

СОГЛАСОВАНО

Директор

НПООО «Гран-Система-С»

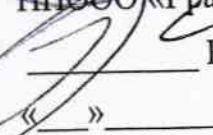
 А.В. Филиппенко

2012 г.

СОГЛАСОВАНО

Технический директор

НПООО «Гран-Система-С»

 Н.А. Гончар

2012 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

БелГИМ

 Н.А. Жагора

 2013 г.



*Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь*

Теплосчетчики ТС-07-К7

Методика поверки

МРБ МП. 2289 - 2012

н.р. 60850-15

РАЗРАБОТАНО

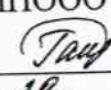
НПООО «Гран-Система-С»

 С.В. Лосицкий

«29» 10 2012 г

Главный метролог

НПООО «Гран-Система-С»

 О.П. Гатальская

«29» 10 2012 г.

Минск, 2012

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на теплосчетчики ТС-07-К7 (далее – теплосчетчики) изготавливаемые НПООО «Гран-Система-С» по ТУ ВГ 100832277.013-2012, и устанавливает методы и средства их первичной, периодической и внеочередной поверок.

По метрологическим характеристикам каждый измерительный канал теплосчетчиков относится к классу 2 или 3 по СТБ ЕН 1434-1-2011 или к классу А или В по СТБ ГОСТ Р 51649-2004.

По конструктивному решению теплосчетчики относятся к составным теплосчетчикам. В состав теплосчетчиков входят:

- тепловычислитель ТВ-07-К7 (далее – тепловычислитель);
- датчики потока – до 3 шт.;
- датчики температуры – до 3 шт.;
- датчики давления – до 2 шт.

Типы применяемых датчиков потока, датчиков температуры и датчиков давления приведены в приложении А.

Первичная поверка теплосчетчиков проводится при выпуске из производства, периодическая поверка – при эксплуатации и хранении, внеочередная поверка – после ремонта.

Межповерочный интервал при применении в сфере законодательной метрологии: первый, при выпуске из производства – не более 48 месяцев, последующий – не более 24 месяцев.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта МП
1 Внешний осмотр	6.1
2 Определение относительной погрешности тепловычислителя	6.2
3 Определение относительной погрешности датчиков потока	6.3
4 Определение относительной погрешности датчиков температуры	6.4
5 Определение относительной погрешности теплосчетчика	6.5
6 Определение относительной погрешности датчиков давления	6.6*
7 Определение приведенной погрешности при измерении давления	6.7*

* - проверка проводится при наличии каналов измерения давления

1.2 Если при выполнении хотя бы одной из операций таблицы 1 будет установлено несоответствие теплосчетчиков установленным требованиям, теплосчетчики признаются непригодными к эксплуатации.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 2.

2.2 Все средства поверки должны быть поверены (аттестованы) органами государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации) или отметку о поверке.



Таблица 2

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
6.3.3.1	Установка поверочная для счетчиков воды, погрешность измерения объема $\pm 0,3\%$, диапазон воспроизводимых расходов от 0,012 до 150 м ³ /ч
6.3.3.2	Гидропресс ручной ГПР, ТУ РБ 14520298.016-98. Манометр МП4-УУ2, кл.т. 1,5, диапазон от 0 до 4,0 МПа, ТУ 311-00225621.167-97
6.3.3.3	Установка поверочная для счетчиков воды, погрешность измерения объема $\pm 0,3\%$, диапазон воспроизводимых расходов от 0,012 до 150 м ³ /ч
6.3.3.4	Установка поверочная для счетчиков воды ПС; погрешность измерения объема $\pm 0,3\%$; диапазон воспроизводимых расходов от 0,012 до 150 м ³ /ч; с аттестованной системой счета импульсов, погрешности счета импульсов ± 1 имп. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57, кл. точности (погрешность) $\pm 2 \cdot 10^{-8}$, диапазон измерений от 0,1 Гц до 100 МГц, ЕЯ2.721.043 ТУ. Источник питания Б5-29, диапазон напряжения от 0,1 до 29,9 В
5	Барометр-анероид БАММ-1, погрешность $\pm 0,2$ кПа, диапазон от 80 до 106 кПа, ТУ 25-11.1516-79. Гигрометр психрометрический ВИТ-1(2), погрешность $\pm 0,2$ °C, диапазон от 15 °C до 25 °C, ТУ 25-11.1645-84

Примечание - допускается применение других средств поверки равного или более высокого класса точности

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К поверке теплосчетчиков допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на средства поверки и теплосчетчики, обученные по специальной программе, изучившие настоящую методику поверки и допущенные к проведению работ в установленном порядке.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа;
- поверочная жидкость – воды;
- температура воды (20 ± 10) °C;
- внешние электрические и магнитные поля (кроме земного) отсутствуют, вибрация и тряска, влияющие на работу приборов, отсутствуют;
- поверочная среда для счетчиков воды – вода;
- температура поверочной среды для счетчиков воды (20 ± 10) °C.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие паспорта на поверяемый прибор;



- проверить наличие паспортов на составные элементы теплосчетчика;
- подготовить средства поверки и вспомогательное оборудование к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- проверить соблюдения условий по п. 4 настоящей методики;
- подготовить поверяемый ^{теплосчетчик} счетчик воды в соответствии с паспортом и руководством по эксплуатации на прибор.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие теплосчетчиков следующим требованиям:

- наличие комплектности теплосчетчиков согласно паспорту;
- отсутствие механических повреждений (в виде сколов, царапин, вмятин) на составных элементах теплосчетчиков, влияющих на его работоспособность;
- наличие четких надписей в обозначении составных элементов теплосчетчиков;
- наличие знака поверки в виде клейма-наклейки и пломб, при необходимости, на составных элементах теплосчетчика.

6.2 Определение относительной погрешности тепловычислителей

6.2.1 Тепловычислитель, входящий в состав теплосчетчика, должен иметь действующее свидетельство о поверке.

6.3 Определение относительной погрешности датчиков потока

6.3.1 Датчики потока, входящие в состав теплосчетчиков, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

6.3.2 Для исполнений теплосчетчиков, имеющих 2 канала измерения объема в измерительном контуре, при первичной поверке (выпуск из производства) проводится подбор датчиков потока в пару. Подбор осуществляется по арифметической разности значений относительной погрешности датчиков потока, взятой из свидетельства о поверке, в точках $0,1 \cdot q_p$ и q_p диапазона измерения датчиков потока.

Датчики потока считаются подобранными в пару, если арифметическая разница значений относительных погрешностей измерения объема подбираемых в пару датчиков потока в точках поверки ($0,1 \cdot q_p$ и q_p) не превышает пределов, вычисленных по формуле:

- для класса 2: $\pm(2+0,02 \cdot q_p/q)$;
- для класса 3: $\pm(3+0,05 \cdot q_p/q)$.

6.3.3 Определение относительной погрешности счетчиков воды крыльчатых JS и счетчиков воды турбинных MWN

6.3.3.1 Опробование

Проверка работоспособности счетчиков проводится после их монтажа на установку поверочную в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

При опробовании должно быть установлено соответствие счетчиков следующим требованиям:



- наличие вращения сигнальной звездочки счетчика при пропускании воды через счетчик;
- отсутствие изменения показаний счетчика при отсутствии расхода.

6.3.3.2 Проверка на прочность и герметичность

Проверка прочности и герметичности счетчиков проводится на установке поверочной для счетчиков воды или специальном стенде путем подачи воды в полость трубы счетчика под давлением 1,5·PS (2,56 МПа).

Давление контролировать по манометру.

Счетчики считают выдержавшими испытание, если в течение последующей 1 минуты не наблюдается падения давления, отсутствует течь и каплеобразование на наружной поверхности корпуса счетчиков.

Примечание – Допускается подтверждение герметичности актом предприятия-изготовителя или предприятия, проводившего ремонт.

6.3.3.3 Определение относительной погрешности

Определение относительной погрешности счетчиков воды при измерении объема проводится на установке поверочной по результатам измерения одного и того же объема воды, пропущенного через счетчики и эталонное устройство поверочной установки.

Относительная погрешность счетчиков воды определяется при однократном измерении.

Относительная погрешность счетчиков воды при измерении объема определяется в точках диапазона измерения:

- $0,9 \cdot q_p \leq q \leq q_p$;
- $0,1 \cdot q_p \leq q \leq 0,11 \cdot q_p$;
- $q_i \leq q \leq 1,1 \cdot q_i$,

где q_i , q_p , q – минимальное, постоянное и текущее значение расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Точки поверки, числовые значения и минимальный объем проливки для каждого типоразмера счетчиков воды приведены в приложении Б.

Объем воды, измеренный счетчиком воды, определяют за каждый пропуск воды по отсчетному механизму.

Относительная погрешность счетчиков воды E_f , %, определяется по формуле

$$E_f = \frac{V_d - V_c}{V_c} \cdot 100, \quad (1)$$

где V_d – объем воды, измеренный счетчиком воды, дм^3 ;

V_c – объем воды по эталонному устройству поверочной установки, дм^3 .

Объем воды измеренный счетчиком воды определяется по формуле

$$V_d = V_{\text{кон}} - V_{\text{нач}}, \quad (2)$$

где $V_{\text{кон}}$ – конечное значение объема (после пропуска воды), дм^3 ;

$V_{\text{нач}}$ – начальное значение объема (перед пропуском воды), дм^3 .

Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность счетчиков воды не превышает пределов, вычисленных по формуле

$$E_f = \pm \left(3 + 0,05 \cdot \frac{q_p}{q} \right), \text{ но не более } \pm 5 \%. \quad (3)$$

6.3.3.4 Проверка импульсного выхода

Проверку импульсного выхода счетчика проводится двумя методами:

- с использованием установки с системой счета импульсов;
- с использованием частотомера.



Проверка импульсного выхода счетчиков воды с использованием аттестованной системы счета импульсов осуществляется на постоянном расходе Q_3 (q_p) в следующей последовательности:

- подключают счетчики к системе счета импульсов и запускают процесс счета импульсов (пропускают один и тот же объем воды через поверяемый счетчик и образцовую меру вместимости). Объем воды, проливаемый через счетчик, при проверке импульсного выхода должен обеспечивать формирование не менее 10 импульсов на выходе счетчика;
- сравнивают показания количества импульсов поверяемого счетчика по системе счета импульсов с расчетным значением количества импульсов. Расчетное количество импульсов определяется по формуле:

$$N_{PACЧ} = \frac{V_a}{W}, \quad (4)$$

где V_a – объем воды, измеренный эталонными СИ, дм^3 ;
 W – вес импульса счетчика, $\text{дм}^3/\text{имп.}$.

- результаты проверки импульсного выхода счетчика считаются положительными, если показания счетчика воды по системе счета импульсов и расчетное значение $N_{PACЧ}$ отличаются не более чем на ± 1 имп.

Проверка импульсного выхода счетчиков воды с использованием частотомера проводится при определении относительной погрешности по 6.3.3.3 следующим образом:

- собрать схему, приведенную в приложении В;
- установить на блоке питания Б5-29 напряжение $(5 \pm 1) \text{ В}$;
- включить приборы и сбросить на нуль показания частотомера (частотомер установить в режим счета импульсов);
- снять показания со счетчиков воды (по отсчетному механизму) до начала проливки;
- снять показания со счетчиков воды (по отсчетному механизму) после окончания проливки и показания частотомера;
- рассчитать требуемое количество импульсов с импульсного выхода счетчиков воды по формуле:

$$N = \frac{V_i}{W}, \quad (5)$$

где V_i – объем воды пролитый через счетчик воды (показания снимаются с отсчетного механизма счетчика), дм^3 ;
 W – вес импульса счетчика, $\text{дм}^3/\text{имп.}$.

Примечание – объем воды, проливаемый через счетчик, при проверке импульсного выхода должен обеспечивать формирование не менее 10 импульсов на выходе счетчика.

- результаты проверки импульсного выхода счетчика считаются положительными, если показания частотомера и расчетное значение N отличаются не более чем на ± 1 имп.



6.4 Определение относительной погрешности датчиков температуры, комплекта датчиков температуры

6.4.1 Датчики температуры, комплекты датчиков температуры, входящие в состав теплосчетчиков, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

6.5 Определение относительной погрешности теплосчетчиков

6.5.1 Относительная погрешность каждого измерительного канала теплосчетчиков в каждой точке поверки определяется как арифметическая сумма модулей погрешностей его составных частей (тепловычислителя, датчика потока, комплекта датчиков температуры).

6.5.2 Относительная погрешность теплосчетчиков определяется для каждого измерительного канала.

6.5.3 Относительная погрешность теплосчетчиков определяется в точках:

- $\Delta\Theta_{\min} = 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и $0,9 \cdot q_p \leq q \leq q_p$;
- $10 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta\Theta \leq 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и $0,1 \cdot q_p \leq q \leq 0,11 \cdot q_p$;
- $\Delta\Theta_{\max} \leq \Delta\Theta \leq (\Delta\Theta_{\max} - 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$ и $q_i \leq q \leq 1,1 \cdot q_i$,

где $\Delta\Theta_{\min}$, $\Delta\Theta_{\max}$ – значения минимальной и максимальной разности температур диапазона измерения теплосчетчика (определяется диапазоном измерения датчиков температуры), $^{\circ}\text{C}$;

q_p , q_i – максимальное и минимальное значения расхода диапазона измерения датчика потока, $\text{m}^3/\text{ч}$.

6.5.4 Относительная погрешность каждого измерительного канала теплосчетчиков рассчитывается по формуле:

$$E = \pm(|E_C| + |E_f| + |E_t|), \quad (6)$$

где E_C – относительная погрешность тепловычислителя, %;

E_f – относительная погрешность датчика потока, %;

E_t – относительная погрешность комплекта датчиков температуры, %.

6.5.5 Результаты расчетов округляют до двух значащих цифр. Результаты поверки считают удовлетворительными, если относительная погрешность теплосчетчиков E , %, для каждого измерительного канала, во всех точках поверки, не превышает пределов, определенных по формуле:

- для класса 2 по СТБ EN 1434-1-2011 (класс В по СТБ ГОСТ Р 51649-2004):

$$E = \pm(3 + 4 \cdot \frac{\Delta\Theta_{\min}}{\Delta\Theta} + 0,02 \cdot \frac{q_p}{q}), \quad (7)$$

- для класса 3 по СТБ EN 1434-1-2011 (класс А по СТБ ГОСТ Р 51649-2004):

$$E = \pm(4 + 4 \cdot \frac{\Delta\Theta_{\min}}{\Delta\Theta} + 0,05 \cdot \frac{q_p}{q}). \quad (8)$$

6.6 Определение приведенной погрешности датчиков давления

6.6.1 Датчики давления, входящие в состав теплосчетчиков, должны иметь действующие свидетельства о поверке.



6.7 Определение приведенной погрешности теплосчетчиков при измерении давления

6.7.1 Приведенную погрешность каждого канала теплосчетчиков при измерении давления определяется по формуле

$$\gamma = |\gamma_p| + |\gamma_d|, \quad (9)$$

где γ_p – приведенная погрешность тепловычислителя теплосчетчика при преобразовании токового сигнала от датчиков давления в значение давления, %;

γ_d – приведенная погрешность применяемых датчиков давления, указанная в паспорте (свидетельстве о поверке) на датчик давления, %.

6.7.2 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если приведенная погрешность каждого канала теплосчетчика при измерении давления не превышает пределов $\pm 1,25 \%$.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Все результаты поверки заносят в протокол. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Д.

7.2 При положительных результатах поверки:

- оформляется свидетельство о поверке по форме приложения Г ТКП 8.003-2011;
- делается отметка в паспорте при первичной поверке (выпуск из производства);
- счетчики воды JS и MWN подлежат клеймению (приложение Г).

7.3 При отрицательных результатах поверки теплосчетчики к применению не допускаются, выдается заключение о непригодности по форме приложения Д ТКП 8.003-2011.



Приложение А (справочное)

Основные технические характеристики составных элементов теплосчетчиков ТС-07-К7

Основные технические характеристики теплосчетчиков приведены в таблице А.1. Тип применяемого тепловычислителя приведен в таблице А.2. Типы применяемых датчиков потока приведены в таблице А.3. Типы применяемых датчиков температуры и комплектов датчиков температуры приведены в таблице А.4. Типы применяемых датчиков давления приведены в таблице А.5.

Таблица А.1

Наименование параметра	Значение
Количество измерительных контуров	от 1 до 2
Количество каналов вычисления тепловой энергии	от 1 до 2
Количество каналов измерения объема	от 1 до 3
Количество каналов измерения (программирования) температуры	от 1 до 3
Количество каналов измерения давления	от 1 до 2
Диапазон измерения температуры теплоносителя, °C	от 5 до 150
Диапазон измерения разности температур теплоносителя $\Delta\Theta$, °C	от 3 до 145
Диапазон измерения расхода теплоносителя q , м ³ /ч	от 0,006 до 300 (определяется диапазоном измерения датчика потока)
Диапазон измерения давления, кПа	от 0 до 2500 (определяется диапазоном измерения датчика давления)

Таблица А.2

Наименование, тип	Обозначение документа, по которому проводится поверка	Пределы погрешности, %
Тепловычислитель ТВ-07-К7	МРБ МП.2263-2012	$\pm(0,5 + \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$

Таблица А.3

Наименование, тип	Обозначение документа, по которому проводится поверка	Пределы погрешности, %
Преобразователи расхода ультразвуковые СТРУМЕНЬ» Т150	МРБ МП.2290-2012	$\pm(2 + 0,02 \cdot q_p/q)$
Счетчики воды крыльчатые СВ-32, СВ-40 «Струмень»	МРБ МП.2244-2012	± 2 – в диапазоне расходов от Q_2 (включ.) до Q_4 для воды, имеющей температуру ≤ 30 °C; ± 3 – в диапазоне расходов от Q_2 (включ.) до Q_4 для воды, имеющей температуру > 30 °C; ± 5 – в диапазоне расходов от Q_1 до Q_2 (не включ.)



Продолжение таблицы А.3

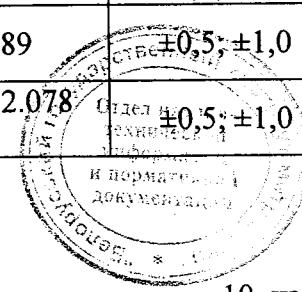
Наименование, тип	Обозначение документа, по которому проводится поверка	Пределы погрешности, %
Счетчики воды крыльчатые СВХ-15, СВГ-15 «Струмень-Гран»	МРБ МП.2251-2012	± 2 – в диапазоне расходов от Q_2 (включ.) до Q_4 для воды, имеющей температуру $\leq 30^{\circ}\text{C}$; ± 3 – в диапазоне расходов от Q_2 (включ.) до Q_4 для воды, имеющей температуру $> 30^{\circ}\text{C}$; ± 5 – в диапазоне расходов от Q_1 до Q_2 (не включ.)
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые JS	по п.п. 6.3.3 настоящей МП	$\pm(3+0,05\cdot q_p/q)$, но не более ± 5 %
Счетчики холодной и горячей воды турбинные MWN	по п.п. 6.3.3 настоящей МП	$\pm(3+0,05\cdot q_p/q)$, но не более ± 5 %

Таблица А.4

Наименование, тип	Обозначение документа, по которому проводится поверка	Пределы погрешности, %
Термопреобразователи сопротивления ТС-Б	МП.ВТ 190-2008, ГОСТ 8.461-2009	$\pm(0,15+0,002\cdot t)$; $\pm(0,3+0,005\cdot t)$
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновые КТС-Б	МП.МН 1317-2003	$\pm(0,5+3\cdot\Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП-Н	ГОСТ 8.461-2009	$\pm(0,15+0,002\cdot t)$; $\pm(0,3+0,005\cdot t)$
Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП-Н	МП.Вт 047-2002	$\pm(0,5+3\cdot\Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновые для измерения разности температур КТСПР-002	МП.МН 1317-2003, ДДЖ2.821.200Д3	$\pm(0,5+3\cdot\Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$
Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП	МП.МН 1317-2003	$\pm(0,5+3\cdot\Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$

Таблица А.5

Наименование, тип	Обозначение документа, по которому проводится поверка	Пределы погрешности, %
Датчики давления ИД	МИ 1997-89	$\pm 0,5; \pm 1,0$
Датчики давления микропроцессорные СЕНСОР-М	МИ 1997-89	$\pm 0,5; \pm 1,0$
Датчики давления МИДА-13П	МДВГ.406233.033РЭ МИ 1997-89	$\pm 0,5; \pm 1,0$
Преобразователи давления измерительные РС и РР	МП.ВТ.144-2006	$\pm 0,5; \pm 1,0$
Преобразователи давления измерительные НТ	МИ 1997-89	$\pm 0,5; \pm 1,0$
Преобразователи давления измерительные Серавар	МП.МН 455-99	$\pm 0,5; \pm 1,0$
Преобразователи давления измерительные SI-TRANS P	МИ 1997-89	$\pm 0,5; \pm 1,0$
Преобразователи избыточного давления ПД-Р	ЦТКА.406222.078 МП	$\pm 0,5; \pm 1,0$



Приложение Б (справочное)

Точки поверки и минимальный объем проливки для счетчиков воды

Таблица Б.1

Точки проверки	Значение расхода $q, \text{ м}^3/\text{ч}$	Минимальный объем воды $V, \text{ м}^3$	Значение расхода $q, \text{ м}^3/\text{ч}$	Минимальный объем воды $V, \text{ м}^3$
	для $q_p = 0,6 \text{ м}^3/\text{ч}$	для $q_p = 1,0 \text{ м}^3/\text{ч}$	для $q_p = 1,5 \text{ м}^3/\text{ч}$	для $q_p = 2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$
$q_1 = q_p$	(0,54 - 0,6)	0,02	(0,9 - 1,0)	0,02
$q_2 = 0,1 \cdot q_p$	(0,06 - 0,066)	0,005	(0,1 - 0,11)	0,01
$q_3 = q_i$	(0,012 - 0,0132)	0,003	(0,02 - 0,022)	0,005
	для $q_p = 1,5 \text{ м}^3/\text{ч}$		для $q_p = 2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$	
$q_1 = q_p$	(1,35 - 1,5)	0,02	(2,25 - 2,5)	0,1
$q_2 = 0,1 \cdot q_p$	(0,15 - 0,165)	0,01	(0,25 - 0,275)	0,025
$q_3 = q_i$	(0,03 - 0,033)	0,005	(0,05 - 0,055)	0,01
	для $q_p = 3,5 \text{ м}^3/\text{ч}$		для $q_p = 6,0 \text{ м}^3/\text{ч}$	
$q_1 = q_p$	(3,15 - 3,5)	0,2	(5,4 - 6,0)	0,2
$q_2 = 0,1 \cdot q_p$	(0,35 - 0,385)	0,05	(0,6 - 0,66)	0,05
$q_3 = q_i$	(0,14 - 0,154)	0,01	(0,24 - 0,264)	0,02
	для $q_p = 10 \text{ м}^3/\text{ч}$		для $q_p = 15 \text{ м}^3/\text{ч}$	
$q_1 = q_p$	(9 - 10)	0,2	(13,5 - 15)	0,2
$q_2 = 0,1 \cdot q_p$	(1,0 - 1,1)	0,05	(1,5 - 1,65)	0,1
$q_3 = q_i$	(0,4 - 0,44)	0,025	(1,2 - 1,35)	0,05
	для $q_p = 25 \text{ м}^3/\text{ч}$		для $q_p = 40 \text{ м}^3/\text{ч}$	
$q_1 = q_p$	(22,5 - 25)	0,5	(36 - 40)	1,0
$q_2 = 0,1 \cdot q_p$	(2,5 - 2,75)	0,2	(4,0 - 4,4)	0,5
$q_3 = q_i$	(2,0 - 2,2)	0,2	(1,6 - 1,76)	0,1
	для $q_p = 60 \text{ м}^3/\text{ч}$		для $q_p = 100 \text{ м}^3/\text{ч}$	
$q_1 = q_p$	(54 - 60)	2,0	(90 - 100)	5,0
$q_2 = 0,1 \cdot q_p$	(6,0 - 6,6)	0,5	(10 - 11)	1,0
$q_3 = q_i$	(2,4 - 2,64)	0,2	(4,0 - 4,4)	0,5
	для $q_p = 150 \text{ м}^3/\text{ч}$			
$q_1 = q_p$	(135 - 150)			5,0
$q_2 = 0,1 \cdot q_p$	(15 - 16,5)			2,0
$q_3 = q_i$	(6,0 - 6,6)			0,5



Приложение В (справочное)

Схема подключения для проверки импульсного выхода

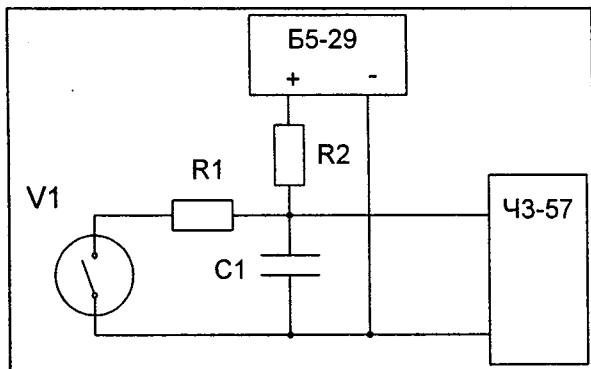


Рисунок В.1 – Схема подключения для проверки герконового датчика импульсов: где R1 - резистор МЛТ-0,125 1,0 кОм; R2 - резистор МЛТ-0,125 100 кОм; С - конденсатор КМбА 2,2 мкФ; Б5-29 - источник питания Б5-29; Ч3-57 - частотометр Ч3-57; V1 - счетчик воды.

Приложение Г (справочное)

Места пломбирования счетчиков воды JS и MWN

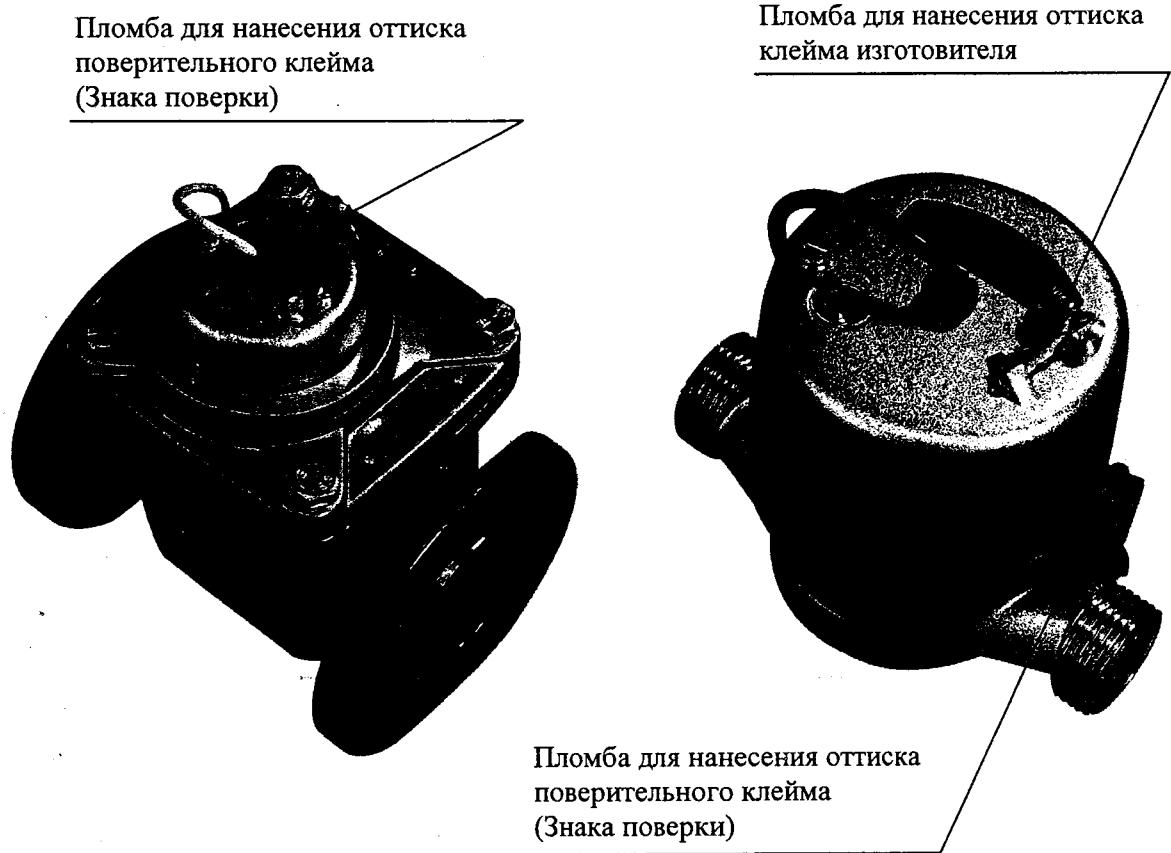


Рисунок Г.1 – Места пломбирования счетчиков:
а) счетчики холодной и горячей воды турбинные MWN;
б) счетчики холодной и горячей воды крыльчатые JS



Приложение Д (рекомендуемое)

Рекомендуемые формы протокола поверки

Протокол поверки № _____

Теплосчетчиков ТС-07-К7

Исполнение: ТС-07-К7-_____. №_____

Условия поверки: температура ____ °C, атм. давление ____ кПа, отн. влажность ____ %.

Обозначение методики поверки, на основании которой проводилась поверка: _____

Предприятие, проводившее поверку: _____

Место проведения поверки: _____

Класс точности теплосчетчика по СТБ EN 1434-1-2011 (СТБ ГОСТ Р 51649-2004) - класс _____

Перечень составных элементов теплосчетчика:

Составные элементы	Тип, исполнение	DN	Диапазон измерения			Заводской номер
тепловычислитель	ТВ-07-К7	-	-	-	-	-
Датчики потока			$q_i, \text{ м}^3/\text{ч}$	$q_p, \text{ м}^3/\text{ч}$	$q_s, \text{ м}^3/\text{ч}$	-
канал 1						
канал 2						
канал 3						
Датчики температуры			$\Theta, ^\circ\text{C}$	$\Delta\Theta, ^\circ\text{C}$		-
канал 1			-			
канал 2			-			
канал 3			-			
Датчики давления			P, МПа	I, мА		-
канал 1			-			
канал 2			-			

Результаты поверки:

Внешний осмотр: соответствует МП.

Относительная погрешность теплосчетчика при измерении тепловой энергии:

Точки поверки		Относительная погрешность составных элементов теплосчетчика в точках поверки			Относительная погрешность E, %	Пределы погрешности, %
разницы температуры $\Delta\Theta, ^\circ\text{C}$	расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$	$E_c, \%$	$E_f, \%$	$E_t, \%$		
канал 1 / тип						
3	q_p					
10	$0,1 \cdot q_p$					
	q_i					
канал 2 / тип						
3	q_p					
10	$0,1 \cdot q_p$					
	q_i					

Приведенная погрешность теплосчетчика при измерении давления:

Канал	Приведенная погрешность тепловычислителя $\gamma_p, \%$	Приведенная погрешность датчиков давления $\gamma_d, \%$	Приведенная Погрешность теплосчетчика $\gamma, \%$	Пределы погрешности, %
Канал 1				±1,25
Канал 2				±1,25

Заключение: _____

годен (не годен)

«____» 20 г.

Поверитель: _____

(подпись и расшифровка подпись)



Протокол поверки № _____
Счетчиков воды крыльчатых JS, счетчиков воды турбинных MWN

Предприятие, проводившее поверку _____

Место проведения поверки _____

Тип счетчика воды _____, номинальный диаметр DN ____.

Диапазон измерения: $q_i (Q_1)$ ____ м³/ч; $q_p (Q_3)$ ____ м³/ч; $q_s (Q_4)$ ____ м³/ч.

Обозначение методики поверки, на основании которой проводится поверка: _____

Условия поверки: температура ____ °C; давление ____ кПа; влажность ____ %;

температуры воды ____ °C.

Средства поверки:

Наименование	Тип	Заводской №	Дата поверки
Установка поверочная			

Результаты поверки:

Внешний осмотр: соответствует МП / не соответствует МП

Проверка герметичности: соответствует МП / не соответствует МП

Определение метрологических характеристик:

№ п/п	Зав. номер счет- чика	Точка поверки Q ₃				Точка поверки Q ₂				Точка поверки Q ₁			
		$q_p (Q_3) =$ ____ м ³ /ч		$0,1 \cdot q_p (0,1 \cdot Q_3) =$ ____ м ³ /ч		$q_i (Q_1) =$ ____ м ³ /ч							
		$V_a =$ ____ дм ³	$V_{\text{нач}} =$ ____ дм ³	$V_a =$ ____ дм ³	$V_{\text{кон}} =$ ____ дм ³	$V_a =$ ____ дм ³	$V_{\text{нач}} =$ ____ дм ³	$V_{\text{кон}} =$ ____ дм ³	$V_{i, \text{ нач}} =$ ____ дм ³	$V_{i, \text{ кон}} =$ ____ дм ³	$V_{i, \text{ сред}} =$ ____ дм ³	$\epsilon_i, \%$	
Допускаемая погрешность, %													

По метрологическим характеристикам счетчики воды соответствуют МП

«____» 201 ____ г. Поверитель: _____
(подпись и расшифровка подписи)

Проверка импульсного выхода счетчиков воды: вес импульса счетчика дм³/имп.

№ п/п	Зав. номер счетчика	Эталонное значение объ- ема, дм	Измеренное количе- ство импульсов по счетчику (системе), имп.	Расчетное кол- во импульсов $N_{\text{расч}}$, имп.	Δ , имп.	Допустимое отклонение, имп.
						± 1

Импульсный выход счетчиков воды соответствует МП.

Заключение по результатам поверки _____ годен (не годен)

«____» 201 ____ г. Поверитель: _____
(подпись и расшифровка подписи)

Ответственный за герметичность _____
(подпись и расшифровка подписи)

