

Копия

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



РАСХОДОМЕРЫ – СЧЕТЧИКИ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ

Р С М – 0 5

Методика поверки

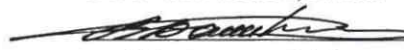
МП. МН 789 – 2001

(Взамен МП.МН 789 – 2000)

Разработчик:

Начальник технического центра

ООО «АРВАС», к.т.н.

 В.И. Бакаленко

« 20 » 01 2001 г.



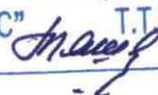
ВЕРНО 2001 г.

Главный бухгалтер

ООО «АРВАС»

Дата

Т.Т. Тяшкевич



СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Операции поверки.....	3
2. Средства поверки.....	4
3. Требования безопасности.....	5
4. Условия поверки.....	5
5. Подготовка к поверке.....	5
6. Проведение поверки.....	6
7. Оформление результатов поверки.....	15
Приложение А.....	16
Приложение Б.....	20
Приложение В.....	21
Приложение Г.....	29



ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры – счетчики электромагнитные РСМ – 05, выпускающиеся по ТУ РБ 14746967.040 – 99, (в дальнейшем расходомеры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

В состав расходомеров входят:

- электромагнитный первичный преобразователь расхода (ППР),
- промежуточный преобразователь микропроцессорный (ППМ),
- по заказу термопреобразователь сопротивления (ТС) или комплект ТС.

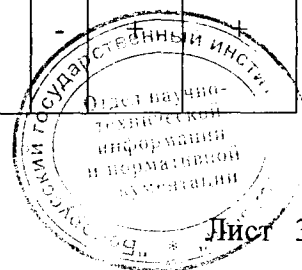
В состав расходомеров исполнения РСМ - 05.05С, РСМ - 05.05СМ и РСМ - 05.07, РСМ - 05.07М термопреобразователи сопротивления не входят.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции					
		для исполнения расходомера РСМ-05.				при поверке	
		01 03 03С 03СМ	05	05С 05СМ	07 07М	пер- вич- ной	перио- диче- ской
1	2	3	4	5	6	7	8
Внешний осмотр	6.1	+	+	+	+	+	+
Проверка герметичности и прочности ППР	6.2	+	+	+	+	+	+
Проверка электрической прочности изоляции	6.3	+	+	+	+	+	-
Проверка электрического сопротивления изоляции электродов ППР	6.4	+	+	+	+	+	+
Проверка электрического сопротивления изоляции цепей питания ППР и ППМ	6.5	+	+	+	+	+	+
Опробование	6.6	+	+	+	+	+	+
Определение относительной погрешности измерения среднего объемного расхода	6.7.1	+	+	+	+	+	+
Определение относительной погрешности измерения объема жидкости	6.7.2	+	-	+	+	+	+
Определение абсолютной погрешности преобразования сигналов от ТС	6.7.3	+	+	-	-	+	+
Определение относительной погрешности измерения разности температур	6.7.4	-	+	-	-	+	+
Определение погрешности ТС	6.7.5	+	+	-	-	+	+
Определение приведенной погрешности преобразования сигналов от датчиков давления с токовым выходом	6.7.6	-	+	-	-	+	+



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Определение относительной погрешности измерения массового расхода	6.7.7	+	-	-	-	+	+
Определение относительной погрешности измерения массы жидкости	6.7.8	+	-	-	-	+	+
Определение приведенной погрешности преобразования измеренного значения среднего объемного расхода в сигнал постоянного тока	6.7.9.1	+	-	-	-	+	+
Определение приведенной погрешности преобразования температуры в сигнал постоянного тока	6.7.9.2	+	-	-	-	+	+
Определение относительной погрешности преобразования среднего объемного расхода в частотный выходной сигнал	6.7.10	+	+	+	+	+	+
Определение относительной погрешности преобразования протекшего объема в импульсный выходной сигнал	6.7.11	+	+	+	+	+	+
Определение относительной погрешности измерения времени	6.7.12	+	-	+	-	+	+

Примечания:

1. Определение погрешностей измерений и преобразования измеренных параметров в выходные сигналы (пп. 6.7.1 - 6.7.12) производится только для имеющихся в наличии и указанных в спецификации заказа;
2. "+" – операция поверки проводится, "-" – операция поверки не проводится.

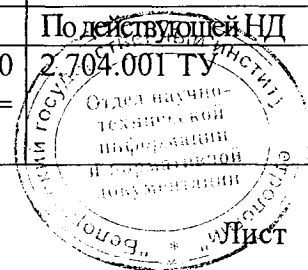
1.2 Если при проведении поверки будет обнаружено несоответствие расходомера любому из вышеперечисленных требований, то дальнейшая поверка прекращается до устранения причины несоответствия.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование с характеристиками, указанными в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средства измерений или вспомогательного оборудования	Основные метрологические и технические характеристики	Номер документа, регламентирующего технические требования к средству
Установка поверочная для счетчиков жидкости	Диапазон расходов: 0,03 – 600 м ³ /ч. Предел допускаемой относительной погрешности измерения $\pm 0,3\%$ ($\pm 0,15\%$ для РСМ-05.05С, 05.05СМ, 05.03С, 05.03СМ с пределами $\delta_{GV \text{ доп}} = \pm 0,5\%$)	По действующей ТНПА
Мегаомметр Е6 - 16	Диапазон измерений: от 2 Ом до 200 МОм при 500 В. Основная приведенная погрешность, не более $\pm 1,5\%$	2.722.011 ТУ
Универсальная пробойная установка УПУ -1М	Мощность 0,25 кВт Напряжение (0 – 10) кВ	А3.2.771.001.ТУ
Стенд проверки герметичности	$P_{\text{max}} = 2,5 \text{ МПа}$, манометр кл. т. 1,5	По действующей НД
Магазин сопротивлений Р4831	Диапазон измерения от 0,002 Ом до 111111,10 Ом. Предел допускаемой погрешности, %, $\delta = \pm \{0,02 + 2 \times 10^{-6}(R_{\text{max}}/R - 1)\}$	2.704.001 ТУ



Продолжение таблицы 2

Наименование средств измерений	Основные метрологические и технические характеристики	Номер документа, регламентирующего технические требования к средству.
Прибор комбинированный цифровой Щ - 300	Диапазон измерения 0,001–1000 В; 100 нА–1 А. Погрешность $\pm(0,05-0,2) \%$	ТУ 25–04.3109–79
Секундомер электронный СТЦ - 2	Предел допускаемой погрешности измерения интервалов времени $\Delta = \pm 15 \times 10^{-6} t$	ТУ 25–1801.214-90
Калибратор программируемый ПЗ20	Диапазон калиброванных выходных напряжений от 10^{-5} до 10^3 В, токов от 10^{-9} до 10^{-1} А.	2.389.00 ТО
Примечание - Допускается применение других средств измерения и вспомогательного оборудования, обеспечивающих требуемую точность в заданных диапазонах, прошедших метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы и имеющих соответствующие документы подтверждения.		

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, техническое описание расходомера, эксплуатационную документацию на применяемые средства измерения и оборудование и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.2 При проведении поверки необходимо соблюдать «Правила устройства электроустановок» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- поверочная жидкость – вода;
- температура воды, $^{\circ}\text{C}$ – 25 ± 10 ;
- температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ – 20 ± 5 ;
- относительная влажность окружающего воздуха, % – от 30 до 80;
- атмосферное давление кПа, – от 86.0 до 106.7;
- напряжение питания, В – от 215,6 до 224,4 (от 35,3 до 36,7);
- частота, Гц – (от 49 до 51);
- прямолинейный участок трубопровода должен быть не менее 5 DN до плоскости электродов установленного ППР и 3 DN после нее.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие операции:

- проверить наличие паспорта с отметкой ОТК,
- проверить наличие СИ и вспомогательного оборудования в соответствии с таблицей 2,
- проверить наличие действующих свидетельств или отметок о поверке СИ,
- проверить соблюдение условий п.4.1. настоящей методики.

5.2 Перед проведением поверки СИ, входящие в состав поверочного оборудования, должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.



6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие паспорта;
- соответствие комплектности и маркировки расходомера требованиям технической документации;
- отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих чтению надписей, снятию показаний с индикатора и ухудшающих внешний вид;
- отсутствие внутри прибора незакрепленных деталей и посторонних предметов.

6.2 Проверка герметичности и прочности ППР.

ППР устанавливают на стенд проверки герметичности. В течение 1 минуты плавно повышают давление до 2,4 МПа.

Расходомеры считают выдержавшими испытания, если в течение 5 мин манометр стенда не зафиксировал падения давления.

6.3 Проверку электрической прочности изоляции проводят в нормальных условиях без предварительной выдержки в камере влажности при:

- температуре окружающего воздуха (15 – 35) °С;
- относительной влажности (45 – 75) %;
- атмосферном давлении 86 – 106 кПа;
- отсутствии инея, росы, выпадения дождя, солнечного излучения.

Проверку электрической прочности изоляции цепи возбуждения ППР проводят для различных конструктивных исполнений расходомеров:

- переменное напряжение прикладывают между замкнутыми накоротко цепями питания ППМ и защитным экраном ППМ, с замкнутыми на него вторичными цепями (при отключенном ППР);
- переменное напряжение прикладывают между замкнутыми накоротко цепями возбуждения ППР и корпусом ППР (при отключенном ППМ). Поверхность измерительного канала ППР должна быть сухой и чистой.

Величины испытательных напряжений 1500 и 500 В соответственно.

Расходомеры считают выдержавшими испытание, если в течение 1 мин не обнаружено пробоя изоляции.

6.4 Проверку электрического сопротивления изоляции электродов ППР производят мегаомметром с погрешностью не более ± 20 % и номинальным напряжением 500 В. Внутренняя поверхность канала ППР должна быть сухой и чистой. Испытания проводят при отключенном ППМ от ППР. Один зажим мегаомметра с обозначением "ЗЕМЛЯ" соединить с корпусом, а другой - с каждым из электродов ППР.

Расходомеры считают выдержавшими испытания, если значение сопротивления изоляции электродов не менее 100 МОм.

6.5 Проверку электрического сопротивления изоляции цепей питания ППР и ППМ относительно корпуса (защитного экрана) ППР и ППМ соответственно производят мегаомметром с погрешностью не более ± 20 % и номинальным напряжением 500 В. Мегаомметр подключают между замкнутыми накоротко проводами цепи питания ППМ и корпусом.

Расходомеры считают выдержавшим испытания, если измеренное значение сопротивления изоляции составляет не менее 40 МОм.

При проведении испытаний по определению электрического сопротивления изоляции отсчет показаний по мегаомметру производят по истечению одной минуты после приложения испытательного напряжения.



6.6 Опробование.

Опробование включает следующие операции:

– установку расходомеров на измерительный участок поверочной расходомерной установки в соответствии с требованиями паспорта на расходомер и инструкции по эксплуатации расходомерной установки, заполнение внутреннего объема ППР водой и выдержку при расходе $\approx 50 \% Q_3$ в течение 15 мин;

– проверку действия органов управления расходомеров РСМ-05.01, РСМ-05.03, РСМ-05.03С и РСМ-05.03СМ переключением режимов работы с помощью кнопок управления;

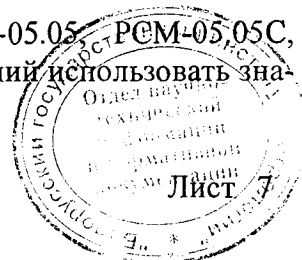
– проверку работоспособности интерфейса RS485 (RS232) путём сличения значений установленных параметров (DN, сетевой адрес, Q_3 , тип ТС) и выводимых на экран монитора (кроме РСМ-05.07, РСМ-05.07М). Расходомеры считают прошедшими испытания, если в процессе испытаний не обнаружено разночтений между информацией, выводимой на монитор ПК, и установленными параметрами расходомера;

– проверку установки измеренного значения объёмного расхода на ноль и отсутствия импульсов на частотном выходе при отсутствии расхода поверочной жидкости¹;

– проверку работоспособности расходомера при изменении расхода в пределах рабочего диапазона изменением расхода через ППР в пределах установленного диапазона расходов;

– проверку возможности измерения расхода при изменении направления потока жидкости (для РСМ-05.05С и РСМ-05.05СМ, в паспорте которых имеется отметка о возможности измерения реверсивного потока). Расходомеры считают прошедшими испытания, если при изменении направления потока на выводах F^+ и F^- расходомера присутствует частотный выходной сигнал, а величина напряжения на выводах FR^+ и FR^- расходомера составляет от 0 до 0,8 В (при направлении потока, совпадающем с направлением стрелки на корпусе расходомера, величина напряжения на выводах FR^+ и FR^- составляет от 9 до 14 В).

¹ Здесь и далее при проведении поверки для расходомеров РСМ-05.05, РСМ-05.05С, РСМ-05.05СМ в качестве показаний измеренных и преобразованных значений использовать значения, индицируемые на экране монитора ПК.



6.7 Определение метрологических характеристик расходомеров.

6.7.1 Определение относительной погрешности измерения среднего за время измерения объемного расхода.

Подключают расходомеры к средствам поверки в соответствии с Приложением А. Погрешность измерения среднего объемного расхода определяют в точках, приведенных в таблицах 3 и 3а, в соответствии с исполнением расходомера.

Таблица 3

DN, мм	Точки поверки, м ³ /ч						
	PCM-05.01, PCM-05.03 и PCM-05.05				PCM-05.05C, PCM-05.03C		
	1	2	3	4	1	2	3
	2 % Q ₃ (G _{max1})	4 % Q ₃ (G _{max1})	90 % Q ₃ (G _{max1})	90 % Q ₃ (G _{max2})	1 % Q ₃ (G _{max})	4 % Q ₃ (G _{max})	90 % Q ₃ (G _{max})
15	0,06	0,12	2,7	5,4	0,06	0,24	5,4
25	0,16	0,32	7,2	14,4	0,16	0,64	14,4
32	0,3	0,6	13,5	27	0,3	1,2	27
50	0,6	1,2	27	54	0,6	2,4	54
80	1,6	3,2	72	144	1,6	6,4	144
100	3	6	135	270	3	12	270
150	6	12	270	-	6	24	540

Примечания:

1. Установку расхода жидкости, соответствующего выбранной точке поверки, следует осуществлять с погрешностью не более $\pm 5\%$ от указанного значения.
2. Если расходомерная установка не воспроизводит расходов, соответствующих точке поверки, то для расходомеров с DN 100 и 150 мм допускается в точке поверки с наибольшим значением расхода выполнять измерения на максимальном воспроизводимом установкой расходе, при условии, что его значение не менее 180 м³/ч.

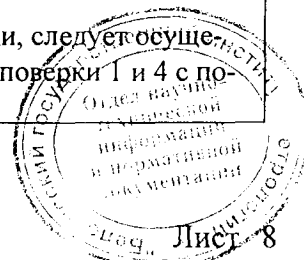
Расходомеры - счетчики электромагнитные PCM – 05 модификаций PCM-05.03CM, PCM-05.05CM, PCM-05.07M соответствуют СТБ ISO 4064-1-2007, СТБ ISO 4064-3-2007.

Таблица 3а

DN, мм	Точки поверки, м ³ /ч					
	PCM-05.05CM; PCM-05.07M	PCM-05.03CM	PCM-05.05CM; PCM-05.07M	PCM-05.03CM	PCM-05.03CM; PCM-05.05CM; PCM-05.07M	
	1		2		3	4
	Q ₁		Q ₂	Q ₂	4 % Q ₃	90 % Q ₃
15	0,01575	0,0315	0,025	0,0504	0,252	5,67
25	0,04	0,08	0,064	0,128	0,64	14,4
32	0,0625	0,125	0,1	0,2	1,0	22,5
40	0,1	0,2	0,16	0,32	1,6	36
50	0,1575	0,315	0,252	0,504	2,52	56,7
80	0,4	0,8	0,64	1,28	6,4	144
100	0,625	1,25	1	2	10	225
150	1,575	3,15	2,52	5,04	25,2	567

Примечания:

1. Точка 2 соответствует точке переходного расхода Q₂ (СТБ ISO 4064).
2. G_{min} соответствует минимальному расходу Q₁ (СТБ ISO 4064).
3. G_{max} соответствует постоянному расходу Q₃ (СТБ ISO 4064).
4. Установку расхода жидкости, соответствующего выбранной точке поверки, следует осуществлять с погрешностью не более $\pm 5\%$ от указанного значения (в точках поверки 1 и 4 с погрешностью не более $\pm 5\%$).



Погрешность измерения среднего за время измерения объемного расхода вычисляют по формулам:

Для поверки методом сличения

$$\delta_{QV} = \left(\frac{Q_V}{Q_O} - 1 \right) \times 100 \%, \quad (1)$$

где Q_V - показания поверяемого расходомера, м³/ч,

Q_O - показания эталонного расходомера, м³/ч.

Время измерения не менее 120 с.

Для поверки объемным методом

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

где V_o - объем, измеренный эталонным средством, м³,

$T_{изм}$ - время измерения, с.

Количество измерений в каждой точке поверки равно трем.

Расходомеры считаются прошедшими поверку, если максимальное значение погрешности в каждой точке по абсолютной величине, определенное по формулам (1) или (2), не превышает пределов, приведенных в таблицах 3.1 и 3.1а, в соответствии с исполнением расходомера.

Таблица 3.1

Исполнение РСМ-05	РСМ-05.01 и 03				РСМ-05.05				РСМ-05.05С			РСМ-05.03С		
Номер точки поверки	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
Пределы допустимой погрешности измерения, %	±3,0	±1,0	±1,0	±1,0	±4,0	±2,0	±2,0	±2,0	±1,8	±1,0*	±0,8*	±3,0	±1,0*	±1,0*

Примечание – * По заказу (указывается в паспорте) пределы допустимой погрешности измерения РСМ-05.05С и РСМ-05.03С во 2-ой и 3-ей точках поверки составляют ±0,5 %

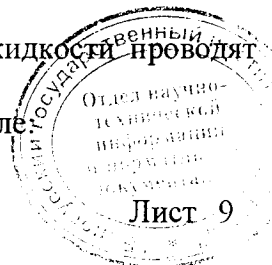
Таблица 3.1а

Исполнение РСМ-05	РСМ-05.03СМ				РСМ-05.05СМ, РСМ-05.07М			
Номер точки поверки	1	2	3	4	1	2	3	4
Пределы допустимой погрешности измерения, %	±2,0	±2,0	±1,0*	±1,0*	±5	±1,8	±0,9*	±0,8*

Примечание – * По заказу (указывается в паспорте) пределы допустимой погрешности измерения РСМ-05.05СМ и РСМ-05.03СМ во 2-ой и 3-ей точках поверки составляют ±0,5 %

6.7.2 Определение относительной погрешности измерения объема жидкости совместно с 6.7.1.

Относительную погрешность измерения объема определяют по формуле:



$$\delta_V = \left(\frac{V_u}{V_o} - 1 \right) \times 100 \%, \quad (3)$$

где V_u – показания поверяемого расходомера, м³,

V_o – образцовое значение объёма (для метода сличения: $V_o' = Q_o \cdot T_{изм}$, $T_{изм}$ не менее 120 с; для объемного метода: $V_o' = V_o$ – объём рабочего эталона), м³,

Расходомеры считаются прошедшими поверку, если максимальное значение погрешности не превышает пределов, приведенных в таблице 3.1.

6.7.3 Определение абсолютной погрешности преобразования сигналов от ТС.

В соответствии с выбранной градуировочной характеристикой применяемого ТС на магазине сопротивлений поочередно установить соответствующие значения сопротивлений согласно таблице 4.

Абсолютную погрешность преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления в градусах Цельсия определяют по формуле

$$\Delta t = t_u - t_p, \quad (4)$$

где t_u – показания поверяемого расходомера, °C,

t_p – расчетное значение температуры, приведенное в таблице 4.

Таблица 4

Точка поверки	Расчетное значение температуры, t_p , °C	Сопротивление ТС, Ом					
		Pt' 100	Pt 100	Pt' 500 ^{*)}	Pt 500 ^{*)}	Cu'100 ^{*)}	Cu100 ^{*)}
1	10	103,96	103,90	519,80	519,50	104,28	104,26
2	80	131,38	130,90	656,90	654,50	134,22	134,09
3	145	156,33	155,46	781,65	777,30	162,02	161,79

Примечания
 1. ^{*)} кроме РСМ-05.05;
 2. Допускается устанавливать значения сопротивлений ТС с отклонением $\pm 5\%$ от указанных.

Расходомеры считают прошедшими поверку если, абсолютная погрешность преобразования сигналов от ТС, определенная по формуле (4) не превышает $\pm(0,2+0,001t)$ °C, где t – температура измеряемой среды в градусах Цельсия.

Аналогичным образом для расходомера РСМ-05.05 определяется погрешность второго канала измерения температуры.

6.7.4 Определение относительной погрешности измерения разности температур (без учета погрешности комплекта ТС). Проводят для расходомеров РСМ-05.05.

Устанавливают на магазинах сопротивлений значения в соответствии с таблицей 5.

Относительную погрешность измерения разности температур определяют по формуле

$$\delta_{\Delta t} = \left(\frac{\Delta t_u}{\Delta t_p} - 1 \right) \times 100 \%, \quad (5)$$

где $\Delta t_u = t1 - t2$,

$t1, t2$ – показания расходомера по первому и второму каналам измерения температуры соответственно,

Δt_p – расчетное значение разности температур, приведенное в таблице 5.

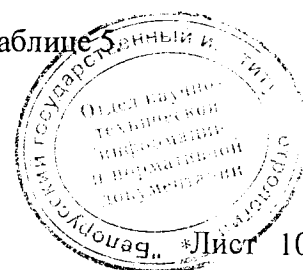


Таблица 5

Точка поверки	$t_1, ^\circ\text{C}$	$t_2, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_p, ^\circ\text{C}$	Сопротивление термопреобразователей, Ом			
				t_1		t_2	
				Pt'100	Pt 100	Pt'100	Pt 100
1	60	57	3	123,61	123,24	122,44	122,09
2	80	70	10	131,38	130,90	127,50	127,08
3	145	10	135	156,33	155,46	103,96	103,90

Примечание- Допускается устанавливать значения Δt_p с отклонением $\pm 5\%$ от указанных.

Расходомеры считают прошедшими поверку, если погрешность, определенная по формуле (5), не превышает 2 % для первой точки поверки и 1 % - для второй и третьей.

6.7.5 Определение погрешности ТС.

Поверка ТС производится по ГОСТ 8.461 на соответствие классам А, В или С по ГОСТ 6651.

Поверка комплектов ТС, зарегистрированных в Государственном реестре как средства измерения с установленными для них собственными межповерочными интервалами, выполняется в сроки и по методикам поверки на эти изделия, утвержденным и согласованным в установленном порядке или согласно технических нормативных правовых актов на соответствующие изделия.

6.7.6 Определение приведенной погрешности преобразования сигналов от датчиков давления с токовым выходом. Проводят для РСМ - 05.05.

Подают поочередно с калибратора на входы +I1, -I1 и +I2, -I2 (см. рисунок А.3) ток, пропорциональный значениям избыточного давления (см. таблицу 6)

Таблица 6

Диапазон изменения выходного сигнала датчика давления, мА	Точка поверки, % от диапазона измерения давления		
	0	50	100
	Расчётное значение тока, мА		
0 – 5	0,00	2,50	5,00
4 – 20	4,00	12,0	20,0

Приведенную погрешность преобразования сигналов от датчиков давления с токовым выходом определяют по формуле

$$\gamma_p = \left(\frac{P_u - P_p}{P_{max}} \right) \times 100 \%, \quad (6)$$

где P_u – показания расходомера, МПа,

P_p – расчетное значение давления, определяемое по формуле

$$P_p = P_{max} \cdot (I - I_{min}) / (I_{max} - I_{min}),$$

P_{max} – максимальное значение измеряемого давления, $P_{max} = 1,6$ МПа,

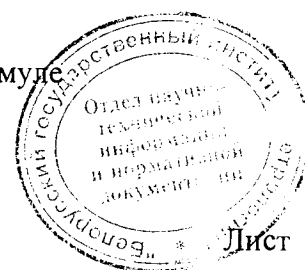
I – значение тока калибратора, мА.

Расходомеры считают прошедшими поверку, если погрешность, определенная по формуле (6) для каждого канала измерения, не превышает $\pm 0,5\%$.

6.7.7 Определение относительной погрешности измерения массового расхода. Проводят для расходомеров РСМ-05.01, РСМ-05.03, РСМ-05.03С и РСМ-05.03СМ совместно с 6.7.1 в точках 1, 2 и 3 согласно таблице 3 или в точках 1, 3, 4 согласно таблице 3а.

В соответствии с типом применяемых с расходомером ТС, установить на магазине сопротивлений сопротивление, соответствующее 150 $^\circ\text{C}$.

Погрешность измерения массового расхода определяется по формуле



$$\delta_{QM} = \left(\frac{Q_i}{Q_d} - 1 \right) \times 100 \%, \quad (7)$$

где Q_M – показания поверяемого расходомера, т/ч,

Q_P – расчетное значение массового расхода, т/ч,

Для метода сличения: $Q_P = Q_O \cdot \rho$,

Для объемного метода: $Q_P = (3600 \cdot V_0 / T_{изм}) \cdot \rho$.

ρ – плотность воды при 150 °С и давлении 1,6 МПа (917,72 кг/м³ см. ГСССД 98 - 86).

Расходомеры считают прошедшими поверку, если погрешность, определенная по формуле (7) не превышает значений, приведенных в таблице 3.1.

6.7.8 Определение относительной погрешности измерения массы жидкости. Проводят для расходомеров РСМ-05.01, РСМ-05.03, РСМ-05.03С и РСМ-05.03СМ совместно с 6.7.7.

Погрешность измерения массы определяют по формуле

$$\delta_M = \left(\frac{M_u}{M_P} - 1 \right) \times 100 \%, \quad (8)$$

где M_u – показания поверяемого расходомера, т,

$M_P = V'_0 \cdot \rho$ – расчетное значение массы, т.

Расходомеры считают прошедшими поверку, если погрешность, определенная по формуле (8) не превышает значений, приведенных в таблице 3.1.

Примечание – Если в установке в качестве эталонного средства измерений используется эталонный массовый расходомер либо установка реализует метод статического взвешивания, за значение M_P применяют измеренное эталоном значение массы.

6.7.9 Определение приведенной погрешности преобразования среднего объемного расхода и температуры в сигнал постоянного тока проводят для РСМ-05.01, РСМ-05.03, РСМ-05.03С и РСМ-05.03СМ.

6.7.9.1 Определение приведенной погрешности преобразования измеренного значения среднего объемного расхода в сигнал постоянного тока.

Поверку проводят совместно с 6.7.1.

Приведенную погрешность преобразования измеренного значения среднего объемного расхода в сигнал постоянного тока определяют по формуле

$$\gamma_I = \left(\frac{I_u - I_P}{I_{max} - I_{min}} \right) \times 100 \%,$$

как определено в формуле (9)

где I_u – измеренное значение выходного тока, мА,

$I_P = \frac{Q_v}{Q_{max}} (I_{max} - I_{min}) + I_{min}$ – расчетное значение выходного тока,

I_{min}, I_{max} – минимальное и максимальное значения выходного тока, мА,

Q_{max} – верхний предел измерений, м³/ч.

Расходомеры считают прошедшими поверку, если погрешность, определенная по формуле (9), не превышает $\pm 1,0 \%$ во всех точках поверки.

6.7.9.2 Определение приведенной погрешности преобразования температуры в сигнал постоянного тока проводят совместно с 6.7.3.

Приведенную погрешность ППМ преобразования температуры в сигнал постоянного тока определяют по формуле

$$\gamma_t = \left(\frac{I_u - I_P}{I_{max} - I_{min}} \right) \times 100 \%,$$



где $I_p = \frac{t_p}{t_{max}} (I_{max} - I_{min}) + I_{min}$ - расчетное значение выходного тока,

t_{max} - верхний предел измерения температуры, (150 °C).

Расходомеры считают прошедшими поверку, если погрешность, определенная по формуле (10), не превышает $\pm 1,0$ % во всех точках поверки.

6.7.10 Определение относительной погрешности преобразования среднего объемного расхода в частотный выходной сигнал. Проводят совместно с 6.7.1.

Подключают к выводам F^+ и F^- расходомера частотомер и устанавливают его в режим измерения частоты. Относительную погрешность преобразования среднего объемного расхода в частоту определяют по формуле:

$$\delta_f = \left(\frac{f_u - f_p}{f_p} \right) \times 100 \%, \quad (11)$$

где $f_p = (Q/Q_{max}) \cdot f_{max}$

f_u - значение частоты на выходе расходомера, Гц,

f_{max} - частота, соответствующая верхнему пределу измерения, Гц.

Расходомеры РСМ-05.01 и РСМ-05.03 считают прошедшими поверку, если погрешность, определенная по формуле (11), не превышает $\pm 3,5$ % в первой точке поверки и $\pm 1,5$ % во всех остальных точках поверки. Для расходомеров исполнения РСМ-05.03С, РСМ-05.03СМ, РСМ-05.05, РСМ-05.05С, РСМ-05.05СМ, РСМ-05.07 и РСМ-05.07М - не превышает пределов, приведенных в таблицах 3.1 и 3.1а.

6.7.11 Определение относительной погрешности преобразования протекшего объема в импульсный выходной сигнал. Проводят совместно с 6.7.1.

6.7.11.1 При положительном результате поверки по 6.7.10, для РСМ-05.01, РСМ-05.03, РСМ-05.03С, РСМ-05.03СМ и РСМ-05.05 операцию поверки проводят в точке 90 % G_{max1} (G_{max}). Подключают к выводам расходомера N^+ и N^- частотомер и устанавливают его в режим счёта импульсов. Весовой коэффициент K_v , л/имп, устанавливается согласно таблице 7.

Таблица 7

DN, мм	15	25	32	50	80	100	150
K_v , л/имп	0,5	2,5	2,5	5	10	10	10

Погрешность преобразования протекшего объема в импульсный сигнал определяют по формуле

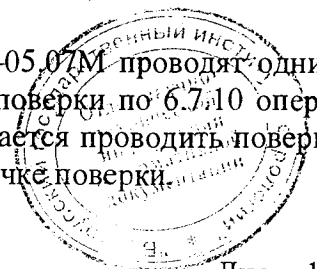
$$\delta_N = \left(\frac{N_u}{N_p} - 1 \right) \times 100 \%, \quad (12)$$

где N_u - показания частотомера;

N_p - расчетное количество импульсов (определяется по формуле: $N_p = \frac{1000 \cdot V_0'}{K_v}$);

Расходомеры считают прошедшими поверку, если погрешность, определённая по формуле (12), не превышает $\pm 1,5$ % для РСМ-05.01, РСМ-05.03, РСМ-05.03С, РСМ-05.03СМ и $\pm 2,0$ % для РСМ-05.05.

6.7.11.2 Для РСМ-05.05С, РСМ-05.05СМ, РСМ-05.07 и РСМ-05.07М проводят одним из двух приведенных ниже методов. При положительном результате поверки по 6.7.10 операцию поверки проводят в точке 4 % G_{max1} (G_{max}). Для РСМ-05.07 допускается проводить поверку одновременно двух каналов. Выполняется по три измерения в каждой точке поверки.



Метод 1 (с изменением весового коэффициента импульса K_V). Рекомендуется использовать при поверке на расходомерных установках с объемным или массовым методом измерения расхода. Операция поверки выполняется по методике 6.7.11.1. Устанавливаемое в РСМ-05 значение K_V должно удовлетворять условию: $K_V \geq Q_0/24$. Рекомендуемые значения K_V в точках поверки для всех DN ППР приведены в таблице 8.

Таблица 8

Точки поверки	DN, мм, и K_V , л/имп.						
	15	25	32	50	80	100	150
4 % $G_{\max 1}$	0,01	0,03	0,05	0,1	0,3	0,5	1

Установка K_V осуществляется через преобразователь RS-232 (принципиальная электрическая схема преобразователя и электрическая схема подключений приведены в Приложении Б) при помощи персонального компьютера (ПК) и программного обеспечения для конфигурирования расходомера.

Минимально необходимый объем жидкости, пропускаемой через ППР при одном измерении, должен быть таким, чтобы набрать не менее 250 импульсов.

Примечание: для уменьшения методической погрешности измерения рекомендуемый объем жидкости, пропускаемой через ППР при одном измерении, должен быть таким, чтобы набрать не менее 500 импульсов.

Погрешность преобразования протекшего объема в импульсный сигнал определяют по формуле (12).

По окончании проведения операции поверки K_V устанавливается согласно указанному в паспорте к РСМ-05.

Метод 2 (без изменения весового коэффициента K_V). Рекомендуется использовать при поверке на расходомерных установках, у которых используется метод сличения с показаниями образцового расходомера.

Начало измерения синхронизируется по времени с началом очередного импульса на выходе РСМ-05. Время проведения измерения должно быть не менее, чем период следования импульсов и не менее 120 с в случае автоматической синхронизации по времени.

Если на поверочной установке невозможна автоматическая синхронизация, то допускается ручная синхронизация с допуском ± 1 с. В этом случае время проведения измерения должно быть не менее 300 с.

Окончание измерения также синхронизируется во времени с началом очередного импульса на выходе РСМ-05.

Погрешность преобразования протекшего объема в импульсный сигнал определяют по формуле

$$\delta_N = \left(\frac{N_u \times K_V}{V'_0} - 1 \right) \times 100 \% \quad (13)$$

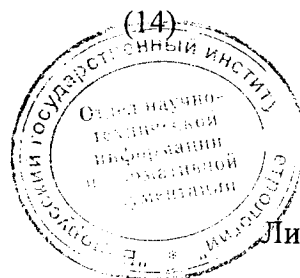
РСМ-05 считают прошедшими поверку, если погрешность, определённая по формуле (12) или (13), не превышает пределов, приведенных в таблицах 3.1 и 3.1а.

6.7.12 Определение относительной погрешности измерения времени.

Подключают частотомер к выводам T^+ и T^- расходомера (см. Приложение А). Относительную погрешность измерения времени определяют по формуле

$$\delta_T = \left(\frac{T_u}{T_0} - 1 \right) \times 100 \%, \quad (14)$$

где T_u – период тактового генератора расходомера, с;



T_o – расчетный период, с ($T_o = 1,0000$ с. Для РСМ-05.03С, РСМ-05.03СМ
 $T_o = 1,953125 \cdot 10^{-3}$ с).

Расходомеры считают прошедшими поверку, если относительная погрешность измерения времени, определенная по (14), не превышает $\pm 0,01$ %.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки расходомера заносятся в протокол, приведенный в Приложении В.

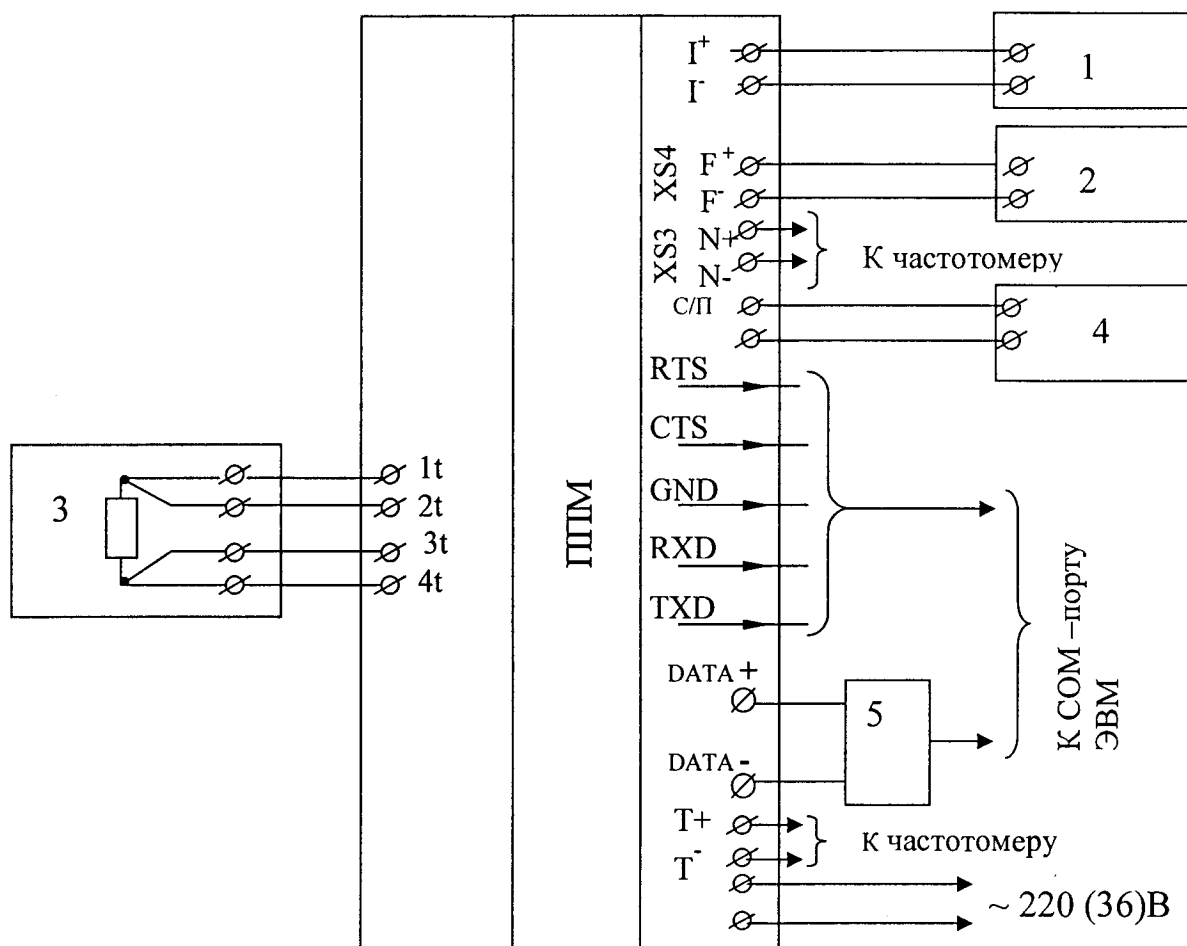
7.2 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке установленной формы (приложение Г ТКП 8.003–2011) и наносится клеймо на лицевую панель ППМ расходомера.

7.3 При отрицательных результатах поверки расходомер к применению не допускается, оттиск поверительного клейма и свидетельство о поверке аннулируются и выписывается «Заключение о непригодности» по форме приложения Д ТКП 8.003–2011 с указанием причин несоответствия установленным требованиям.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Схема подключения расходомеров РСМ-05.01



1 – прибор комбинированный цифровой Ц300;

2 – частотомер;

3 – магазин сопротивлений;

4 – секундомер электронный СТЦ – 2;

5 - преобразователь интерфейсов ADAM 4522.

Примечание - Выходы XS3 (N+, N-), XS4 (F+, F-) и выход таймера (T+, T-) подключаются в зависимости от поверяемого параметра.

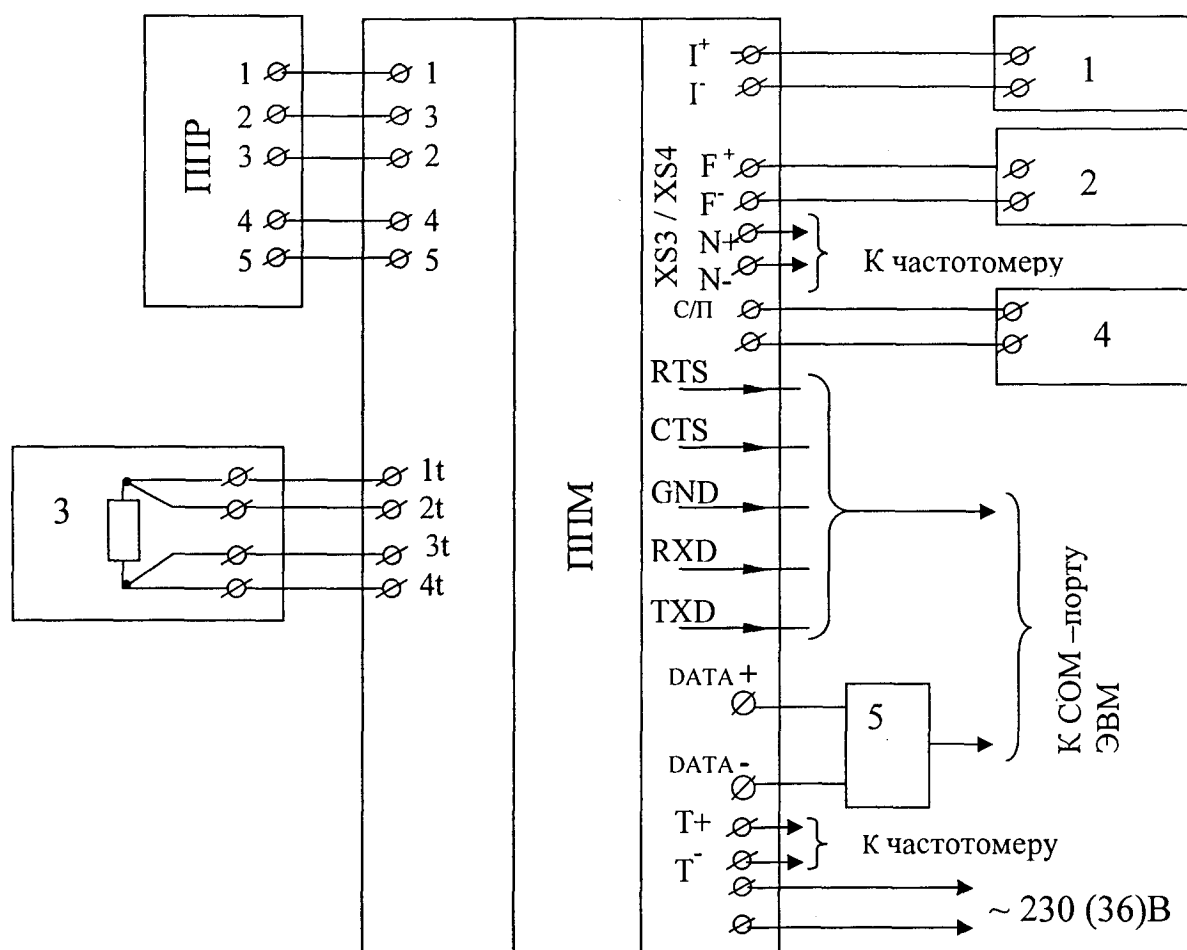
Рисунок А.1



ПРИЛОЖЕНИЕ А

(продолжение)

Схема подключения расходомеров РСМ-05.03, РСМ-05.03С, РСМ-05.03СМ



1 – прибор комбинированный цифровой Ц300;

2 – частотомер;

3 – магазин сопротивлений;

4 – секундомер электронный СТЦ – 2;

5 - преобразователь интерфейсов ADAM 4522.

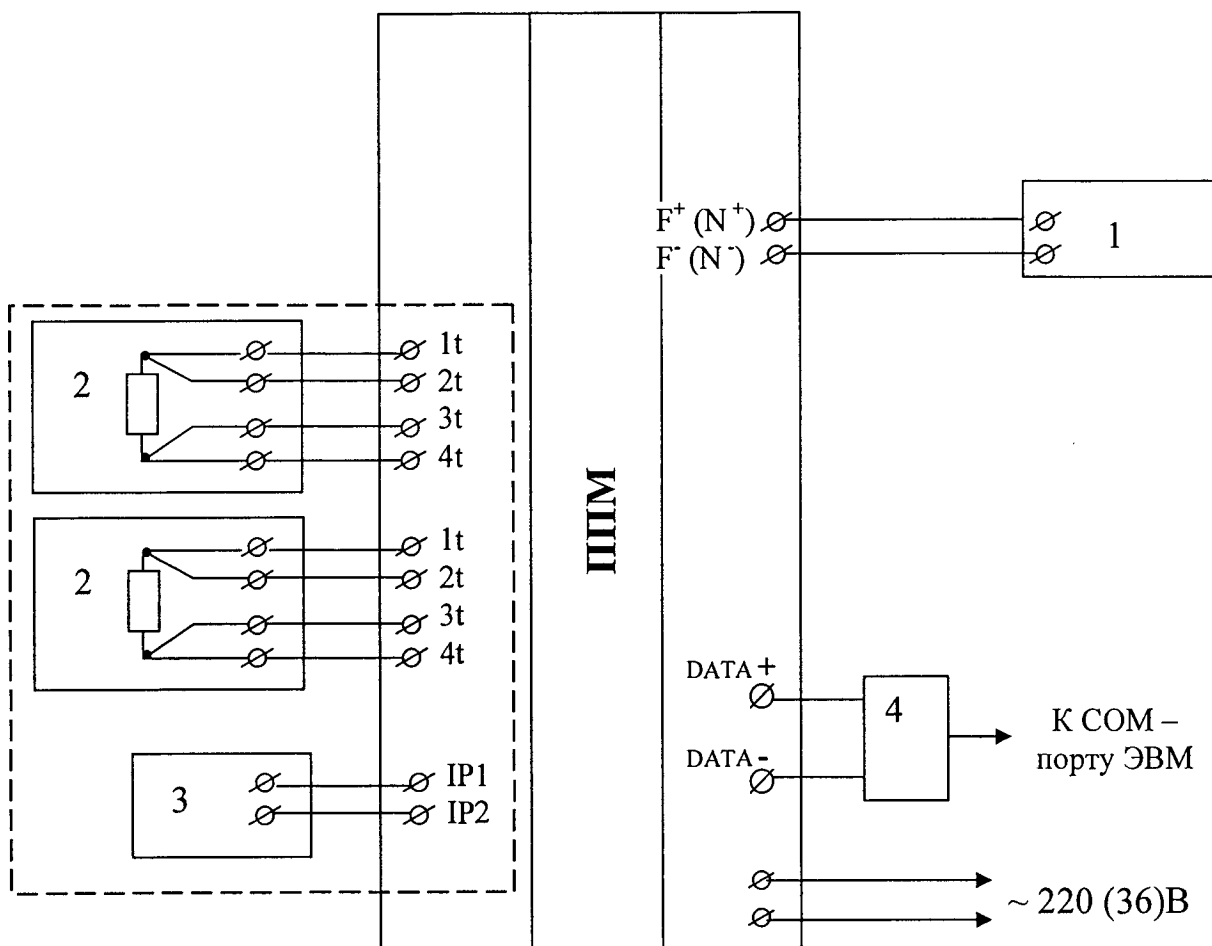
Примечание: Выходы XS3 (N+, N-), XS4 (F+, F-) и выход таймера (T+, T-) подключаются в зависимости от поверяемого параметра.

Рисунок А.2

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(продолжение)

Схема подключения расходомеров РСМ-05.05, РСМ-05.05С, РСМ-05.05СМ

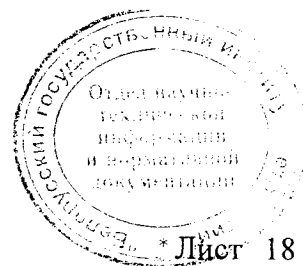


- 1 – частотомер;
- 2 – магазин сопротивлений;
- 3 – калибратор;
- 4 – преобразователь интерфейсов.

Примечание:

1. В РСМ-05.05С и РСМ-05.05СМ отсутствуют каналы измерения температуры и давления (обведены пунктиром). Магазины сопротивлений 2 и калибратор 3 не подключаются;
2. Тип выходного сигнала: импульсный (N⁺, N⁻) или частотный (F⁺, F⁻) устанавливается перемычкой на плате ППМ в зависимости от поверяемого параметра.

Рисунок А.3



ПРИЛОЖЕНИЕ А

(продолжение)

Схема подключения расходомеров РСМ-05.07, РСМ-05.07М

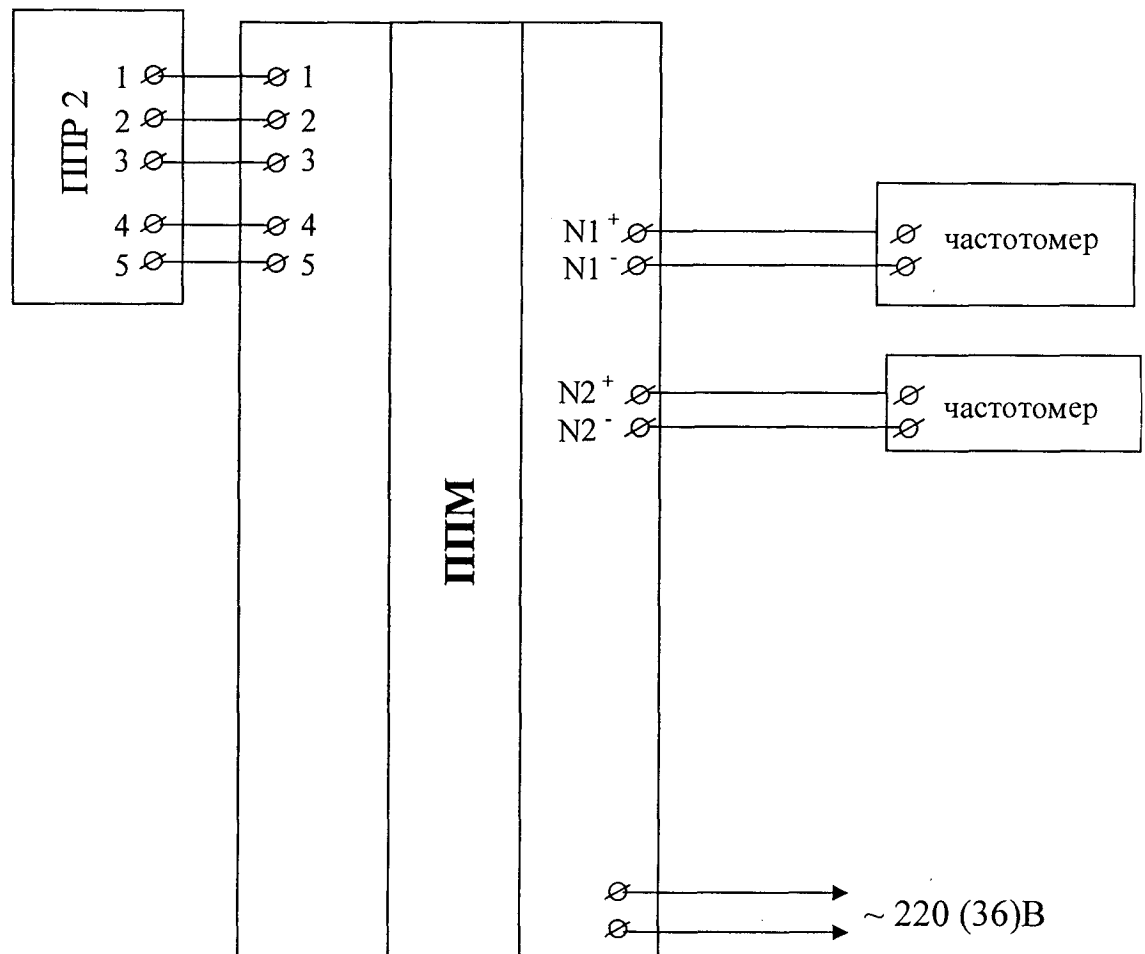


Рисунок А.4

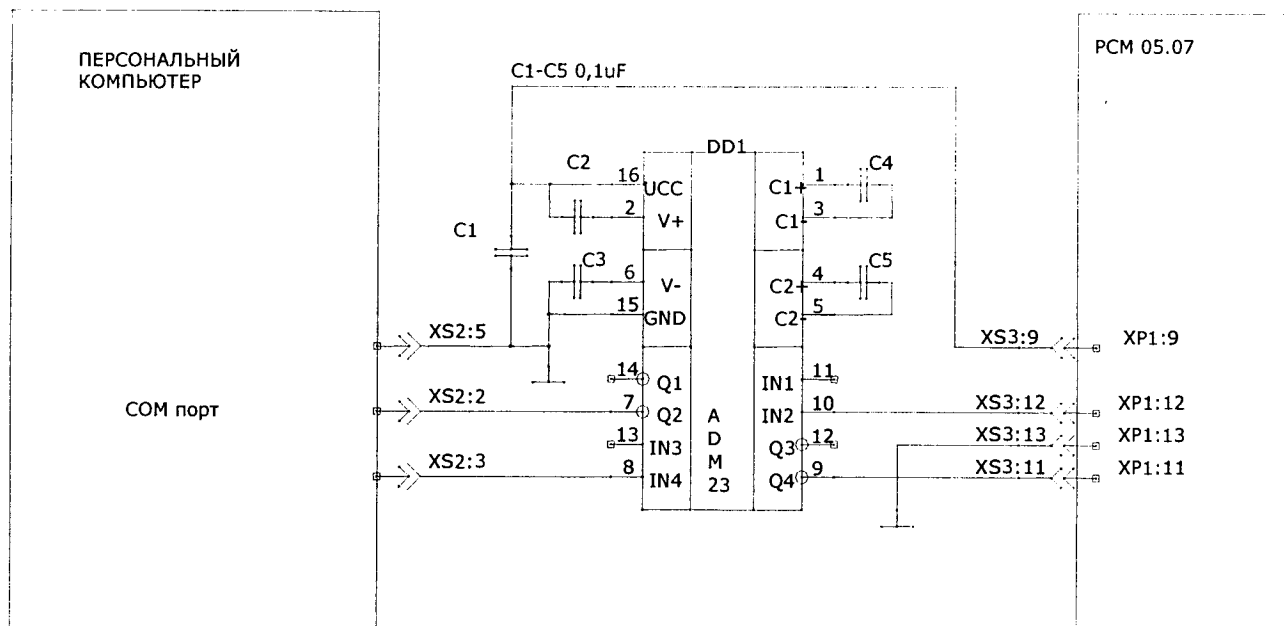
ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)Принципиальная электрическая схема преобразователя RS-232
и электрическая схема подключений РСМ-05.07, РСМ-05.07М к ПК

Рисунок Б.1

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

ПРОТОКОЛ

Поверки расходомера РСМ – 05. № _____ DN _____

Предприятие изготовитель.....СООО "АРВАС"

Тип поверочной установки:.....

Предприятие, проводившее поверку.....

Температура воды

Температура воздуха.....

Относительная влажность воздуха.....

Атмосферное давление.....

Внешний осмотр расходомера: СООТВЕТСТВУЕТ

Сопротивление изоляции электродов≥100 МОм

Сопротивление изоляции цепей питания расходомера.....≥40 МОм

Определение относительной погрешности при измерении объема и среднего объемного расхода и преобразовании его в токовый и частотный выходные сигналы

Q_0 , м ³ /ч	Q_V , м ³ /ч	δ_{Q_V} , %	V_{O_3} , м ³	$V_{И_3}$, м ³	δ_V , %	δ_{Q_V} доп, δ_V доп, %	$I_{И_3}$, мА	I_P , мА	γ , %	γ доп, %	$f_{И_3}$, Гц	f_P , Гц	δ_f , %	δ_f доп, %
2 % Q_3 (Gmax1)						±3,0				±1,0				±3,5
4 % Q_3 (Gmax1)						±1,0								±1,5
90 % Q_3 (Gmax1)						±1,0								±1,5
90 % Q_3 (Gmax2)						±1,0								±1,5

Определение относительной погрешности при измерении массового расхода и массы и преобразовании объема в импульсный сигнал.

Q_M , т/ч,	Q_P , т/ч,	δ_{Q_M} , %	$M_{И_3}$, т	M_P , т	δ_M , %	N_P , имп	$N_{И_3}$, имп	δ_N , %

δ_{Q_M} доп = ±1,5 %;

δ_M доп = ±1,5 %;

δ_N доп = ±1,5 %

Определение погрешности измерения температуры и преобразования ее в сигнал постоянного тока.

t_{P_3} , °C	$t_{И_3}$, °C	Δt , °C	Δt доп, °C	$I_{И_3}$, мА	I_P , мА	γ , %	γ доп, %
10			±0,21				±1,0
80			±0,28				
145			±0,345				

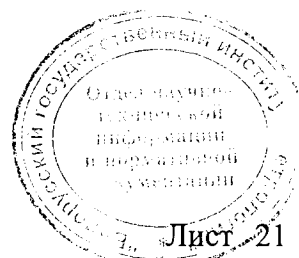
Относительная погрешность таймера ≤ ±0,01 %

Заключение: _____

Поверитель _____ / _____ / Дата _____

подпись

Расшифровка подписи



ПРИЛОЖЕНИЕ В
(продолжение)

ПРОТОКОЛ

Поверки расходомера РСМ – 05.05 № _____ ДН _____

Предприятие изготовитель.....СООО "АРВАС"

Тип поверочной установки:.....

Предприятие, проводившее поверку.....

Температура воды

Температура воздуха.....

Относительная влажность воздуха.....

Атмосферное давление.....

Внешний осмотр расходомера: СООТВЕТСТВУЕТ

Сопротивление изоляции электродов ≥ 100 МОм

Сопротивление изоляции цепей питания расходомера..... ≥ 40 МОм

Определение относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода (объёма) и преобразовании его в частотный (импульсный) выходной сигнал.

$Q_0, \text{ м}^3/\text{ч}$	$Q_v, \text{ м}^3/\text{ч}$	$\delta_{Qv}, \%$	$V_0, \text{ м}^3$	$V_{и}, \text{ м}^3$	$\delta_v, \%$	$\delta_{Qv \text{ доп}}, \%$	$N_p, \text{ имп}$	$N_{и}, \text{ имп}$	$\delta_N, \%$	$\delta_{N \text{ доп}}, \%$	$f_{и}, \text{ Гц}$	$f_p, \text{ Гц}$	$\delta_f, \%$	$\delta_{f \text{ доп}}, \%$
2 % Q_3 (Gmax1)						±4,0				±4,0				±4,0
4 % Q_3 (Gmax1)						±2,0				±2,0				±2,0
90 % Q_3 (Gmax1)														
90 % Q_3 (Gmax2)														
90 % Q_3 (Gmax2)														

Определение погрешности измерения давления , температуры и разности температур.

$P_{и}, \text{ МПа}$	$P_{п}, \text{ МПа}$	$\gamma_{п}, \%$	$P_{2и}, \text{ МПа}$	$P_{2п}, \text{ МПа}$	$\gamma_{2п}, \%$	$\gamma_{р \text{ доп}}, \%$	$t_p, ^\circ\text{C}$	$t_{I_u}, ^\circ\text{C}$	$t_{2_u}, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_1, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_2, ^\circ\text{C}$	$\Delta t \text{ доп}, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_p, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_{и}, ^\circ\text{C}$	$\delta_{\Delta t}, \%$	$\delta_{\Delta t \text{ доп}}, \%$
						±0,5	10					±0,21	3			±2,0
							80					±0,28	10			±1,0
							145					±0,345	135			

Относительная погрешность таймера ≤ ±0,01 %

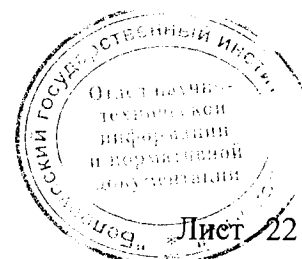
Заключение: _____

Поверитель _____ / _____ /

Дата _____

Подпись

Расшифровка подписи



ПРИЛОЖЕНИЕ В
(продолжение)

ПРОТОКОЛ

Поверки расходомера РСМ – 05.03С № _____ DN _____

Предприятие изготовитель.....СООО "АРВАС"

Тип поверочной установки:.....

Предприятие, проводившее поверку.....

Температура воды

Температура воздуха.....

Относительная влажность воздуха.....

Атмосферное давление.....

Внешний осмотр расходомера: СООТВЕТСТВУЕТ

Сопротивление изоляции электродов $\geq 100 \text{ МОм}$

Сопротивление изоляции цепей питания расходомера..... $\geq 40 \text{ МОм}$

Определение относительной погрешности при измерении объема и среднего объемного расхода и преобразовании его в токовый и частотный выходные сигналы

Q_0 , м ³ /ч	Q_v , м ³ /ч	δ_{Qv} , %	V_0 , м ³	$V_{и}$, м ³	δ_v , %	δ_{Qv} доп, δ_v доп, %	$I_{и}$, мА	I_p , мА	γ , %	γ доп, %	$f_{и}$, Гц	f_p , Гц	δ_f , %	δ_f доп, %
1 % Q_3 (Gmax)						$\pm 3,0$								$\pm 3,5$
4 % Q_3 (Gmax)						$\pm 1,0$								$\pm 1,5$
90 % Q_3 (Gmax)						$\pm 1,0$				$\pm 1,0$				$\pm 1,5$

Определение относительной погрешности при измерении массового расхода и массы и преобразовании объема в импульсный сигнал.

Q_M , т/ч,	Q_p , т/ч,	δ_{QM} , %	$M_{и}$, т	M_p , т	δ_M , %	N_p , имп	$N_{и}$, имп	δ_N , %

$\delta_{QM \text{ доп}} = \pm 1,5 \text{ %};$

$\delta_{M \text{ доп}} = \pm 1,5 \text{ %};$

$\delta_{N \text{ доп}} = \pm 1,5 \text{ %}$

Определение погрешности измерения температуры и преобразования ее в сигнал постоянного тока.

t_p , °C	t_w , °C	Δt , °C	Δt доп, °C	$I_{и}$, мА	I_p , мА	γ , %	γ доп, %
10			$\pm 0,21$				$\pm 1,0$
80			$\pm 0,28$				
145			$\pm 0,345$				

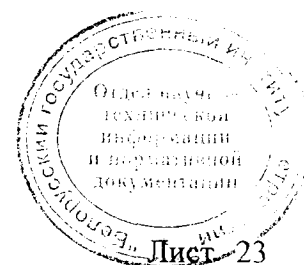
Относительная погрешность таймера $\leq \pm 0,01 \text{ %}$

Заключение: _____

Поверитель _____ / _____ / Дата _____

подпись

Расшифровка подписи



ПРИЛОЖЕНИЕ В
(продолжение)

ПРОТОКОЛ

Поверки расходомера РСМ – 05.03СМ № _____ DN _____

Предприятие изготовитель.....СООО "АРВАС"

Тип поверочной установки:.....

Предприятие, проводившее поверку.....

Температура воды

Температура воздуха.....

Относительная влажность воздуха.....

Атмосферное давление.....

Внешний осмотр расходомера: СООТВЕТСТВУЕТ

Сопротивление изоляции электродов ≥ 100 МОм

Сопротивление изоляции цепей питания расходомера..... ≥ 40 МОм

Определение относительной погрешности при измерении объема и среднего объемного расхода и преобразовании его в токовый и частотный выходные сигналы

Q_0 , $\text{м}^3/\text{ч}$	Q_V , $\text{м}^3/\text{ч}$	δ_{Q_V} , %	V_{Q_0} , м^3	V_{I_0} , м^3	δ_V , %	δ_{Q_V} доп., δ_V доп., %	I_{I_0} , mA	I_P , mA	γ , %	γ доп., %	f_{I_0} , Гц	f_P , Гц	δ_f , %	δ_f доп., %
Q_1 (Gmin)						$\pm 2,0$				$\pm 1,0$				$\pm 2,0$
0,08 % Q_3 (Gmax)						$\pm 2,0$								$\pm 2,0$
4 % Q_3 (Gmax)						$\pm 1,0$								$\pm 1,0$
90 % Q_3 (Gmax)						$\pm 1,0$								$\pm 1,0$

Определение относительной погрешности при измерении массового расхода и массы и преобразовании объема в импульсный сигнал.

Q_M , т/ч,	Q_P , т/ч,	δ_{Q_M} , %	M_{I_0} , т	M_P , т	δ_M , %	N_P , имп	N_{I_0} , имп	δ_N , %

δ_{Q_M} доп = $\pm 1,5$ %;

δ_M доп = $\pm 1,5$ %;

δ_N доп, = $\pm 1,5$ %

Определение погрешности измерения температуры и преобразования ее в сигнал постоянного тока.

t_p , $^{\circ}\text{C}$	t_w , $^{\circ}\text{C}$	Δt , $^{\circ}\text{C}$	Δt доп., $^{\circ}\text{C}$	I_{I_0} , mA	I_P , mA	γ , %	γ доп., %
10			$\pm 0,21$				$\pm 1,0$
80			$\pm 0,28$				
145			$\pm 0,345$				

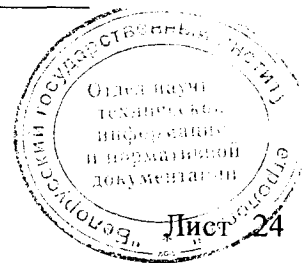
Относительная погрешность таймера $\leq \pm 0,01$ %

Заключение: _____

Поверитель _____ / _____ / Дата _____

подпись

Расшифровка подписи



ПРИЛОЖЕНИЕ В
(продолжение)

ПРОТОКОЛ

Поверки расходомера РСМ – 05.05С № _____ ДН _____

Предприятие изготовитель.....СООО "АРВАС"

Тип поверочной установки:.....

Предприятие, проводившее поверку.....

Температура воды

Температура воздуха.....

Относительная влажность воздуха.....

Атмосферное давление.....

Внешний осмотр расходомера: СООТВЕТСТВУЕТ

Сопротивление изоляции электродов ≥ 100 МОм

Сопротивление изоляции цепей питания расходомера..... ≥ 40 МОм

Определение относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода (объёма) и преобразовании его в частотный выходной сигнал

$Q_v, \text{ м}^3/\text{ч}$	$Q_o, \text{ м}^3/\text{ч}$	$\delta_{Qv}, \%$	$V_{и}, \text{ м}^3$	$V_o, \text{ м}^3$	$\delta_v, \%$	$\delta_{Qv \text{ доп}}, \delta_{v \text{ доп}}, \%$	$f_{и}, \text{ Гц}$	$f_p, \text{ Гц}$	$\delta_f, \%$	$\delta_{f \text{ доп}}, \%$
1% Q_3 (Gmax)						$\pm 1,8$				$\pm 1,8$
4% Q_3 (Gmax)						$\pm 1,0$				$\pm 1,0$
90% Q_3 (Gmax)						$\pm 0,8$				$\pm 0,8$

Определение относительной погрешности при преобразовании объема в импульсный сигнал

4% Q_3 (Gmax)	$N_{и}, \text{ имп}$	$N_p, \text{ имп}$	$\delta_N, \%$	$\delta_{N \text{ доп}}, \%$
				$\pm 1,0$

Относительная погрешность таймера $\leq \pm 0,01 \%$

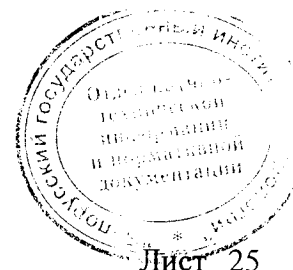
Заключение: _____

Госповеритель _____ / _____ /

Подпись

Расшифровка подписи

Дата _____



ПРИЛОЖЕНИЕ В

(продолжение)

ПРОТОКОЛ

Поверки расходомера РСМ – 05.05СМ № _____ ДН _____

Предприятие изготовитель.....СООО "АРВАС"

Тип поверочной установки:.....

Предприятие, проводившее поверку.....

Температура воды

Температура воздуха.....

Относительная влажность воздуха.....

Атмосферное давление.....

Внешний осмотр расходомера: СООТВЕТСТВУЕТ

Сопротивление изоляции электродов ≥ 100 МОмСопротивление изоляции цепей питания расходомера..... ≥ 40 МОм

Определение относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода (объёма) и преобразовании его в частотный выходной сигнал

$Q_v, \text{ м}^3/\text{ч}$	$Q_o, \text{ м}^3/\text{ч}$	$\delta_{Qv}, \%$	$V_{и}, \text{ м}^3$	$V_o, \text{ м}^3$	$\delta_v, \%$	$\delta_{Qv \text{ доп}}, \%$	$f_{и}, \text{ Гц}$	$f_p, \text{ Гц}$	$\delta_f, \%$	$\delta_{f \text{ доп}}, \%$
Q_1 (Gmin)						$\pm 5,0$				$\pm 5,0$
0,04% Q_3 (Gmax)						$\pm 1,8$				$\pm 1,8$
4 % Q_3 (Gmax)						$\pm 0,9$				$\pm 0,9$
90 % Q_3 (Gmax)						$\pm 0,8$				$\pm 0,8$

Определение относительной погрешности при преобразовании объема в импульсный сигнал

4 % Q_3 (Gmax)	$N_{и}, \text{ имп}$	$N_p, \text{ имп}$	$\delta_N, \%$	$\delta_{N \text{ доп}}, \%$
				$\pm 0,9$

Относительная погрешность таймера $\leq \pm 0,01 \%$

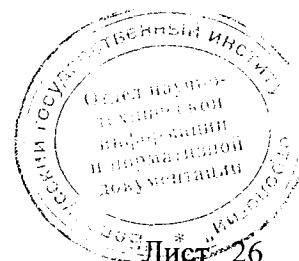
Заключение: _____

Госповеритель _____ / _____ /

Подпись

Расшифровка подписи

Дата _____



ПРИЛОЖЕНИЕ В
(продолжение)

ПРОТОКОЛ

Поверки расходомера РСМ – 05.07 № _____ DN _____
ППР № _____ DN _____

Предприятие изготовитель.....СООО "АРВАС"

Тип поверочной установки:.....

Предприятие, проводившее поверку.....

Температура воды

Температура воздуха.....

Относительная влажность воздуха.....

Атмосферное давление.....

Внешний осмотр расходомера: СООТВЕТСТВУЕТ

Сопротивление изоляции электродов ≥100 МОм

Сопротивление изоляции цепей питания расходомера..... ≥40 МОм

Определение относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода (объёма) и преобразовании его в частотный выходной сигнал

		$Q_v, \text{ м}^3/\text{ч}$	$Q_o, \text{ м}^3/\text{ч}$	$\delta_{Qv}, \%$	$V_{и}, \text{ м}^3$	$V_o, \text{ м}^3$	$\delta_v, \%$	$\delta_{Qv \text{ доп}}, \delta_{v \text{ доп}}, \%$	$f_{и}, \text{ Гц}$	$f_p, \text{ Гц}$	$\delta_f, \%$	$\delta_{f \text{ доп}}, \%$
Первый канал	1% Q_3 (Gmax)							±1,8				±1,8
	4% Q_3 (Gmax)							±1,0				±1,0
	90% Q_3 (Gmax)							±0,8				±0,8
Второй канал	1% Q_3 (Gmax)							±1,8				±1,8
	4% Q_3 (Gmax)							±1,0				±1,0
	90% Q_3 (Gmax)							±0,8				±0,8

Определение относительной погрешности при преобразовании объема в импульсный сигнал

		$N_{и}, \text{ имп}$	$N_p, \text{ имп}$	$\delta_N, \%$	$\delta_{N \text{ доп}}, \%$
Первый канал	4% Q_3 (Gmax)				±1,0
Второй канал	4% Q_3 (Gmax)				±0,9

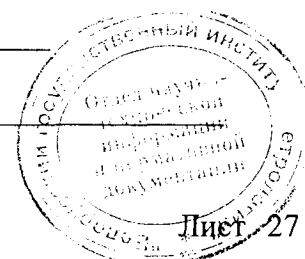
Заключение: _____

Поверитель _____ / _____ /

Подпись

Расшифровка подписи

Дата



ПРИЛОЖЕНИЕ В

(продолжение)

ПРОТОКОЛ

Поверки расходомера РСМ – 05.07М № _____ ДН _____

ППР № _____ ДН _____

Предприятие изготовитель.....СООО "АРВАС"

Тип поверочной установки:.....

Предприятие, проводившее поверку.....

Температура воды

Температура воздуха.....

Относительная влажность воздуха.....

Атмосферное давление.....

Внешний осмотр расходомера: СООТВЕТСТВУЕТ

Сопротивление изоляции электродов ≥ 100 МОмСопротивление изоляции цепей питания расходомера..... ≥ 40 МОм

Определение относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода (объема) и преобразовании его в частотный выходной сигнал

	$Q_v, \text{ м}^3/\text{ч}$	$Q_o, \text{ м}^3/\text{ч}$	$\delta_{QV}, \%$	$V_{и}, \text{ м}^3$	$V_o, \text{ м}^3$	$\delta_v, \%$	$\delta_{QV \text{ доп}}, \delta_{V \text{ доп}}, \%$	$f_{и}, \text{ Гц}$	$f_p, \text{ Гц}$	$\delta_f, \%$	$\delta_{f \text{ доп}}, \%$
Первый канал	Gmin						$\pm 5,0$				$\pm 5,0$
	0,04% Gmax						$\pm 1,8$				$\pm 1,8$
	4 % Gmax						$\pm 0,9$				$\pm 0,9$
	90 % Gmax						$\pm 0,8$				$\pm 0,8$
Второй канал	Gmin						$\pm 5,0$				$\pm 5,0$
	0,04% Gmax						$\pm 1,8$				$\pm 1,8$
	4 % Gmax						$\pm 0,9$				$\pm 0,9$
	90 % Gmax						$\pm 0,8$				$\pm 0,8$

Определение относительной погрешности при преобразовании объема в импульсный сигнал

Первый канал	4 % Gmax I	$N_{И}, \text{ имп}$	$N_{Р}, \text{ имп}$	$\delta_N, \%$	$\delta_{N \text{ доп}}, \%$
					$\pm 0,9$
Второй канал					

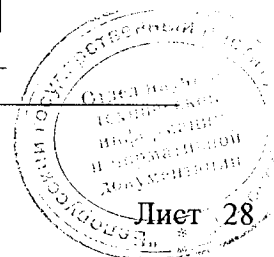
Заключение: _____

Поверитель _____ / _____ /

Подпись

Расшифровка подписи

Дата _____



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

**Последовательность операций при проведении поверки расходомеров РСМ-05.03,
РСМ-05.03С, РСМ-05.03СМ**

1 Собирают схему в соответствии с Приложением А.

2 Входят в режим «ПОВЕРКА», замкнув контакты «К». При этом расходомер переходит в режим ожидания сигнала «С/П». (Для РСМ-05.03С входят в режим «ПОВЕРКА», нажав одновременно кнопки  и  на индикаторе появляется надпись:

ПОВЕРКА ПО РАСХОДУ

Затем нажать кнопку .

3 Если производится поверка расходомера исполнений РСМ-05.01, РСМ-05.03 и РСМ-05.03С, на индикаторе появляется надпись:

ПОВЕРКА	
СТАРТ ↓	ОТМЕНА k

4 Выполнение 6.7.1, 6.7.2, 6.7.7.

4.1 Устанавливают расход в соответствии с таблицей 3.

4.2 Переводят установку в режим измерения в соответствии с эксплуатационной документацией.

Передний фронт сигнала «С/П» запускает расходомер в режим отсчета протекшего объема. По заднему фронту сигнала «С/П» отсчет прекращается, процессор расходомера вычисляет средний объемный расход путем деления измеренного объема на интервал времени и выводит полученное значение в окне меню:

G, м ³ /ч	XXXXXXXX
G, т/ч	XXXXXXXX

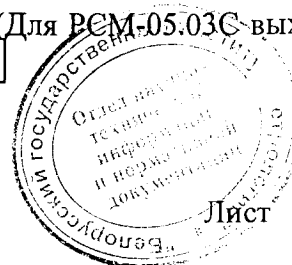
При нажатии на кнопку  на индикатор выводится значение измеренного объема и массы:

V, м ³	XX,XXXXX
M, т	XX,XXXXX

4.3 По окончании сигнала «С/П» на частотный выход выдается частота, пропорциональная измеренному значению среднего расхода.

4.4 После снятия показаний нажимают кнопку  что переводит расходомер в режим ожидания сигнала «С/П», и повторяют измерения.

4.5 Для выхода из режима «Поверка» замыкают контакты «К». (Для РСМ-05.03С выходят из режима «ПОВЕРКА», нажав одновременно кнопки  и ).



Лист регистрации изменений

[illegible]