

СОГЛАСОВАНО

Директор ООО «АРВАС»
Н. Ивaнькин
2020 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ
В. Л. Гуревич
11 2020 г.



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-06

Методика поверки

МРБ МП.3027-2020

Разработчик
Главный метролог
ООО «АРВАС»
Алехнович Д. Л.
«24» сентября 2020 г.



Минск, 2020

Содержание

Вводная часть.....	3
1 Нормативные ссылки.....	3
2 Операции поверки.....	4
3 Средства поверки.....	4
4 Требования к квалификации поверителей.....	5
5 Требования безопасности.....	5
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	6
9 Оформление результатов поверки.....	10
Приложение А (обязательное) Схема подключения расходомеров.....	11
Приложение Б (рекомендуемое) Форма протокола поверки расходомеров.....	12
Приложение В (справочное) Места клеймения и пломбирования расходомеров.....	14
Библиография.....	15



Вводная часть

Настоящая методика поверки (далее - МП) распространяется на расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-06 (далее - расходомеры), изготавливаемые ООО «АРВАС» по ТУ ВУ 100082152.025-2020 и устанавливает методы и средства их первичной, периодической и внеочередной поверок.

МП разработана в соответствии с ТКП 8.003.

Расходомеры предназначены для измерения расхода и (или) объема электропроводных жидкостей (питьевой воды, жидких пищевых продуктов) в системах автоматического контроля, управления и учета (в том числе и коммерческого) воды и теплоносителя.

В состав расходомеров входят:

- электромагнитный первичный преобразователь расхода (далее - ППР);
- промежуточный преобразователь микропроцессорный (далее - ППМ).

В МП приняты следующие сокращения и обозначения:

ПК - IBM-совместимый персональный компьютер;

ПО - программное обеспечение;

Q_1 - наименьшее значение расхода, при котором погрешность расходомера не превышает максимальные допускаемые значения;

Q_2 - наибольшее значение расхода в интервале между постоянным и минимальным значениями расхода, при котором диапазон расхода разделяется на две области: верхнюю и нижнюю, каждая из которых характеризуется собственным значением границ максимальной допускаемой погрешности;

Q_3 - наибольшее значение расхода в нормированных условиях эксплуатации, при котором расходомер работает в пределах максимальной допускаемой погрешности.

При применении в сфере законодательной метрологии расходомеры подлежат обязательной первичной государственной поверке при выпуске из производства, периодической поверке при эксплуатации или хранении через установленные межповерочные интервалы, а также внеочередной поверке после ремонта.

Межповерочный интервал - не более 48 мес.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь при использовании в составе теплосчетчиков - не более 48 мес при первичной поверке, не более 24 мес при периодической поверке.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь при использовании в качестве самостоятельного средства измерения - не более 48 мес для счетчиков с DN до 20 мм, не более 24 мес - для счетчиков с DN свыше 20 мм.

1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее - ТНПА):

ТКП 8.003-2011 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ

ТКП 181-2009 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

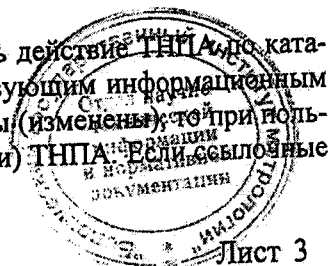
ТКП 427-2012 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок

ГОСТ EN 1434-1-2018 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования

ГОСТ ISO 4064-1-2017 Счетчики холодной и горячей воды. Часть 1. Метрологические и технические требования

ГОСТ 2405-88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапорометры. Общие технические условия

Примечание - При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ТНПА до каталогу, составленным по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылки на ТНПА в настоящем документе



ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной и внеочередной поверках	периодической
1 Внешний осмотр	8.1	+	+
2 Проверка герметичности ППР (испытание на статическое давление)	8.2	+	-
3 Проверка электрического сопротивления изоляции электродов ППР	8.3	+	-
4 Опробование	8.4	+	+
5 Определение метрологических характеристик			
5.1 Определение относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода и преобразовании измеренного расхода в частотный выходной сигнал	8.5	+	+
5.2 Определение относительной погрешности при измерении объема и преобразовании измеренного объема в импульсный выходной сигнал	8.6	+	+
5.3 Определение относительной погрешности при измерении времени	8.7	+	-
6 Оформление результатов поверки	9	+	+
Примечания			
1 Операцию поверки (п. 8.7) проводят только для расходомеров оснащенных интерфейсом USB;			
2 Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, то дальнейшую поверку прекращают.			

3 Средства поверки

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

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
1	2
8.4, 8.5, 8.6	Установка поверочная расходомерная, диапазон воспроизведения расходов от 0,015 до 630,0 м ³ /ч, допускаемая относительная погрешность ±0,3 %; секундомер электронный «Интеграл С-01», допускаемая основная абсолютная погрешность ±(9,6·10 ⁻⁶ ·Т _x +0,01) [1]; частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64/1, диапазон измерений от 0,005 Гц до 150 МГц, допускаемая относительная погрешность ±5·10 ⁻⁷ [2]
8.2	Гидравлический пресс, создаваемое максимальное избыточное давление до 0,5 МПа. Манометр показывающий, класс точности 1,5 по ГОСТ 2405
8.3	Мегаомметр Е6-16, диапазон измерений от 2 Ом до 200 МОм, допускаемая относительная погрешность ±20 % [3]



Окончание таблицы 2

1	2
8.7	Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64/1, диапазон измерений от 0,005 Гц до 150 МГц, допускаемая относительная погрешность $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ [2]
6	Барометр-анероид БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа [4]
6	Термогигрометр Testo 608-H2, диапазон измерений температуры от минус 10 °С до плюс 70 °С, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,6$ °С, диапазон измерений относительной влажности от 2 % до 98 %, пределы допускаемой погрешности ± 3 % [5]
Примечания 1 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого расходомера с требуемой точностью; 2 Все средства измерений должны иметь действующие клейма и/или свидетельства о поверке (калибровке).	

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию, изучившие эксплуатационную документацию на расходомеры [6] и на применяемые средства поверки, прошедшие инструктаж по технике безопасности и подтвердившие компетентность выполнения данного вида поверочных работ.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ТКП 181 и ТКП 427, а также эксплуатационной документации на расходомеры [6] и применяемые средства поверки.

5.2 Все работы по монтажу и демонтажу расходомеров должны выполняться при отсутствии давления в соединительных трубопроводах измерительного участка поверочной расходомерной установки.

5.3 Все подключения средств поверки к расходомеру необходимо производить при отключенном напряжении питания.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- поверочная жидкость - вода;
- температура поверочной жидкости от 15 °С до 30 °С;
- температура окружающего воздуха от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- питание расходомеров от внешнего источника постоянного тока напряжением от 19,2 В до 28,8 В;
- внешние электрические и магнитные поля (кроме поля Земли), влияющие на работу расходомеров, отсутствуют;
- вибрация и тряска, влияющие на работу расходомеров и средств измерений, отсутствуют;
- прямолинейный участок трубопровода до и после расходомеров не менее $3 \times DN$.

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- изучают требования технической безопасности;
- проверяют наличие паспорта на поверяемый расходомер;



- подготавливают средства поверки и вспомогательные средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- проверяют наличие действующих свидетельств о поверке (калибровке) на средства поверки или отметок о поверке (калибровке);
- проверяют соблюдение условий по разделу 6 настоящей МП.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- наличие и исправность защитных приспособлений, обеспечивающих пломбирование расходомеров;
- наличие маркировки и надписей;
- отсутствие механических повреждений на поверхности расходомеров;
- отсутствие трещин фторопласта ППР;
- отсутствие сколов и повреждений на участках фланцев, влияющих на герметичность монтажа расходомеров;
- отсутствие внутри расходомеров незакрепленных деталей и посторонних предметов.

8.2 Проверка герметичности ППР (испытание на статическое давление)

Герметичность расходомеров проверяют созданием в рабочей полости ППР избыточного давления, равного 2,56 МПа.

В течение 1 мин плавно поднимают давление до максимального избыточного давления. После создания в рабочей полости ППР избыточного давления расходомеры выдерживают в течение 1 мин. Значение избыточного давления контролируют по манометру.

Расходомеры считают выдержавшими испытание, если в местах соединений и корпусе расходомеров не наблюдается каплепадения и течи воды, а также падения давления по показаниям манометра.

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции электродов ППР

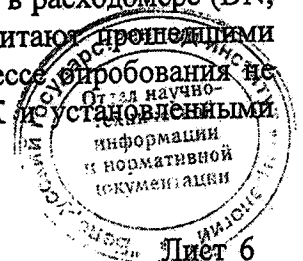
Проверку электрического сопротивления изоляции электродов ППР производят мегаомметром с номинальным напряжением 500 В. Внутренняя поверхность канала ППР должна быть сухой и чистой. Один зажим мегаомметра с обозначением "ЗЕМЛЯ" соединить с корпусом, а другой - с каждым из электродов ППР.

Расходомеры считают выдержавшими испытание, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции электродов ППР не менее 100 МОм.

8.4 Опробование

Опробование включает следующие операции:

- установка расходомеров на измерительный участок поверочной расходомерной установки в соответствии с требованиями паспорта на расходомер, заполнение внутреннего объема ППР водой и выдержка при расходе $0,5Q_3$ в течение 15 мин;
- проверка работоспособности интерфейсов RS-485 и USB осуществляется при помощи соответствующего ПО путем сличения значений установленных параметров в расходомере (DN , сетевой адрес, Q_3) и выводимых на экран монитора ПК. Расходомеры считают выдержавшими опробование работоспособности интерфейсов RS-485 и USB, если в процессе опробования не обнаружено разночтений между информацией, выводимой на монитор ПК, и установленными параметрами расходомера;



– проверка установки значения среднего объемного расхода на ноль и отсутствия частотного выходного сигнала на расходомере при отсутствии расхода поверочной жидкости наблюдаются по отсутствию сигнала на частотомере;

– проверка работоспособности расходомера при изменении расхода в пределах рабочего диапазона осуществляется изменением расхода через ППР в пределах установленного диапазона расходов.

8.5 Определение относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода и преобразовании измеренного расхода в частотный выходной сигнал

Средства поверки подключают к расходомерам в соответствии с приложением А.

Подключают к выводам расходомера F^+ и F^- частотомер и устанавливают его в режим измерения частоты (частотный выходной сигнал в расходомере определяется отсутствием переключки на контактах F/N разъема ХР2).

Точки поверки для определения относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода и преобразовании измеренного расхода в частотный выходной сигнал указаны в таблице 3 с учетом диаметра условного прохода ППР.

Рекомендуемый интервал времени однократного измерения не менее 120 с.

Количество измерений в каждой точке поверки равно трем.

Таблица 3 - Точки поверки

Номинальный диаметр DN, мм	Точки поверки, м ³ /ч			
	1	2	3	4
	Q ₁	Q ₂	0,1Q ₃	Q ₃
15	0,01575	0,0252	0,63	6,30
25	0,04	0,064	1,60	16,00
32	0,0625	0,10	2,50	25,00
40	0,10	0,16	4,00	40,00
50	0,1575	0,252	6,30	63,00
80	0,40	0,64	16,00	160,00
100	0,625	1,00	25,00	250,00*
150	1,575	2,52	63,00	630,00*

Примечания

1 Установку расхода поверочной жидкости, соответствующего выбранной контрольной точке, следует осуществлять с отклонением не более $\pm 5,0$ % от расчетного значения ($+5,0$ % для точки поверки 1 (Q₁));

* Если расходомерная установка не воспроизводит расходов, соответствующих точке поверки, то для расходомеров с ППР DN 100 и 150 мм допускается проведение поверки на максимальном воспроизводимом поверочной установкой расходе при условии, что значение расхода не менее 180 м³/ч (± 5 %).

Относительную погрешность при измерении среднего объемного расхода δ_{QV} , %, определяют путем сравнения значений среднего объемного расхода, измеренного поверяемым расходомером и среднего объемного расхода, измеренного поверочной расходомерной установкой по формуле (1) при проведении операции поверки методом сличения, по формуле (2) при поверке объемным методом.

$$\delta_{QV} = \left(\frac{Q_v}{Q_o} - 1 \right) \cdot 100, \quad (1)$$

где Q_v - значение среднего объемного расхода, измеренное поверяемым расходомером, м³/ч;

Q_o - значение среднего объемного расхода, измеренное расходомерной установкой, м³/ч;



$$\delta_{QV} = \left(\frac{Q_v}{3600 \cdot V_o / T_{изм}} - 1 \right) \cdot 100, \quad (2)$$

где V_o - значение объема, измеренное расходомерной установкой, м³;

$T_{изм}$ - значение интервала времени однократного измерения, с.

Значение среднего объемного расхода, измеренное поверяемым расходомером Q_v , м³/ч, определяют по формуле

$$Q_v = \frac{Q_3}{f_{max}} \cdot f_u, \quad (3)$$

где Q_3 - наибольшее значение расхода в соответствии с номинальным диаметром расходомера, м³/ч;

f_{max} - значение частоты, соответствующее верхнему пределу измерения, Гц (заводская установка - 2 000 Гц);

f_u - значение частоты на выходе расходомера, измеренное частотомером, Гц.

Относительную погрешность при преобразовании среднего объемного расхода в частотный выходной сигнал δ_f , %, определяют по формуле

$$\delta_f = \left(\frac{f_u - f_p}{f_p} \right) \cdot 100, \quad (4)$$

где f_p - расчетное значение частоты, Гц.

Расчетное значение частоты f_p , Гц, определяют по формуле

$$f_p = \frac{Q_o}{Q_3} \cdot f_{max}, \quad (5)$$

Результаты измерений заносят в таблицу А.2 протокола поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

Расходомеры считают прошедшими поверку, если относительная погрешность при измерении среднего объемного расхода и преобразовании измеренного расхода в частотный выходной сигнал в каждой точке поверки, не превышает пределов, приведенных в таблице 4.

Таблица 4 - Пределы относительной погрешности

Диапазон расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода и объема, а также при преобразовании измеренных значений в частотный или импульсный сигналы, %	
	Класс точности 1	Класс точности 2
$Q_1 \leq Q < Q_2$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$
$Q_2 \leq Q \leq Q_4$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

8.6 Определение относительной погрешности при измерении объема и преобразовании измеренного объема в импульсный выходной сигнал

Определение относительной погрешности при измерении объема и преобразовании измеренного объема в импульсный выходной сигнал выполняют совместно с п. 8.5.



Подключают к выводам расходомера F^+ и F^- частотомер и устанавливают его в режим счета импульсов (для установки в расходомере импульсного выходного сигнала необходимо на контакты F/N разъема ХР2 установить перемычку).

Определение относительной погрешности при измерении объема и преобразовании измеренного объема в импульсный выходной сигнал выполняют при расходе поверочной жидкости $0,1Q_3$ с учетом диаметра условного прохода ППР (см. таблицу 3).

Количество измерений в точке поверки равно трем.

Минимально необходимый объем поверочной жидкости, пропускаемый через ППР при измерении, должен быть таким, чтобы набрать не менее 400 импульсов.

При выпуске из производства значение весового коэффициента K_v , л/имп, установлено в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 - Значение весового коэффициента при выпуске из производства

DN, мм, и K_v , л/имп							
15	25	32	40	50	80	100	150
1	1	10	10	10	10	100	100

Для ускорения процедуры поверки рекомендуется установить весовой коэффициент K_v , л/имп, в соответствии с таблицей 6.

Установка весового коэффициента осуществляется по интерфейсу RS-485 или USB при помощи ПК и ПО для конфигурирования расходомера.

Таблица 6 - Весовой коэффициент при поверке

DN, мм, и K_v , л/имп							
15	25	32	40	50	80	100	150
0,025	0,075	0,125	0,175	0,25	0,75	1,25	2,5

Относительную погрешность при измерении объема δ_v , %, определяют по формуле

$$\delta_v = \left(\frac{V_u}{V_o} - 1 \right) \cdot 100, \quad (6)$$

где V_u - значение объема, измеренное поверяемым расходомером, m^3 ;

V_o - значение объема, измеренное поверочной расходомерной установкой, m^3 .

Значение объема, измеренное поверяемым расходомером V_u , m^3 , определяют по формуле

$$V_u = \frac{K_v \cdot N_u}{1000}, \quad (7)$$

где K_v - значение весового коэффициента, л/имп. (см. таблицу 6);

N_u - значение количества импульсов, зарегистрированное частотомером, имп.

Относительную погрешность при преобразовании измеренного объема в импульсный выходной сигнал δ_N , %, определяют по формуле

$$\delta_N = \left(\frac{N_u}{N_p} - 1 \right) \cdot 100, \quad (8)$$

где N_u - значение количества импульсов, измеренное частотомером, имп.;

N_p - расчетное значение количества импульсов, имп.



Расчетное значение количества импульсов N_p , имп., определяют по формуле

$$N_p = \frac{1000 \cdot V_0}{K_v}, \quad (9)$$

где V_0 - значение объема, измеренное расходомерной установкой, м³;

K_v - значение весового коэффициента, л/имп. (см. таблицу 6).

Результаты измерений заносят в таблицу А.3 протокола поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

Расходомеры считают прошедшими поверку, если относительная погрешность при измерении объема и преобразовании измеренного объема в импульсный выходной сигнал, не превышает пределов, приведенных в таблице 4.

По завершению операции поверки в расходомерах необходимо установить весовой коэффициент K_v , л/имп, в соответствии с таблицей 5.

8.7 Определение относительной погрешности при измерении времени

Определение относительной погрешности при измерении времени выполняют для расходомеров оснащенных интерфейсом USB.

Подключить частотомер к контактам 5, 6 разъема ХР5 (выход контрольной частоты таймера реального времени). Установить на частотомере режим измерения частоты.

На контактах 5, 6 выхода ХР5 генерируются импульсы с частотой следования $f_0 = 512$ Гц.

Относительную погрешность при измерении времени δ_T , %, определяют по формуле

$$\delta_T = \left(\frac{f}{f_0} - 1 \right) \cdot 100, \quad (10)$$

где f - значение частоты по показаниям частотомера, Гц.

Результаты измерений заносят в таблицу А.4 протокола поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

Расходомеры считают прошедшими поверку, если относительная погрешность при измерении времени не превышает $\pm 0,01$ %.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

9.2 Если расходомер по результатам поверки признают пригодным к применению, то на него выдают свидетельство о поверке по форме ТКП 8.003 (приложение Г), а также наносят оттиск знака поверки на мастику в пломбировочной чашке и знак поверки в виде клейма-наклейки на лицевую панель ППМ (см. приложение В).

9.3 Если расходомер по результатам первичной поверки признают непригодным к применению, то выписывают заключение о непригодности.

Если расходомер по результатам периодической и внеочередной поверках признают непригодным к применению, то знаки поверки гасят, свидетельство о поверке аннулируют и выписывают заключение о непригодности.

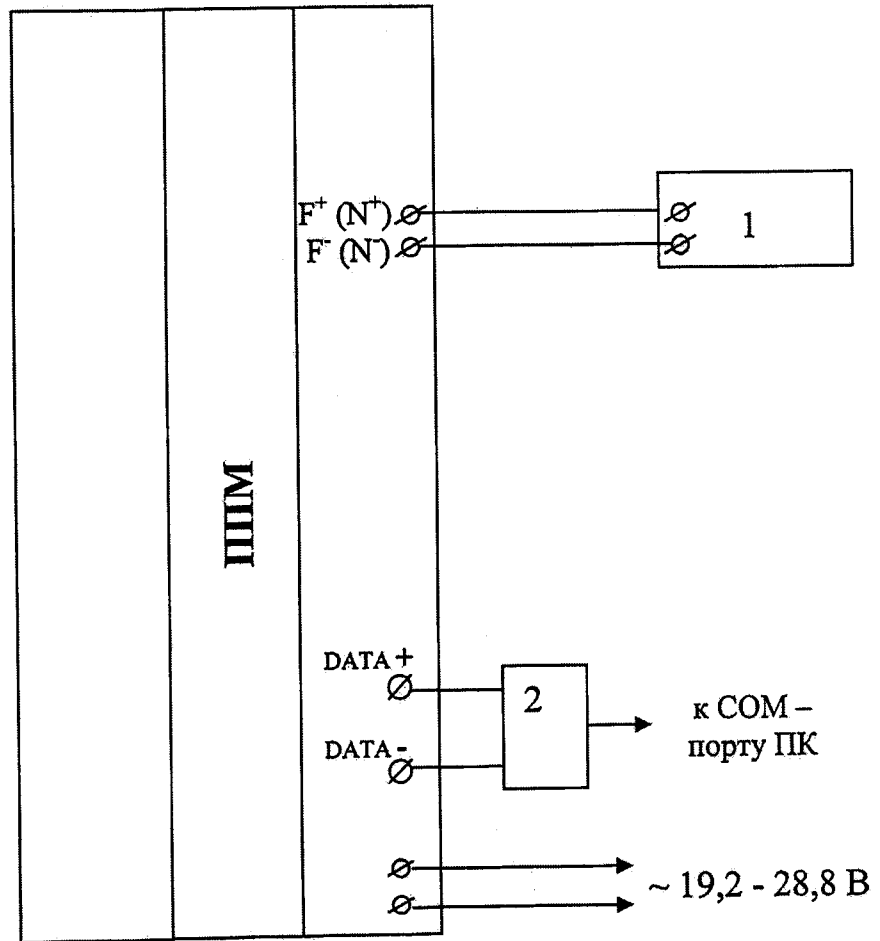
Форма заключения о непригодности приведена в ТКП 8.003 (приложение Д).



Приложение А

(обязательное)

Схема подключения расходомеров



1 - частотомер;

2 - преобразователь интерфейсов.

Примечание:

1. Тип выходного сигнала в расходомере устанавливается переключателем на плате ППМ (контакты F/N разъема ХР2) в зависимости от поверяемого параметра: отсутствие переключателя - частотный выходной сигнал, переключатель установлен - импульсный выходной сигнал.

Рисунок А.1 - Схема подключения расходомеров

Приложение Б

(рекомендуемое)

Форма протокола поверки расходомеров

ПРОТОКОЛ № _____ поверки расходомера РСМ-06

Заводской номер: _____

DN: _____

Изготовитель: _____

Принадлежит: _____

Организация, проводившая поверку: _____

Поверка проведена по: _____

А.1 Средства поверки

Таблица А.1

Наименование средства измерений, тип	Заводской номер/Срок очередного метрологического контроля

А.2 Условия поверки:

- температура воды _____ °С

- температура окружающего воздуха _____ °С

- относительная влажность воздуха _____ %

- атмосферное давление _____ кПа

А.3 Результаты поверки

А.3.1 Внешний осмотр:

А.3.2 Проверка герметичности:

А.3.3 Проверка электрического сопротивления изоляции электродов ППР:

А.3.4 Опробование:

А.3.5 Определение метрологических характеристик

Таблица А.2 - Определение относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода и преобразовании измеренного расхода в частотный выходной сигнал

Q, м ³ /ч	Q _о , м ³ /ч	Q _в , м ³ /ч	δ _{Q_в} , %	δ _{Q_вmax} , %	f _р , Гц	f _и , Гц	δ _f , %	δ _{fmax} , %
Q ₁								
Q ₂								
0,1Q ₃								
Q ₃								

Таблица А.3 - Определение относительной погрешности при измерении объема и преобразовании измеренного объема в импульсный выходной сигнал

Q, м ³ /ч	N _и , имп.	K _в , л/имп.	V _о , м ³	V _и , м ³	δ _v , %	δ _{vmax} , %
0,1Q ₃						



Таблица А.4 - Определение относительной погрешности при измерении времени

f , Гц	f_0 , Гц	δ_T , %	δ_{Tmax} , %
	512,0		$\pm 0,01$

Заключение: расходомер _____ классу точности _____
соответствует/не соответствует

Свидетельство о поверке (Заключение о непригодности) № _____

Поверитель:

подпись

Ф.И.О.

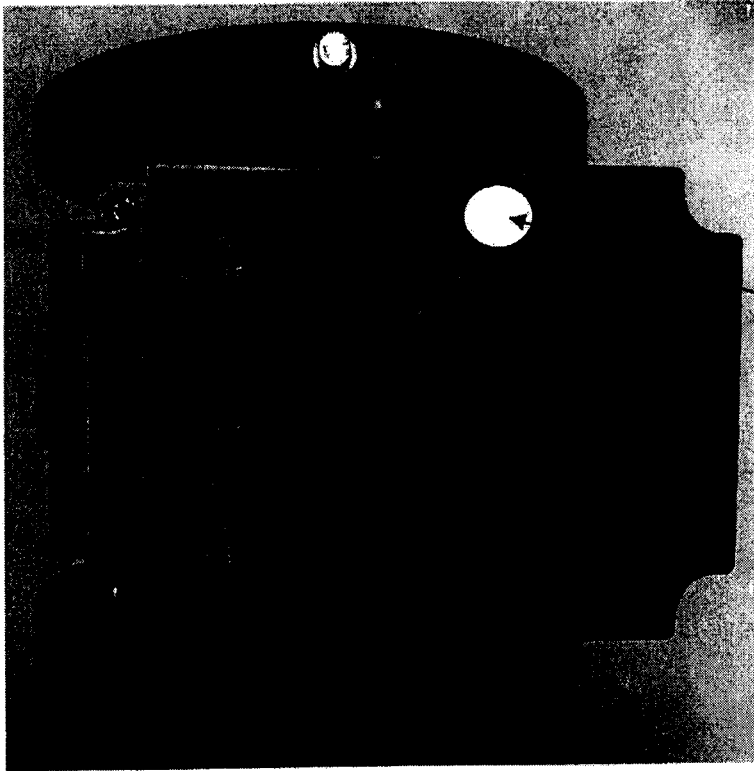
Дата: _____



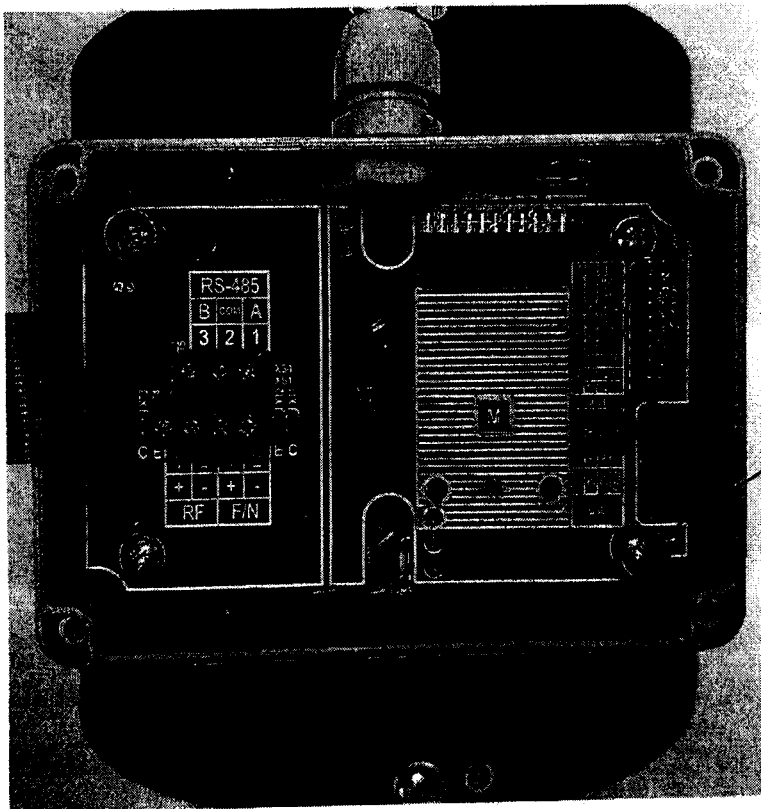
Приложение В

(справочное)

Места клеймения и пломбирования расходомеров



Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки



Место нанесения оттиска знака поверки

Библиография

- | | | |
|-----|--------------------------|---|
| [1] | ТУ РБ 100231303.011-2002 | Секундомер электронный «Интеграл С-01». Технические условия |
| [2] | ДЛИ2.721.006-02ТУ | Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64/1. Технические условия |
| [3] | ЯЫ2.722.011 ТУ | Мегаомметры Е6-16. Технические условия |
| [4] | ТУ 25-11.1513-79 | Барометр-анероид метеорологический БАММ-1. Технические условия |
| [5] | ГОСТ 29027-91 | Термогигрометр Testo 608-H2 |
| [6] | АРВС.746967.025.600ПС | Расходомер-счетчик электромагнитный РСМ-06. Паспорт |



