Назначение средства измерений

Теплосчетчики КМ-5 (модификации: КМ-5-1...КМ-5-7, КМ-5-6И, КМ-5-Б1-1...КМ-5-Б1-7, КМ-5-Б3-1...КМ-5-Б3-8) (далее - КМ-5) предназначены для измерений и учета тепловой энергии, объемного и массового расхода, объема, массы и параметров теплоносителя в открытых, закрытых и тупиковых водяных системах теплоснабжения (далее соответственно ОВСТ, ЗВСТ и ТВСТ), а также в системах циркуляционного и тупикового горячего водоснабжения (далее ГВС) и холодного водоснабжения (далее ХВС).

Описание средства измерений

Принцип работы КМ-5 состоит в измерении объемного расхода, давления и/или температуры потоков жидкостей в трубопроводах систем теплоснабжения и водоснабжения с последующим автоматическим вычислением на их основе значений объема, массового расхода, массы и тепловой энергии. Измерения объемного расхода среды может производиться в обоих направлениях ее движения по трубопроводу.

В состав КМ-5 входят штатные преобразователи расхода и (или) объема, термометры (датчики температуры) и (или) их комплекты утвержденных типов (таблица 1) и вычислительные устройства. В составе КМ-5 могут применяться также, датчики давления и преобразователи объема с импульсным выходным сигналом, типы которых указаны в таблице 1. Эти средства измерений подключаются к электронным блокам ПРЭ, ПРБ-1 и ПРБ-3.

Для полнопроходных модификаций КМ-5 штатные преобразователи расхода ПРЭ и объема ППС-1П-И2, состоят из конструктивно обособленных первичных преобразователей (датчиков) расхода электромагнитных и электронных блоков. ППС-1П-И2 имеют числоимпульсный выходной сигнал для измеренных значений объема среды.

Погружные модификации КМ-5 имеют два вида штатных преобразователей расхода: ПРБ-1 и ПРБ-3 состоящих соответственно из одного и трех преобразователей скорости потока, каждый из которых, состоит из погружаемого в поток на глубину, определяемую по ГОСТ 8.361, конструктивно обособленного электромагнитного первичного преобразователя (датчика) локальной скорости потока со своим электронным блоком.

Базовый состав КМ-5 включает штатные преобразователи расхода и (или) объема, термометры (датчики температуры) и (или) их комплекты утвержденных типов (таблица 1) и вычислительные устройства. В составе КМ-5 могут применяться также, датчики давления и преобразователи объема с импульсным выходным сигналом, типы которых указаны в таблице 1. Эти средства измерений подключаются к электронным блокам ПРЭ, ПРБ-1 и ПРБ-3.

Таблица 1

Типы средств измерений, применяемых в КМ-5 и их номера в Госреестре		
Преобразователи объема с импульсным сигналом	Комплекты термометров платиновых	Термометры и датчики давления
Омега - Р (23463-07) ПРЭМ (17858-06) (с 2011 г. 17858-11) ТЭМ(24357-08) ВСХд (23649-07) ВСГд (23648-07) ВСТ (23647-07) МТК (13673-06) МТW, МТН (13668-06) АС-001 (22354-08) UFM-005 (16882-97) СВМ (22484-02) (с 2013 г. 22484-13)	КТПТР-01 (14638-05) КТСП-Н (38878-08) (с 2012 г. 38878-12, с 2017 г. 38878-17) ТСП-1098-К1, К2 (19099-04) КТСП-Р (22556-02) КТС-Б (43096-15)	ТПТ-1 (14640-05) ТСП-Н (38959-08) (с 2012 г. 38959-12, с 2017 г. 38959-17) ТСП-1098 (19099-04) ТСП-Р (22557-02) ТС-Б, модификации ТС-Б-Р (61801-15) ИД (23992-02) ИД (26818-04) Корунд ДИ-001 (14446-05) ИД-5 (68099-17) ТСП и ТСП-К (65539-16)

Сигналы первичной измерительной информации с датчиков параметров потока поступают в электронные блоки, где они очищаются от помех, измеряются, преобразуются в цифровые коды интерфейса RS-485 и передаются по линиям связи в вычислительные устройства. Затем для каждого трубопровода, на котором установлены соответствующие датчики параметров потока среды, производятся вычисления значений: объемного расхода и объема (для погружных модификаций по ГОСТ 8.361), плотности и энтальпии (по ГСССД МР 147 - 2008), массового расхода и массы. Далее в зависимости от конфигурации системы теплоснабжения (ЗВСТ, ОВСТ, ТВСТ), по МИ 2412 вычисляются значения тепловой энергии. Для ОВСТ вычисляется также масса отобранного из сети теплоносителя. Для ЗВСТ по заказу может осуществляться контроль наличия в тепловой сети утечки теплоносителя.

В вычислительных устройствах значения всех измеряемых величин (параметров) преобразуются в вид, удобный для вывода на цифровое табло, и/или для дальнейшей передачи по интерфейсу RS-485. По заказу значения измеряемых величин (параметров), могут преобразовываться также в стандартные выходные сигналы токовые (от 4 до 20 мА) и (или) частотные (от 10 до 5000 Гц) с помощью автономных блоков АТЧВ, присоединяемых к вычислительному устройству. Программное обеспечение КМ-5 сертифицировано на соответствия требованиям ГОСТ Р 8.596 и МИ 2891 в полномочной организации Ростехрегулирования.

КМ-5 представляют собой измерительные системы вида ИС-1 по ГОСТ Р 8.596, в которых, в зависимости от комплектации, функционально выделяются измерительные каналы (далее - каналы): скорости потока (только для погружных модификаций), объемного расхода, температуры, давления, для каждого трубопровода, на котором установлены датчики соответствующих величин, плотности, энтальпии, массового расхода, объема, массы по каждому трубопроводу, а также каналы разности температур в двух трубопроводах, разности масс теплоносителя в двух трубопроводах (массы отобранного теплоносителя) и тепловой энергии.

Для проведения измерений в ТВСТ, ЗВСТ, ОВСТ имеющих трубопроводы диаметром условного прохода не более DN 300 применяются семь полнопроходных модификаций: КМ-5-1...КМ-5-7, выполненных на основе ПРЭ и модификация КМ-5-6И, выполненная на основе преобразователей объема: ППС-1П-И2 и (или) покупных, типы, которых указаны в таблице 1.

Для трубопроводов с внутренним диаметром не менее 300 мм применяются две группы погружных модификаций. У группы КМ-5-Б1, состоящей из семи модификаций:

КМ -5-Б1-1 ... КМ-5-Б1-7, применяются погружные преобразователи расхода ПРБ-1. У группы КМ-5-Б3, состоящей из восьми модификаций КМ-5-Б3-1 ... КМ-5-Б3-8, применяются погружные преобразователи расхода ПРБ-3, датчики скорости которых располагаются в измерительном сечении трубопровода и под углом 120° друг к другу.

Для модификаций группы КМ-5-Б3 применяется специализированное вычислительное устройство ИВБ, обслуживающее в сумме до восьми преобразователей скорости и (или) ПРЭ, удаленных до 800 м. ИВБ по заказу может применяться и для других модификаций КМ-5 (кроме КМ-5-6И).

Модификация КМ-5-1, предназначена для ЗВСТ на источниках и у потребителей тепловой энергии. Состоит из устанавливаемого на подающем трубопроводе ПРЭ, к электронному блоку, которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на подающем и обратном трубопроводах. Дополнительно могут подключаться также датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах и/или преобразователь объема, устанавливаемый на трубопроводе ГВС, или ХВС. Модификация КМ-5-1 может применяться также и для измерений тепловой энергии и/или количества горячей воды в ТВСТ или тупиковых ГВС на источнике и у потребителей тепловой энергии, у которых комплект термометров заменяется одиночным термометром.

Модификация КМ-5-2, предназначена для ЗВСТ у потребителей тепловой энергии. Состоит из устанавливаемого на подающем трубопроводе ПРЭ, к электронному блоку, которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на подающем и обратном трубопроводах. Дополнительно могут подключаться также датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах, и/или преобразователь объема, устанавливаемый на трубопроводе ГВС, или ХВС. Для контроля утечки из сети теплоносителя на обратном трубопроводе устанавливается второй ПРЭ.

Модификация КМ-5-3, предназначена для ОВСТ на источнике тепловой энергии. Состоит из устанавливаемого на подающем трубопроводе ПРЭ, к электронному блоку, которого подключается также комплект термометров, устанавливаемых на подающем и обратном трубопроводах. Дополнительно могут подключаться также датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах и/или преобразователь объема, устанавливаемый на трубопроводе ГВС, или ХВС. На трубопроводе подпитки устанавливается второй ПРЭ, к электронному блоку, которого подключается также комплект термометров, устанавливаемых на трубопроводах обратном и ХВС. Дополнительно может подключаться датчик давления, устанавливаемый на трубопроводе ХВС.

Модификация КМ-5-4 предназначена для ОВСТ у потребителей тепловой энергии. Состоит из устанавливаемого на подающем трубопроводе ПРЭ, к электронному блоку, которого подключается термометр, устанавливаемый на подающем трубопроводе. Дополнительно могут подключаться также датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах и/или преобразователь объема, устанавливаемый на трубопроводе ГВС, или ХВС. На обратном трубопроводе устанавливается второй ПРЭ, к электронному блоку, которого подключается термометр, устанавливаемый на обратном трубопроводе.

Модификация КМ-5-5, предназначена для ОВСТ у потребителей тепловой энергии. Состоит из устанавливаемого на подающем трубопроводе ПРЭ, к электронному блоку, которого подключаются также термометры, устанавливаемые на трубопроводах подающем и ГВС. Дополнительно могут подключаться датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах. На обратном трубопроводе устанавливается второй ПРЭ, к электронному блоку, которого подключается также термометр, устанавливаемый на обратном трубопроводе. Дополнительно может подключаться датчик давления, устанавливаемый на трубопроводе ГВС.

Модификация КМ-5-6, предназначена для ОВСТ у потребителей тепловой энергии. Состоит из устанавливаемого на подающем трубопроводе ПРЭ, к электронному блоку, которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на подающем и обратном

трубопроводах.. Дополнительно могут подключаться также датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах и/или преобразователь объема, устанавливаемый на трубопроводе ГВС. На обратном трубопроводе устанавливается второй ПРЭ, к электронному блоку, которого подключается термометр, устанавливаемый на трубопроводе ГВС. Дополнительно может подключаться также датчик давления, устанавливаемый на трубопроводе ГВС.

Модификация КМ-5-7 предназначена для ОВСТ на источнике тепловой энергии: Состоит из устанавливаемого на подающем трубопроводе ПРЭ, к электронному блоку, которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на трубопроводах подающем и ХВС. Дополнительно могут подключаться также датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах и/или преобразователь объема, устанавливаемый на трубопроводе ГВС, или ХВС. На обратном трубопроводе устанавливается второй ПРЭ, к электронному блоку, которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на трубопроводах обратном и ХВС. Дополнительно может подключаться также датчик давления, устанавливаемый на трубопроводе ХВС.

Модификация КМ-5-6И, предназначена для источников и потребителей тепловой энергии и обслуживает от одного до шести трубопроводов, входящих в состав ТВСТ, или ЗВСТ, или ОВСТ, а также систем ГВС (тупиковой, или циркуляционной) и/или ХВС, на которых устанавливается до шести преобразователей объема, до шести термометров, в том числе входящих в комплекты, до шести преобразователей (датчиков) давления. Средства измерений, указанные в таблице 1 и ППС-1П-И2, применяемые в КМ-5-6И, подключаются к платформе подключения специализированного вычислительного устройства КМ-М-6И.

Модификация КМ-5-Б1-1, предназначена для ЗВСТ на источниках и у потребителей тепловой энергии. Состоит из устанавливаемого на подающем или на обратном трубопроводе ПРБ-1, к электронному блоку, которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на подающем и обратном трубопроводах. Дополнительно могут подключаться датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах, и/или преобразователь объема, устанавливаемый на трубопроводе ГВС, или ХВС. Модификация КМ-5-Б1-1 может применяться также для измерений тепловой энергии и/или количества горячей воды в ТВСТ или тупиковых ГВС на источниках и у потребителей тепловой энергии, у которых комплект термометров заменяется одиночным термометром.

Модификация КМ-5-Б1-2, предназначена для ЗВСТ у потребителей тепловой энергии. Состоит из устанавливаемого на подающем трубопроводе ПРБ-1, к электронному блоку, которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на подающем и обратном трубопроводах. Дополнительно могут подключаться также датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах, и/или преобразователь объема, устанавливаемый на трубопроводе ГВС, или ХВС. Для контроля утечки из сети теплоносителя на обратном трубопроводе устанавливается второй ПРБ-1.

Модификация КМ-5-Б1-3, предназначена для ОВСТ на источниках тепловой энергии. Состоит из устанавливаемого на подающем трубопроводе ПРБ-1, к электронному блоку, которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на подающем и обратном трубопроводах. Дополнительно могут подключаться также датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах и/или преобразователь объема, устанавливаемый на трубопроводе ГВС, или ХВС. На трубопроводе подпитки устанавливается ПРЭ, к электронному блоку, которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на трубопроводах обратном и ХВС. Дополнительно может подключаться также датчик давления, устанавливаемый на трубопроводе ХВС.

Модификация КМ-5-Б1-4 предназначена для ОВСТ у потребителей тепловой энергии. Состоит из устанавливаемого на подающем трубопроводе ПРБ-1, к электронному блоку, которого подключается термометр, устанавливаемый на подающем трубопроводе. Дополнительно могут подключаться также датчики давления, устанавливаемые на подающем и

обратном трубопроводе и (или) преобразователь объема, устанавливаемый на трубопроводе ГВС, или ХВС. На обратном трубопроводе устанавливается второй ПРБ-1, к электронному блоку, которого подключается термометр, устанавливаемый на обратном трубопроводе.

Модификация КМ-5-Б1-5, предназначена для ОВСТ у потребителей тепловой энергии. Состоит из устанавливаемого на подающем трубопроводе ПРБ-1, к электронному блоку, которого подключаются термометры, устанавливаемые на трубопроводах подающем и ГВС. Дополнительно могут подключаться также датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах. На обратном трубопроводе устанавливается второй ПРБ-1, к электронному блоку, которого подключается термометр, устанавливаемый на обратном трубопроводе. Дополнительно может подключаться также датчик давления, устанавливаемый на трубопроводе ГВС.

Модификация КМ-5-Б1-6, предназначена для ОВСТ у потребителей тепловой энергии. Состоит из устанавливаемого на подающем трубопроводе ПРБ-1, к электронному блоку, которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на подающем и обратном трубопроводах. Дополнительно могут подключаться также датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах и/или преобразователь объема, устанавливаемый на трубопроводе ГВС. На обратном трубопроводе устанавливается второй ПРБ-1, к электронному блоку, которого подключается термометр, устанавливаемый на трубопроводе ГВС. Дополнительно может подключаться также датчик давления, устанавливаемый на трубопроводе ГВС.

Модификация КМ-5-Б1-7 предназначена для ОВСТ на источниках тепловой энергии. Состоит из устанавливаемого на подающем трубопроводе ПРБ-1, к электронному блоку, которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на трубопроводах подающем и ХВС. Дополнительно могут подключаться также датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах и/или преобразователь объема, устанавливаемый на трубопроводе ГВС, или ХВС. На обратном трубопроводе устанавливается второй ПРБ-1, к электронному блоку которого, подключается комплект термометров, устанавливаемых на трубопроводах обратном и ХВС. Дополнительно может подключаться также датчик давления, устанавливаемый на трубопроводе ХВС.

У всех модификаций КМ-5-1...КМ-5-7 и КМ-5-Б1...КМ-5-Б1-7 датчики температуры для атмосферного воздуха подключаются к электронному блоку преобразователя расхода подающего трубопровода.

Модификация КМ-5-Б3-1 состоит из ПРБ-3, устанавливаемого на подающем трубопроводе, к электронным блокам, которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на подающем и обратном трубопроводах. Дополнительно может подключаться также датчик давления, устанавливаемый на подающем трубопроводе. Второй ПРБ-3 устанавливается на обратном трубопроводе, к электронным блокам которого подключается термометр, устанавливаемый на трубопроводе ХВС. Дополнительно может подключаться также датчик давления, устанавливаемый на обратном трубопроводе. На трубопроводе подпитки устанавливается ПРЭ, к электронному блоку, которого подключаются термометр, устанавливаемый на трубопроводах подпитки и ХВС. Дополнительно может подключаться также датчик давления, устанавливаемый на трубопроводе подпитки.

Модификация КМ-5-Б3-2 состоит из ПРБ-3, устанавливаемого на подающем трубопроводе, к электронным блокам, которого подключаются комплект термометров, устанавливаемых на подающем и обратном трубопроводах. Дополнительно может подключаться также датчик давления, устанавливаемый на подающем трубопроводе. На обратном трубопроводе устанавливается второй ПРБ-3, к электронным блокам, которого дополнительно может подключаться датчик давления, устанавливаемый на обратном трубопроводе. На трубопроводе подпитки устанавливается ПРЭ, к электронному блоку, которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на трубопроводах подпитки и

ХВС. Дополнительно может подключаться датчики давления, устанавливаемый на трубопроводе ХВС.

Модификация КМ-5-БЗ-3 состоит из ПРБ-3, устанавливаемого на подающем трубопроводе, к электронным блокам, которого подключаются комплект термометров, устанавливаемых на подающем и обратном трубопроводах и термометр, устанавливаемый на трубопроводе ХВС. Дополнительно могут подключаться также датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах. На трубопроводе подпитки устанавливается ПРЭ, к электронному блоку, которого подключается термометр, устанавливаемый на трубопроводе подпитки. Дополнительно может подключаться также датчик давления, устанавливаемый на трубопроводе ХВС.

Модификация КМ-5-БЗ-4 состоит из ПРБ-3, устанавливаемого на подающем трубопроводе, к электронным блокам, которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на подающем и обратном трубопроводах. Дополнительно могут подключаться также датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах. На трубопроводе подпитки устанавливается ПРЭ, к электронному блоку, которого подключаются термометры, устанавливаемые на трубопроводах подпитки и ХВС. Дополнительно может подключаться также датчик давления, устанавливаемый на трубопроводе ХВС.

Модификация КМ-5-БЗ-5 состоит из ПРБ-3, устанавливаемого на подающем трубопроводе, к электронным блокам которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на трубопроводах подающем и ХВС. Дополнительно может подключаться также датчик давления, устанавливаемый на подающем трубопроводе. На обратном трубопроводе устанавливается второй ПРБ-3, к электронным блокам которого подключается комплект термометров, устанавливаемый на трубопроводах обратном и ХВС. Дополнительно может подключаться также датчик давления, устанавливаемый на обратном трубопроводе.

Модификация КМ-5-БЗ-6 состоит из ПРБ-3, устанавливаемого на подающем трубопроводе, к электронным блокам которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на подающем и обратном трубопроводах. Дополнительно может подключаться также датчик давления, устанавливаемый на подающем трубопроводе. На обратном трубопроводе устанавливается второй ПРБ-3, к электронным блокам которого подключается термометр, устанавливаемый на трубопроводе ХВС. Дополнительно может подключаться также датчик давления, устанавливаемый на обратном трубопроводе.

Примечание - Модификации КМ-5-БЗ-1 - КМ-5-БЗ-6 предназначены для ОВСТ на источниках тепловой энергии.

Модификация КМ-5-БЗ-7 предназначена для ЗВСТ у потребителей тепловой энергии. Состоит из устанавливаемого на подающем или обратном трубопроводе ПРБ-3, к электронным блокам, которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на подающем и обратном трубопроводах. Дополнительно могут подключаться также датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах. На трубопроводах ГВС по заказу устанавливаются преобразователи объема: один при тупиковом и два при циркуляционном снабжении, а также термометры, один или комплект и один или два датчика давления. На трубопроводе ХВС по заказу устанавливаются преобразователь объема, а также термометр и датчик давления.

Модификация КМ-5-БЗ-8 предназначена для ОВСТ у потребителей тепловой энергии. Состоит из устанавливаемого на подающем трубопроводе ПРБ-3, к электронным блокам, которого подключается комплект термометров, устанавливаемых на подающем и обратном трубопроводах. Дополнительно могут подключаться также датчики давления, устанавливаемые на подающем и обратном трубопроводах. На обратном трубопроводе устанавливается второй ПРБ-3. На трубопроводах ГВС по заказу устанавливаются преобразователи объема: один при тупиковом и два при циркуляционном снабжении и соответственно один и ли комплект

термометров и один или два датчика давления. На трубопроводе ХВС по заказу устанавливаются преобразователи объема, давления и термометр.

В модификациях группы КМ-5-БЗ электронные блоки ПРБ-3 и ПРЭ, к которым подключаются преобразователи давления и температуры, выбираются исходя из удобств применения.

В модификациях КМ-5-БЗ-7 и КМ-5-БЗ-8 преобразователи объема, подключаемые к ИВБ, по заказу могут заменяться на ПРЭ, датчики давления и/или температуры на трубопроводах ГВС и ХВС, устанавливаемые по заказу, подключаются к любым свободным электронным блокам ПРБ-3 и/или ПРЭ, термометры термопреобразователи, устанавливаемые на трубопроводах циркуляционного ГВС, по заказу могут подбираться в комплекты.

КМ-5 базовой комплектации выпускаются в четырех конструктивных исполнениях.

1) Исполнение 1. Датчики расхода (скорости) выполняются единым целым со своими электронными блоками, а один из них и с вычислительным устройством. С остальными электронными блоками вычислительное устройство соединяется линиями связи.

2) Исполнение 2. Датчики расхода (скорости) выполняются единым целым со своими электронными блоками. Вычислительное устройство расположено в отдельном корпусе и соединяется с электронными блоками линиями связи.

3) Исполнение 3. Электронные блоки находятся отдельно от датчиков расхода (скорости) и соединяются с ними сигнальными кабелями длиной до 10 м. Вычислительное устройство выполняется единым целым с одним из электронных блоков и соединяется с остальными электронными блоками линиями связи.

4) Исполнение 4. Электронные блоки находятся отдельно от датчиков расхода (скорости) и соединяются с ними сигнальными кабелями длиной до 10 м. Вычислительное устройство выполняется в отдельном корпусе и соединяется с электронными блоками линиями связи.

Примечание -Модификации группы КМ-5-БЗ выпускаются только в исполнениях 2 и 4.

Штатные преобразователи расхода (объема), устанавливаемые на трубопроводах подпитки, ГВС и ХВС выпускаются в двух конструктивных исполнениях:

- исполнение 1В: датчики расхода (скорости) и их электронные блоки выполняются единым целым.

- исполнение 2В: датчики расхода (скорости) находятся отдельно от своих электронных блоков и соединяются с ними сигнальными кабелями длиной до 10 м.

В состав КМ-5 в качестве вспомогательных компонентов по ГОСТ Р 8.596 по заказу могут включаться периферийные устройства из числа следующих:

1) преобразователи интерфейса RS-485/RS-232, обеспечивающие преобразование выходных сигналов КМ-5 в кодах RS-485 в сигналы интерфейса RS-232 внешних устройств.

2) автоматические преобразователи интерфейса АПИ-4 и (или) АПИ-5, работающие без использования специальных команд управления со стороны шины RS-232 компьютера, или другого устройства, осуществляющего связь с КМ-5, причем у АПИ-5 скорость передачи данных может регулироваться в установленном диапазоне с заданной дискретностью.

3) устройства переноса данных УПД, обеспечивающие копирование данных из памяти с одного или нескольких КМ-5 и перенос этих данных в пункты обработки.

4) адаптеры периферии АП-5, являющиеся универсальными вспомогательными компонентами КМ-5, выполняющими следующие сервисные функции (без вмешательства в процесс измерений и архивные данные КМ-5):

- дистанционное управление КМ-5, в том числе при их работе в составе локальных сетей (функции пульта дистанционного управления);

- распечатка архивов КМ-5 на различные принтеры (функции адаптера печати);

- передача информации от КМ-5 и обратно с преобразованием ее из стандарта интерфейса RS-232 в стандарт интерфейса RS-485 и обратно (функции адаптера связи);

- энергонезависимый сбор баз данных, содержащихся в архивах КМ-5, и их перенос на пункт обработки информации;
- сбор, накопление и обработка информации, получаемой от КМ-5, в том числе, объединенных в локальные сети (функции сетевого программируемого контроллера, с возможностью создания программного обеспечения под конкретный заказ);
- проведение тестовых проверок функционального состояния КМ-5, не связанных с определением нормируемых метрологических характеристик.

Фотографии общего вида преобразователей расхода, приведены на рисунках 1-3. Фотографии общего вида вычислительного устройства ИВБ, приведены на рисунках 4 и 5. Фотографии общего вида составных частей теплосчетчика приведена на рисунке 6.

Схема пломбировки представлена на рисунках 7-12. Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 7.



Рисунок 1 – Общий вид ПРЭ (ППС-1П-И2) в сборе с электронным блоком и вычислительным устройством



Рисунок 2 – Общий вид ПРЭ (ППС-1П-И2) исполнения .IP-68 по ГОСТ 14254



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей скорости для ПРБ-1 (ПРБ-3) в сборе с электронным блоком, вычислительным устройством и шлюзовой камерой



Рисунок 4 – Вычислительное устройство ИВБ (штатное для группы погрузных модификаций КМ-5-Б3)



Рисунок 5 – Вычислительное устройство КМ-М-6И (штатное для модификации КМ-5-6И) с платформой подключения

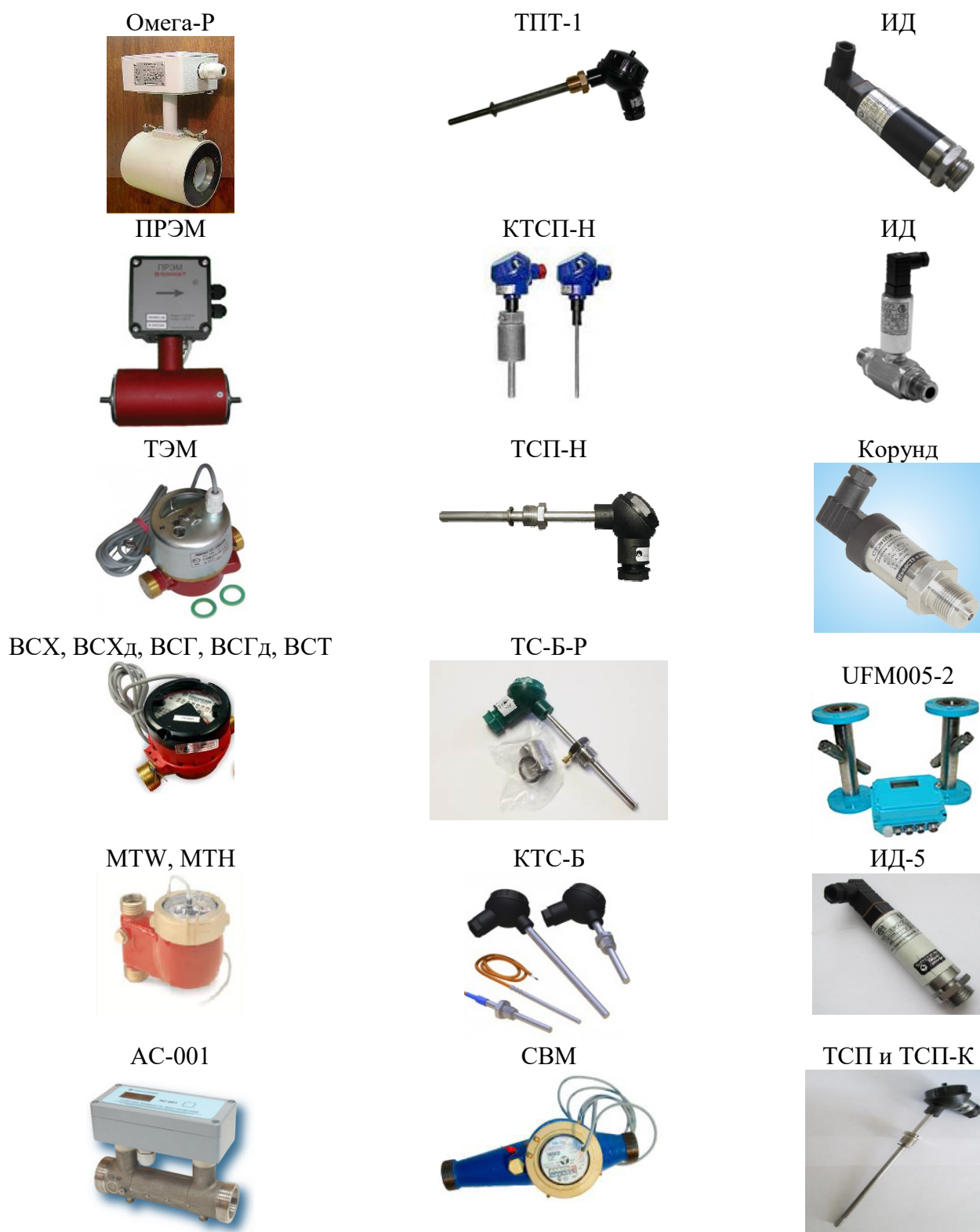


Рисунок 6 – Фотографии общего вида составных частей теплосчетчика

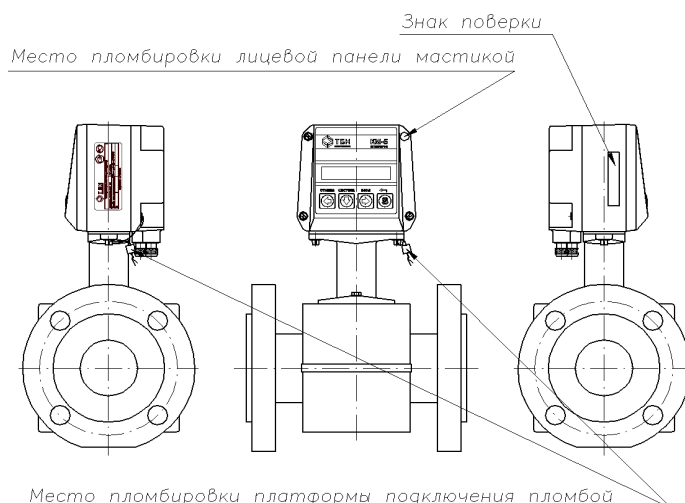


Рисунок 7 – Схема пломбировки и место нанесения знака поверки для ПРЭ (ППС-1П-И2)

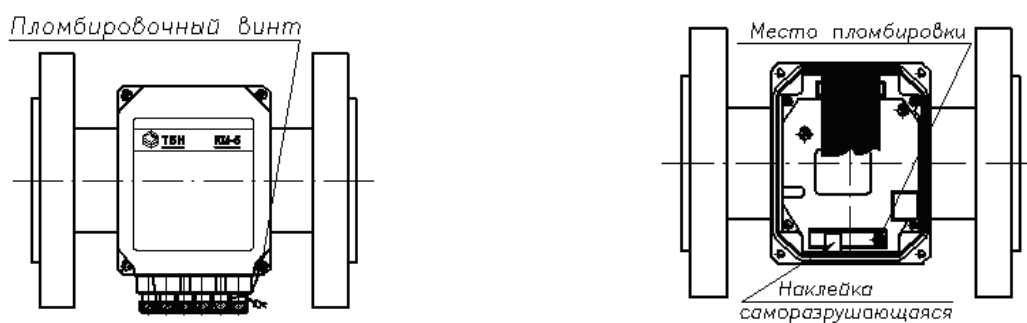


Рисунок 8 – Схема пломбировки для ПРЭ (ППС-1П-И2) исполнения IP-68 по ГОСТ 14254

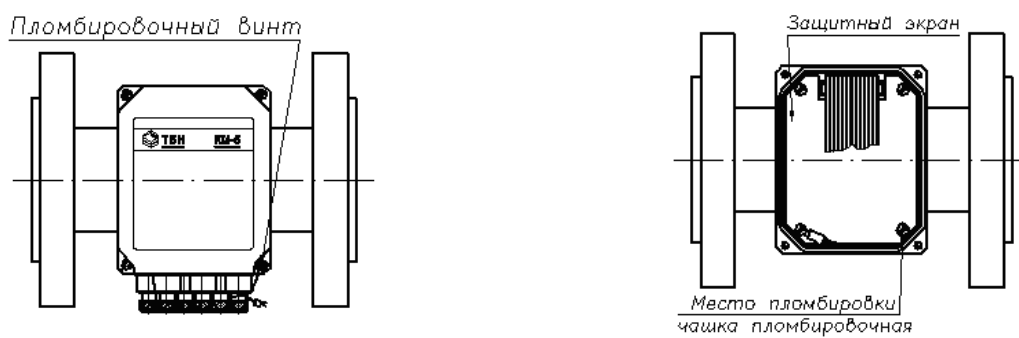


Рисунок 9 – Схема пломбировки для ПРЭ (ППС-1П-И2) исполнения IP-68 по ГОСТ 14254

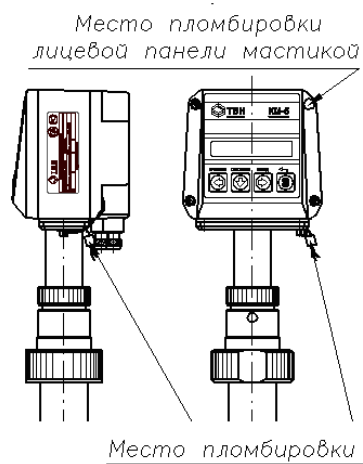


Рисунок 10 – Схема пломбировки для преобразователей скорости ПРБ-1 (ПРБ-3)

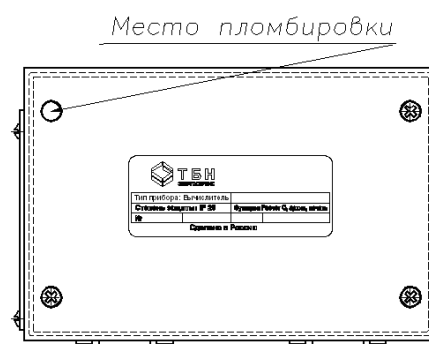


Рисунок 11 – Схема пломбировки для вычислительного устройства ИВБ (КМ-М-6И)

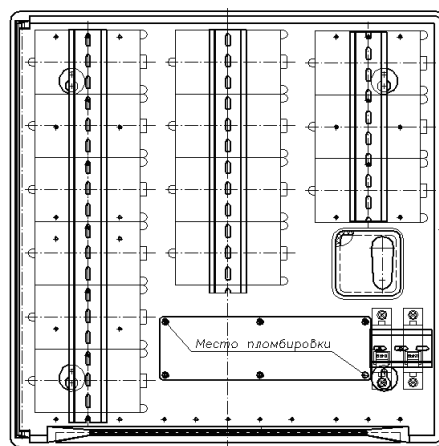


Рисунок 12 – Схема пломбировки для платформ подключения КМ-М-6И

Программное обеспечение

По своей структуре программное обеспечение (ПО) вычислительных устройств теплосчетчиков разделено на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО и записывается в вычислительные устройства при их производстве.

Программное обеспечение теплосчетчиков предназначено для обработки измерительной информации от первичных преобразователей расхода, температуры, давления, вычислений расхода и количества воды, тепловой энергии, индикации результатов измерений на показывающем устройстве, выбора параметров, сохранения результатов измерений и выбранных параметров в архивах, формирования выходных сигналов.

В теплосчетчиках обеспечивается защита от несанкционированного доступа к запрограммированным параметрам. Защита реализуется при помощи системы пломб и паролей. Цифровой идентификатор программного обеспечения можно считать по любому из имеющихся интерфейсов. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	КМ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.30.XX, 2.33.XX
Цифровой идентификатор ПО	0x5E0EE2
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	Алгебраическая сумма байт с 0 по 61739, за исключением участка с 233 по 250 байты
Примечание - XX = 00 ...99	

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3 и 8.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Удельная электрическая проводимость измеряемой жидкости, См/м	от 10^{-3} до 10
Скорость жидкости для модификаций групп КМ-5-Б1, КМ-5-Б3, м/с	от 0,2 до 10
Избыточное давление измеряемой жидкости, МПа	до 1,6 (2,5)*
Температура измеряемой жидкости, °С	от +1 до +150
Разность температур жидкости в двух трубопроводах, °С	от $\Delta t_{\min}$ до 147
Пределы измерений объемного расхода: нижний q_0 и верхний q_n для ПРЭ и ППС-1П-И2 в зависимости от диаметра условного прохода (DN)	таблица 4
Значения объема, соответствующие одному импульсу, для покупных преобразователей объема (таблица 1)	в нормативной и технической документации на покупные преобразователи объема
Пределы допускаемой абсолютной погрешности каналов температуры без учета погрешности термометров Δt , °С: - для воды - для атмосферного воздуха	$\pm(0,25 + 0,0005 \cdot t)$ $\pm(0,4 + 0,002 \cdot t)$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной δ_{KT} или абсолютной Δ_{KT} погрешности каналов разности температур Δt, без учета погрешности комплекта термометров: - δ_{KT}, % - Δ_{KT}, °C	$\delta_{KT} = \pm \left(0,5 + \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t} \right)$ $\Delta_{KT} = \pm (0,04 + 0,002 \Delta t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности каналов объемного расхода и объема δ_q для полнопроходных модификаций, по заказу могут нормироваться двумя способами: - по ГОСТ 28723 в зависимости от классов ПРЭ - по ГОСТ Р ЕН 1434-1 (преимущественно при поставках на экспорт): - для класса 1 - для класса 2 - для класса 3	Таблица 5 $\delta_q = \pm (1 + 0,01 q_n/q) \%, \text{ но не более } \pm 3,5 \%$ $\delta_q = \pm (2 + 0,02 q_n/q) \%, \text{ но не более } \pm 5 \%$ $\delta_q = \pm (3 + 0,05 q_n/q) \%, \text{ но не более } \pm 5 \%$
Пределы допускаемой относительной погрешности каналов, скорости, объемного расхода и объема погружных модификаций	Таблица 6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности каналов объема с преобразователями объема с импульсным выходом (без учета погрешностей преобразователей объема), импульс	± 1
Для ЗВСТ пределы допускаемой относительной погрешности каналов тепловой энергии КМ-5 в зависимости от класса, вычисляются в соответствии с ГОСТ Р 51649 или ГОСТ Р ЕН 1434-1 (при поставках на экспорт)	Таблица 7
Пределы допускаемой относительной погрешности δ_Q каналов тепловой энергии КМ-5 для ОВСТ, %	по ГОСТ Р 8.591
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов давления для КМ-5 всех модификаций, %:	
- с учетом погрешности датчиков давления	± 2
- без учета погрешности датчиков давления	± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности каналов массового расхода и массы для каждого трубопровода, где измеряются давление и/или температура среды	$\delta_M = \pm \sqrt{\delta_q^2 + \delta_\rho^2}$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Погрешности каналов массового расхода и массы с учетом погрешностей датчиков температуры и давления (таблица 1)	δ_q
При косвенном измерении плотности воды, как функции давления и/или температуры, пределы допускаемой относительной погрешности канала плотности (без учета погрешностей датчиков давления и/или температуры)	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности каналов разности масс теплоносителя в двух трубопроводах (массы отобранного теплоносителя)	$\delta_{\Delta M} = \frac{\delta_1 M_1 - \delta_2 M_2}{M_1 - M_2}$
Пределы допускаемой относительной погрешности канала времени наработки, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности каналов КМ-5 с АТЧВ - автономными блоками преобразования измеренных значений величин (параметров) в стандартные выходные электрические сигналы (токовый, и/или частотный) δ_k - пределы допускаемой погрешности измерительных каналов величин (параметров) без учета погрешностей стандартного выхода, %	$\delta_B = \pm (0,2 + \delta_k)$
Примечания: 1 t - значение измеряемой температуры; $\Delta t_{\min}$ - наименьшее значение разности температур для комплектов термометров, типы которых указаны в таблице 1 (как правило, штатное для них значение $\Delta t_{\min} = 3$ °C); q - текущее значение расхода; q_n - верхний предел измерений расхода. 2 δ_p - относительная погрешность измерений плотности среды ρ. 3 δ_1, δ_2 значения погрешностей каналов массы, с учетом своих знаков, в первом и втором трубопроводах; M_1 и M_2 - значения масс теплоносителя, прошедших по этим трубопроводам, за отчетный период. 4 δ_k - пределы допускаемой погрешности измерительных каналов величин (параметров) без учета погрешностей стандартного выхода. 5 Предел измерения избыточного давления возможен по заказу	

Таблица 4 – Пределы измерений объемного расхода для ПРЭ и ППС-1П-И2 в зависимости от диаметра условного прохода (DN)

Диаметр условный прохода DN	Значение объема на импульс**, м³/имп	Пределы измерений объемного расхода, м³/ч	
		нижний, q_0	верхний, q_n
15(p)*	0,0004	0,0025	2,5
15	0,0010	0,006	6
20	0,0018	0,011	11
25	0,0025	0,016	16
32	0,005	0,030	30
40	0,007	0,040	40
50	0,010	0,060	60

Продолжение таблицы 4

Диаметр условный прохода DN	Значение объема на импульс**, м ³ /имп	Пределы измерений объемного расхода, м ³ /ч	
		нижний, q ₀	верхний, q _н
65	0,015	0,10	100
80	0,025	0,16	160
100	0,040	0,25	250
150	0,10	0,60	600
200	0,15	1,0	1000
300	0,40	2,5	2500
* Знаком (р) отмечено резьбовое присоединение датчика расхода к трубопроводу в отличие от фланцевого.			
** Для ППС-1П-И2			

Таблица 5 – Пределы допускаемой относительной погрешности каналов объемного расхода, и объема для полнопроходных модификаций по ГОСТ 28723 в зависимости от классов ПРЭ

Поддиапазоны измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности каналов расхода и объема δ_q в зависимости от классов ПРЭ					
	A1	B1	C1	D1	C2	D2
$400 < q_n/q \leq 1000$	± 1	± 2	± 5	не нормируются	± 5	не нормируются
$250 < q_n/q \leq 400$	± 1	± 2	± 5	± 5	± 5	
$150 < q_n/q \leq 250$	± 1	± 2	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$	± 5	
$50 < q_n/q \leq 150$	± 1	± 2	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$	± 5	± 5
$25 < q_n/q \leq 50$	± 1	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	± 3	± 3
$1 \leq q_n/q \leq 25$	± 1	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$
Примечание - q - текущее значение расхода; q _н - верхний предел измерений расхода						

Таблица 6 – Пределы допускаемой относительной погрешности каналов, скорости, объемного расхода и объема погружных модификаций

Поддиапазоны измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности, %			
	каналы скорости		каналы объемного расхода и объема	
	модификации группы КМ-5-Б1	модификации группы КМ-5-Б3	модификации группы КМ-5-Б1	модификации группы КМ-5-Б3
$25 < q_n/q \leq 50$	$\pm 2,5$	± 2	± 3	$\pm 2,5$
$1 \leq q_n/q \leq 25$	$\pm 1,5$	± 1	± 2	$\pm 1,5$
Примечание - q - текущее значение расхода; q _н - верхний предел измерений расхода				

Таблица 7 – Пределы допускаемой относительной погрешности каналов тепловой энергии КМ-5 (для ЗВСТ) в соответствии с ГОСТ Р 51649 или ГОСТ Р ЕН 1434-1 (при поставках на экспорт)

Класс КМ-5 по		Пределы допускаемой относительной погрешности канала тепловой энергии, %
ГОСТ Р 51649	ГОСТ Р ЕН 1434-1	
C	1	$\delta_Q = \pm (2 + 4 \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,01 q_H / q)$
B	2	$\delta_Q = \pm (3 + 4 \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02 q_H / q)$
A	3	$\delta_Q = \pm (4 + 4 \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,05 q_H / q)$

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Температура воздуха, окружающего датчики расхода (скорости), °С: - для исполнений 3, 4 и 2В - для остальных исполнений	от -30 до +50 от +5 до +50
Температура воздуха, окружающего электронные блоки и вычислительные устройства, °С	от +5 до +50
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Влажность воздуха, окружающего датчики расхода (скорости) при 35 °С, %, не более: - исполнения 3, 4 и 2В - для остальных исполнений	95* 80*
Влажность воздуха, окружающего электронные блоки и вычислительные устройства при 35 °С, %, не более	80*
Напряжение переменного тока в питающей сети, В	от 187 до 242
Частота переменного тока в питающей сети, Гц	50±1
Наибольшая масса ПРЭ и ППС-1П-И2 в зависимости от условного прохода DN их датчиков расхода	Таблица 9
Наибольшая масса погружных преобразователей расхода со шлюзовыми камерам, кг: - ПРБ-1 - ПРБ-3	7 21
Средняя наработка на отказ, ч	75000
Средний срок службы, лет	15
* При более низких температурах без конденсации влаги	

Таблица 9 – Наибольшая масса ПРЭ и ППС-1П-И2 в зависимости от условного прохода DN их датчиков расхода указана в таблице 7.

DN	15	115(p)	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	300
Масса, кг	2,8	3,4	3,8	4	5,5	7	8	10	15	22	40	55	85

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на вычислительное устройство методом трафаретной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Теплосчетчик КМ - 5	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ 4218-030-42968951-2010	1 экз.
Паспорт	ПС 4218-030-42968951-2010	1 экз.
Методика поверки	МП 18361-10	1 экз.*
* По заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011. Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования;

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Системы измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения;

ГОСТ 8.361-79 ГСИ. Расход жидкости и газа. Методика выполнения измерений по скорости в одной точке сечения трубы;

ГСССД МР 147-2008. Расчет плотности, энтальпии, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости воды и водяного пара при температурах 0...1000 °С и давлениях 0,0005...100 МПа на основании таблиц стандартных справочных данных ГСССД 187-99 и ГСССД 6-89;

ТУ 4218-010-42968951-2009 с изменениями 01. Теплосчетчики КМ-5. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТБН энергосервис»
(ООО «ТБН энергосервис»)

ИНН 7720180350

Юридический адрес: 119034, г. Москва, улица Пречистенка, д. 40/2, стр. 3

Адрес места осуществления деятельности: 140150, Московская обл., г.о. Раменский, р.п. Быково, ул. Прудовая, д. 23/7

Телефон (факс): (495) 789-90-75

Web-сайт: www.tbnergo.ru

Испытательные центры

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Тел./факс: (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30010-10.

Закрытое акционерное общество консалтинго-инжиниринговое предприятие
«Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское ш., д. 88, стр. 8

Тел: (495) 491-78-12, (495) 491-86-55

E-mail: sittek@mail.ru, kip-mce@nm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311313.