

СОГЛАСОВАНО  
Зам. директора  
ИООО «РУСБЕЛГАЗ»



В. А. Грищук  
2018 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
РУП «Брестский ЦСМС»



Извещение УБФМ.5-2018

об изменении «1»

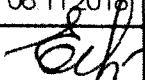
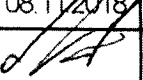

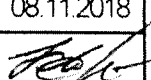
Методики поверки  
МРБ МП.2092 -2013

Счетчики газа  
ультразвуковые БУГ-01

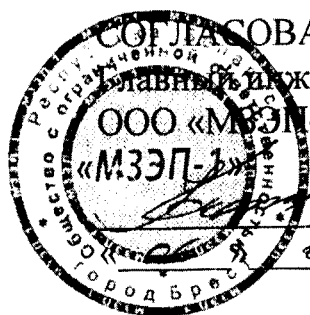
Дата введения с \_\_\_\_\_

РАЗРАБОТЧИК:  
ИООО «РУСБЕЛГАЗ» г. Брест

2018 г.

	ИООО «РУСБЕЛГАЗ»	ИЗВЕЩЕНИЕ УБФМ 5-2018	ОБОЗНАЧЕНИЕ МРБ МП.2092 -2013				
ДАТА ВЫПУСКА	СРОК ИЗМ.			Лист	Листов		
08.11.2018				2	2		
ПРИЧИНА	По результатам испытаний			КОД 5			
УКАЗАНИЕ О ЗАДЕЛЕ	На заделе не отражается						
	-						
УКАЗАНИЕ О ВНЕДРЕНИИ	С даты регистрации						
	-						
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ	На применяемости не отражается						
РАЗОСЛАТЬ	Всем абонентам						
ПРИЛОЖЕНИЕ	-						
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ						
1	<p>1. На титульном листе сделать запись: действительно с изменением «1».</p> <p>2. Листы 11, 12, 13 заменить</p>						
Составил	08.11.2018	Проверил	08.11.2018	Н контр.	08.11.2018	Утвердил	08.11.2018
Литвинчук		Корженевич		Счастливцев		Король	

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь



СОГЛАСОВАНО  
Главный инженер

ООО «МЗЭП-1»

«МЗЭП-1»

В. Б. Кочетов

2013 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор

РУП «Брестский ЦСМС»

Н.И.Бусень

2013 г.

Счетчики газа  
ультразвуковые БУГ-01

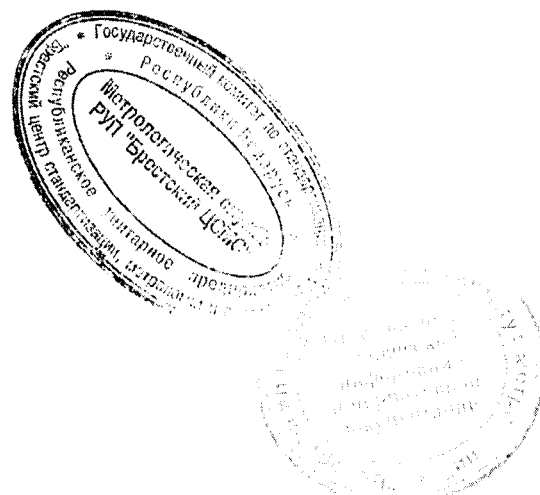
Методика поверки  
МРБ МП.2092- 2013  
(взамен МРБ МП.2092-2012)

РАЗРАБОТЧИК:  
ООО «МЗЭП-1» г. Брест

2013 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Операции поверки	4
2 Средства поверки	5
3 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей	6
4 Условия проведения поверки	7
5 Подготовка к поверке	7
6 Проведение поверки	8
7 Оформление результатов поверки	13
Приложение А. Блок-схема установки проверки герметичности счетчиков и определения погрешности канала измерения давления	14
Приложение Б. Блок-схема подключения поверяемого счетчика в поверочной установке	15
Приложение В. Схема рабочего места определения погрешности измерения температуры и вычисления приведенного объема	16
Приложение Г. Форма протокола поверки	17
Приложение Д. Схема пломбировки счетчика	20
Лист регистрации изменений	21



## ВВЕДЕНИЕ

1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики газа ультразвуковые БУГ-01 типоразмерного ряда G-25÷G-100, соответствующие ТУ ВУ 809000382.003-2010, и устанавливает методику их поверки (первичной и периодической).

Поверку счетчиков газа ультразвуковых БУГ-01, предназначенных для применения либо применяемых в сфере законодательной метрологии проводить юридическими лицами, входящими в государственные метрологические службы или иными юридическими лицами, аккредитованными для ее осуществления (межповерочный интервал – не более 72 месяцев).

2 В настоящей методике использованы следующие нормативные ссылки:

- ТУ ВУ 809000382.003-2010;
- ГОСТ 12.2.007.0-75 Изделия электротехнические;
- ГОСТ 12.2.007.14-75 Кабели и кабельная аппаратура;
- ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- ГОСТ 6651-2009 Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования;
- ТКП 8.003-2011 Поверка средств измерения (организация и порядок проведения).

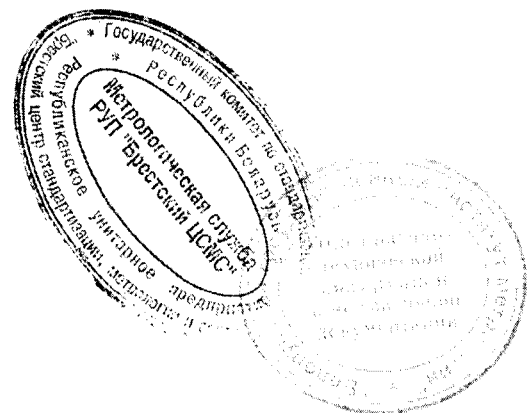


## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 - Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Проверка герметичности	6.2	Да	Да
3 Опробование	6.3	Да	Да
4. Определение метрологических характеристик			
4.1 Проверка порога чувствительности и отсутствия самохода	6.4	Да	Да
4.2 Определение относительной погрешности измерения объема в рабочих условиях	6.5	Да	Да
4.3 Определение величины потери давления при $Q_{max}$	6.6	Да	Да
4.4 Определение абсолютной погрешности канала измерения температуры	6.7	Да	Да
4.5 Определение приведенной погрешности канала измерения давления	6.8	Да	Да
4.6 Определение погрешности вычисления объема, приведенного к стандартным условиям	6.9	Да	Да
4.7 Определение относительной погрешности счетчиков при измерении времени наработки и времени простоя	6.10	Да	Да

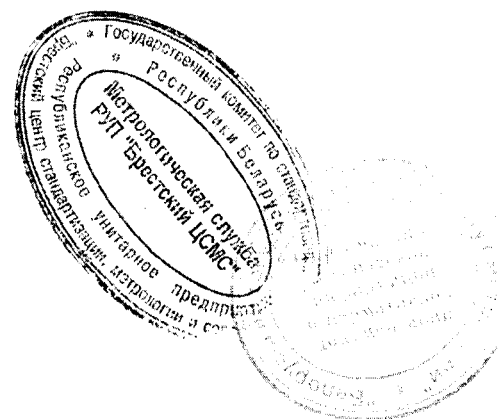


## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 - Средства поверки.

Наименование средства измерения	Требуемые параметры	Класс точности, погрешность измерения
1. Установка поверки счетчиков газа УПСГ БУГ-01	Пределы измерений от 0,1 до 250 м <sup>3</sup> /ч	Погрешность не хуже 0,28 %
2. Барометр aneroid БАММ-1	Измерение атмосферного давления до 106,4 кПа	Погрешность ±0,2 кПа
3. Психрометр ВИТ-1	Измерение относительной влажности от 10 до 95 %, температуры от 0 до 24°C	Цена деления 0,2°C
4. Магазин сопротивлений типа P517M	Эквивалент термопреобразователя ТСП-1199 (НСХ Pt500), (400÷600) Ом	Класс точности 0,05
5. Секундомер электронный Интеграл С-01		Погрешность ±1с в сутки
6. Манометр цифровой типа ДМ5002А	Измерение избыточного давления в диапазоне от 0 до 1 МПа (эталонный манометр)	Погрешность ± 0,1%
7. Термостат жидкостной «Термотест - 100»	Диапазоны регулирования от минус 30°C до плюс 80°C	Нестабильность ±0,01 °С, неравномерность ±0,01°C
Примечание.		
1. Все средства измерений должны иметь действующие поверительные клейма и/или свидетельство о поверке.		
2. Допускается применять другие средства поверки, прошедшие метрологическую поверку в органах государственной метрологической службы и удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики.		



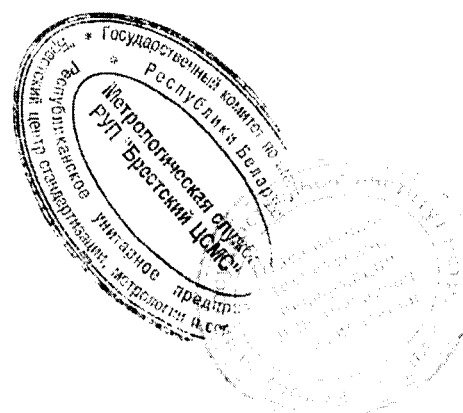
### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Лица, производящие поверку, должны быть ознакомлены с правилами (условиями) безопасной работы счетчика и средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации.

3.2 Все работы по установке и демонтажу счетчика газа выполняют при выключенной установке и при отсутствии давления в магистрали.

3.3 При работе со счетчиками, приборами и оборудованием следует руководствоваться требованиями безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.14.

3.4 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в порядке, установленном Госстандартом и имеющие навыки работы с ПК.





## 4 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.

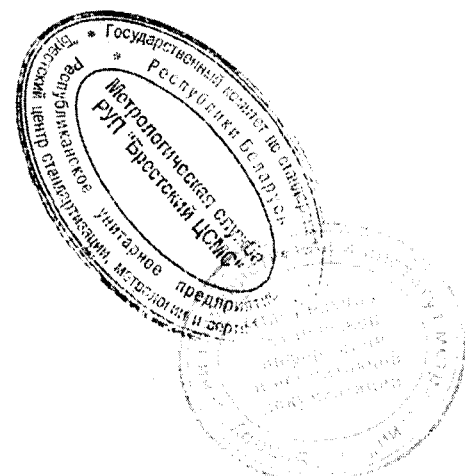
4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- поверочной средой является воздух, который должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005;
- температура окружающего воздуха, °С (20 ± 3);
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- разность температур окружающего воздуха и поверочной среды, °С, не более 1;
- скорость изменения температур, °С в час, не более 1;
- напряжение питания сети, В 230 (+23/-34,5);
- частота питающей сети, Гц (50 ± 1).

## 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Счетчики необходимо выдержать в помещении, где будут проводить их поверку, не менее 4<sup>х</sup> часов.

5.2 Средства поверки и счетчики должны быть подготовлены к работе согласно требованиям эксплуатационных документов, которые на них распространяются.



## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

## 6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемых счетчиков следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать требованиям ТНПА на счетчик;
- механические повреждения и коррозия должны отсутствовать;
- маркировка и надписи на лицевой панели должны быть нанесены четко и должны содержать: наличие товарного знака или наименование предприятия-изготовителя, тип, заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя, год изготовления, наибольшее избыточное рабочее давление в МПа, максимальный и минимальный расходы ( $Q_{\max}$ ,  $m^3/h$  и  $Q_{\min}$ ,  $m^3/h$ ), знак Государственного реестра средств измерений Республики Беларусь, маркировку взрывозащиты;
- наличие показаний на индикаторном табло счетчика;
- на корпусе счетчика должна быть стрелка, указывающая направление потока газа.

## 6.2 Проверка герметичности

Герметичность счетчиков проверяют по схеме приложения А. Выходной фланец счетчика закрывают с помощью герметичной заглушки. Через штуцер технологической заглушки подают от источника давления избыточное давление. Контроль величины давления ведут по манометру 5. После достижения давления  $0,9 \text{ МПа} + 5 \%$ , отключают запорным краном 23 источник давления.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если избыточное давление в счетчике в течение 3 минут не понижается.

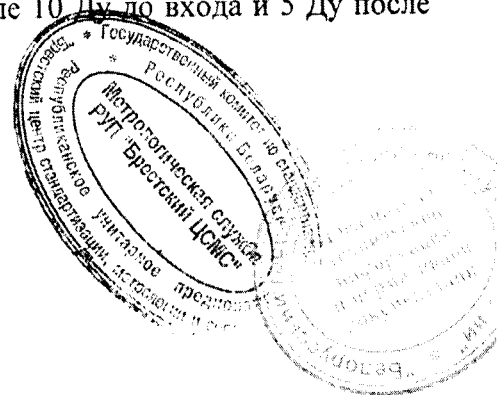
Допускается проверку герметичности проводить на этапе производства методом погружения корпуса прибора, находящегося под избыточным давлением  $1,5 P_{\text{раб}}$ , в воду. Время наблюдения отсутствия истечения пузырьков воздуха 1 минута. Величину давления допускается контролировать с помощью манометра класса 0,4. По результатам оформляется акт проверки.

## 6.3 Опробование

6.3.1 Установить счетчик на поверочную установку согласно РЭ. При использовании иной установки, подключение счетчика должно быть выполнено трубами, диаметры которых не должны отличаться от Ду входных присоединительных фланцев счетчика больше, чем на  $\pm 2 \%$ , причем трубы должны иметь прямолинейные участки не меньше  $10 \text{ Ду}$  до входа и  $5 \text{ Ду}$  после выхода счетчика.

6.3.2 С помощью магнитного ключа установить на индикаторе:

- на строке «время» – текущее время;
- на строке «параметр» - Q.



6.3.3 Подать воздух через счетчик с расходом  $Q = Q_{\text{ном}} \pm 10 \%$ .

6.3.4 Вывести на индикатор параметр  $V$  (объем). Показания на индикаторе измерения объема должны устойчиво возрастать. Объем пропускаемого воздуха  $100 - 4000 \text{ дм}^3$  (в зависимости от типоразмера счетчика)

6.4 Проверку порога чувствительности и отсутствия самохода производят следующим образом.

Проверяют отсутствие показаний объемного расхода при закрытом входном кране выключенной установки. Затем устанавливают расход на поверочной установке равный  $0,001Q_{\text{max}}$  с точностью  $+5 \%$  и контролируют наличие индикации текущего расхода, измеряемого счетчиком.

6.5 Определение относительной погрешности измерения объема газа в рабочих условиях и обработка результатов измерений.

6.5.1 Относительную погрешность счетчиков  $\delta$ , в % при измерении объема газа в рабочих условиях определяют методом сличения показаний поверяемых счетчиков с эталоном на объемных расходах  $Q_{\text{min}}; 3Q_{\text{min}}; 0,1Q_{\text{ном}}; 0,2Q_{\text{max}}; 0,4Q_{\text{max}}; Q_{\text{ном}}; Q_{\text{max}}$  с отклонением от реальных расходов не более, чем  $+5 \%$  от  $Q_{\text{min}}$ ,  $-5 \%$  от  $Q_{\text{max}}$  и  $\pm 5 \%$  на остальных расходах.

6.5.2 Величину контрольного объема в зависимости от значения объемного расхода определяют таким образом, чтобы время измерения было не менее 100 сек (см. таблицу 6.1):

Таблица 6.1

Диапазон объемных расходов, $\text{м}^3/\text{ч}$	Контрольный объем $V$ , $\text{м}^3$
0,25 – 2,5	0,025 - 0,1
3,0– 10	0,1 - 0,3
13 – 32	0,4 - 1,0
40– 65	1,2 - 2,0
100 – 160	3,0 - 4,5

6.5.3 Последовательно устанавливая значения расходов на поверочной установке по показаниям эталонного счетчика, пропускают через поверяемый счетчик контрольные объемы воздуха, фиксируя значения объемов, измеренные поверяемым счетчиком.

6.5.4 В общем случае относительную погрешность счетчика  $\delta$  вычисляют по формуле 1:

$$\delta = \left( \frac{V_{\text{сч}}}{V_0} \times \frac{P_{\text{сч}}}{P_0} \times \frac{T_0}{T_{\text{сч}}} - 1 \right) \times 100 \%, \quad (1)$$

где  $V_{\text{сч}}$  и  $V_0$  - объемы прошедшего воздуха, измеренные поверяемым счетчиком и, соответственно, эталонным счетчиком,  $\text{м}^3$ ;



$P_{сч}$ ;  $P_0$  - давление воздуха на входе поверяемого и эталонного счетчиков соответственно, Па;

$$T_0 = 273,15 + t_0;$$

$$T_{сч} = 273,15 + t_{сч};$$

$t_0$  и  $t_{сч}$  – температура воздуха на входе в эталонный и выходе поверяемого счетчика, °С.

Учитывая, что  $P_{сч} = P_a$  (давление атмосферы), а  $P_0 = P_{сч} - \Delta P = P_a - \Delta P$ ,

где  $\Delta P$  – падение давления на установке до входа эталонного счетчика, Па, формула 1 принимает вид

$$\delta = \left( \frac{V_{сч}}{V_0} \times \frac{1}{1 - \Delta P / P_a} \times \frac{T_0}{T_{сч}} - 1 \right) \times 100\%, \quad (2)$$

При работе на установке УПСГ БУГ-01 погрешность вычисляется автоматически.

6.5.5 При первичной поверке на каждом значении расхода проводят измерения до трех раз. Если по результатам первого измерения основная относительная погрешность счетчика не превышает предела допускаемой основной погрешности, повторные измерения не проводят. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднеарифметическое полученных значений. При периодической поверке на каждом расходе проводят по два измерения.

6.5.6 Ни одно из вычисленных значений относительной погрешности счетчика в каждой контрольной точке не должно превышать значений, указанных в таблице 6.2:

Таблица 6.2

Диапазон расходов	Значение пределов допускаемой относительной погрешности измерения объема, $\delta$ , %
$Q_{min} \leq Q < 0,1Q_{nom}$	1,3
$0,1Q_{nom} \leq Q \leq Q_{max}$	0,8

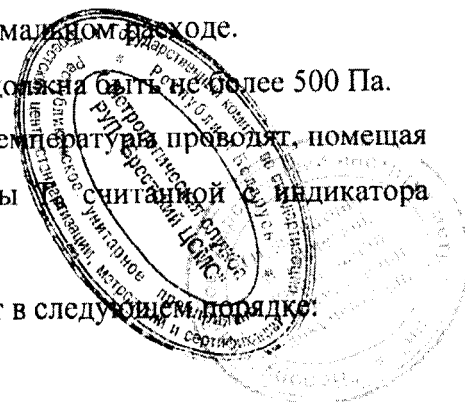
6.6 Определение величины потери давления при  $Q_{max}$ .

6.6.1 Определение величины потери давления на счетчике допускается проводить во время определения относительной погрешности измерений при максимальном расходе.

6.6.2 Потеря давления в счетчиках при максимальном расходе должна быть не более 500 Па.

6.7 Определение абсолютной погрешности канала измерения температуры проводят, помещая термодатчик в термостат, и сравнивая значения температуры считанной с индикатора счетчика, с показаниями эталонного термометра.

При проведении поверки в каждой точке работы проводят в следующем порядке:



- погружают термодатчик в термостат с заданной температурой, и после выдержки в течение 15 минут считывают показания эталонного термометра  $T_1$  и поверяемого счетчика  $T_2$ , регистрируют их;

- измерения проводят в трех точках диапазона измерения температуры:

$T_1 = \text{минус } 30 \text{ } ^\circ\text{C}$ ;  $T_2 = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$ ;  $T_3 = 50 \text{ } ^\circ\text{C}$ . Отклонение действительных значений температуры в термостате от указанных выше не должно превышать  $\pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ . Время наблюдения в каждой точке должно быть не менее 120 с;

- вычисляют абсолютную погрешность измерения температуры,  $^\circ\text{C}$ , в данной точке диапазона по формуле 4:

$$\Delta T = T_2 - T_1 \quad (4)$$

где  $T_2$  – значение температуры, измеренное счетчиком,  $^\circ\text{C}$ ;

$T_1$  – значения температуры, измеренное эталонным термометром,  $^\circ\text{C}$ .

- регистрируют значения  $\Delta T$ .

Счетчик считают соответствующим пределам допускаемой погрешности измерения температуры, если наибольшее значение  $\Delta T_j$  в каждой точке диапазона не превышает  $\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

Результаты поверки заносятся в протокол по форме приложения В.

Таблица 4.3

Поверяемая точка, $^\circ\text{C}$	Значение температуры, измеренное счетчиком, $^\circ\text{C}$	Значение температуры, измеренное эталоном, $^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность, $^\circ\text{C}$	Доп. абсолютная погрешность, $^\circ\text{C}$
минус 30				$\pm 0,5$
20				
50				

6.8. Определение приведенной погрешности канала измерения абсолютного давления в диапазоне рабочего давления проводят на установке по схеме, приведенной в Приложении

6.8.1 С помощью компрессора устанавливают в системе давление, соответствующее точкам поверки из таблицы 6.4. Точность установки давления должна быть не хуже  $\pm 5\%$

6.8.2 Считывают показания давления с эталонного измерителя избыточного давления ( $P_{изб}$ ), с барометра ( $P_{атм}$ ) и с поверяемого счетчика ( $P_n$ )

6.8.3 Приведенную погрешность при преобразовании и индикации давления  $\gamma_p$  определяют по формуле 5

$$\gamma_p = \frac{P_n - P_{атм}}{P_{max}} * 100\% \quad (5)$$

где  $P_{max} = 0,7 \text{ МПа}$ ,  $P_{атм} = P_{изб} - P_{атм}$

При использовании в качестве эталонного измерителя манометра абсолютного давления,

$P_{атм}$  – показания данного манометра.

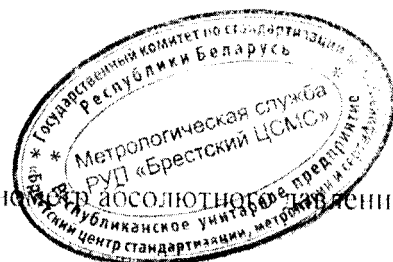


Таблица 6.4

Номер точки поверки	1	2	3
Значение абсолютного давления, МПа	0,2	0,4	0,7

6.8.4 Приведенная погрешность канала измерения давления не должна превышать ± 0,4 %.

6.9 Определение погрешности вычисления объема газа, приведенного к стандартным условиям.

6.9.1 Поверку проводят по схеме приложения В. С помощью ПК, в соответствии с руководством по эксплуатации, изменением параметра ΔZ (смещение) устанавливают значение расхода, соответствующее номинальному, с точностью ± 10 %.

6.9.2 Вводят значение температуры газа и значения давления в соответствии с таблицей 6.5

Таблица 6.5

№ теста	Температура, °С	Давл. абс., МПа	σ	По упрощенной формуле		По ГОСТ 30319.2-2015	
				K <sub>сж</sub>	σ	K <sub>сж</sub>	σ
1	минус 30	0,7	8,329080	0,979171	8,506256	0,975257	8,540395
2	50	0,7	6,267108	0,993839	6,305962	0,990811	6,325231
3	минус 30	0,2	2,379737	0,995370	2,390806	0,992976	2,396571
4	50	0,2	1,790602	0,999561	1,791389	0,997359	1,795344

В счетчике устанавливают режим вычисления коэффициента сжимаемости по упрощенной формуле. Переводят счетчик в режим поверки.

6.9.3 Используя сигнал старт/стоп, производят запуск счетчика в режиме измерения объема на время не менее 120 с. Определяют по показаниям счетчика объем газа, м<sup>3</sup>, измеренный в рабочих условиях (V<sub>р</sub>), и объем, приведенный к стандартным условиям (V<sub>с</sub>), м<sup>3</sup>.

6.9.4 Вычисляют по формуле 6 расчетное значение приведенного объема V<sub>с</sub>

$$V_c = V_p \cdot \sigma = V_p \cdot \frac{\sigma}{K_{сж}} \tag{6}$$

где σ - поправочный коэффициент, представляющий собой функцию температуры, давления и коэффициента сжимаемости (σ = K<sub>сж</sub> \* σ)

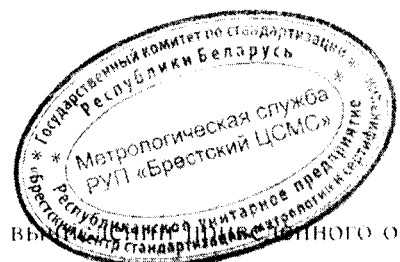
$$\sigma = \frac{2893,165556 * P}{(t + 273,15) * K_{сж}} \tag{7}$$

где P - давление, МПа.

t - температура, °С.

K<sub>сж</sub> - коэффициент сжимаемости газа из таблицы 6.5

6.9.5 Определяют относительную погрешность счетчика при вычислении стандартного объема, в процентах, по формуле 8:



$$\sigma_{\text{н}} = \frac{V_{\text{н}} - V_{\text{н}}}{V_{\text{н}}} \times 100 \%, \quad (8)$$

6.9.6 Повторяют действия п.п.6.9.1-6.9.5 для тестов 2-4. Затем устанавливают режим вычисления  $K_{\text{сн}}$  по ГОСТ 30319.2-2015, повторяют действия п.п.6.9.1-6.9.5, определяют погрешность на тестах 1-4.

6.9.7 Результаты считаются положительными, если погрешность счетчика при вычислении объема газа, приведенного к стандартным условиям, на всех тестах не превышает  $\pm 0,01 \%$ .

6.10 Определение относительной погрешности счетчиков при измерении времени наработки и времени простоя производят следующим образом.

6.10.1 Переводят счетчик в режим индикации времени наработки.

6.10.2 При смене показаний индикатора включают секундомер.

6.10.3 Не ранее, чем через 60 мин при смене показаний останавливают секундомер.

6.10.4 Определяют относительную погрешность по разности показаний счетчика при измерении времени наработки и показаний секундомера

6.10.5 Аналогично определяют относительную погрешность при индикации времени простоя

6.10.6 Предел допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении времени наработки и времени простоя должен быть не более  $\pm 0,01\%$

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

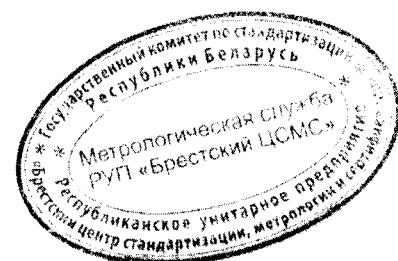
7.1 Все результаты поверки заносят в протокол по форме приложения Г

7.2 Результаты поверки считаются положительными и счетчики признают годными к применению, если они отвечают требованиям настоящей методики поверки.

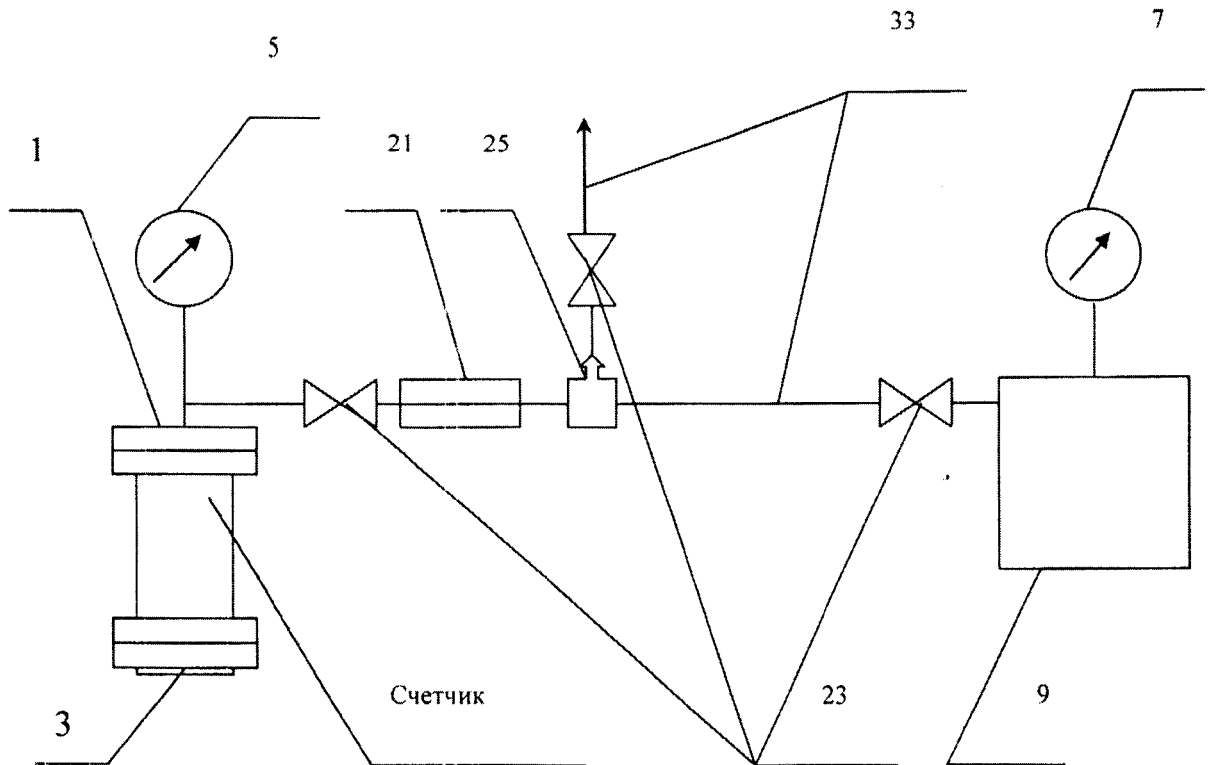
7.3 При положительных результатах поверки счетчики пломбируются и производится отметка в паспорте. Схема пломбировки указана в приложении Д

7.4 При отрицательных результатах поверки выдается заключение о непригодности с указанием причин несоответствия в соответствии с ТКП 8.003.

Примечание – при проведении поверки на автоматизированных установках с регистрацией результатов поверки на цифropечатающем устройстве протокол поверки может быть оформлен по форме, указанной в эксплуатационной документации на установку.

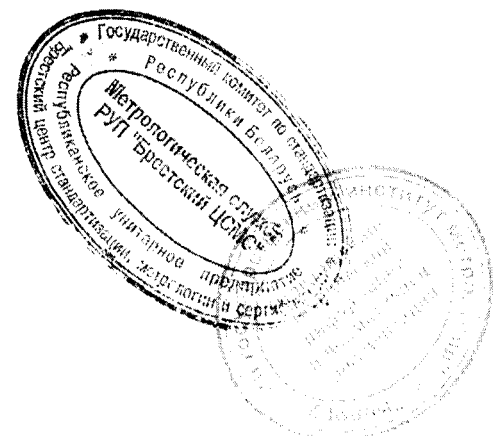


## Приложение А

Блок-схема стенда проверки герметичности счетчиков  
и определения погрешности канала измерения давления

- 1 – заглушка верхняя МИБЯ.318100.010
- 3 – заглушка нижняя МИБЯ.318100.011
- 5 – манометр цифровой ДМ5002 5ШО.283.342
- 7 – манометр МТ-100 1,5 ТУ РБ 1014 72320.001-2002
- 9 – компрессор поршневый МК 103-50-3М (либо аналог)
- 11 – болт М16х6g.40.45Н.019 ГОСТ 7796-70
- 13 – гайка М16х6Н 5.019 ГОСТ 5927-70
- 15 – шайба 16 65Г 019 ГОСТ 6402-70
- 17 – шайба 16.01.019 ГОСТ 11371-78
- 19 – хомут 12-22 мм
- 21 – сгон цинк 1/2
- 23 – кран шар.газовый 1/2
- 25 – тройник цинк 15х15х15
- 27 – штуцер 15 мм
- 29 – контргайка 1/2
- 31 – муфта под манометр
- 33 – шланг высокого давления ГАЗ 25 Ø15мм

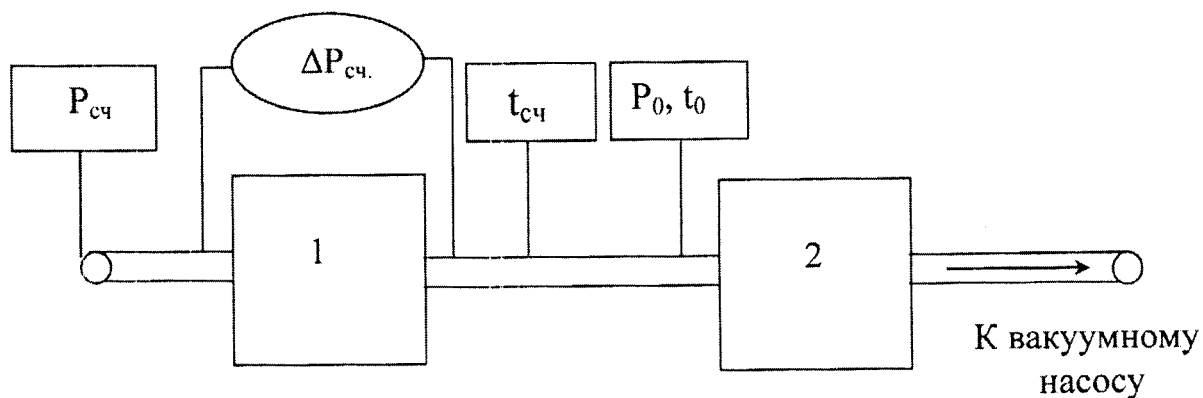
Рисунок А.1





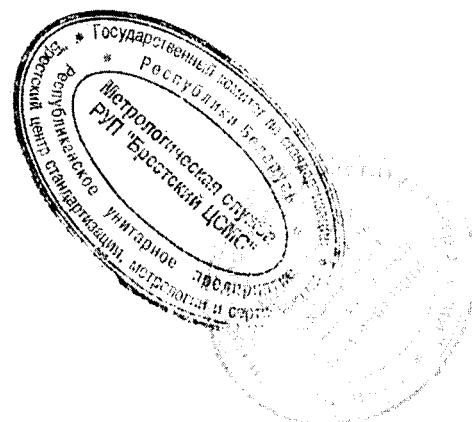
## Приложение Б

(обязательное)

Блок-схема подключения поверяемого счетчика  
в поверочной установке

- 1 - счетчик поверяемый;  
2 - счетчик эталонный;  
 $P_0$  и  $t_0$  – давление и температура на входе эталонного счетчика;  
 $P_{сч}$  – давление на входе поверяемого счетчика;  
 $t_{сч}$  - температура на выходе поверяемого счетчика;  
 $\Delta P_{сч}$  – потеря давления на поверяемом счетчике.

Рисунок Б.1



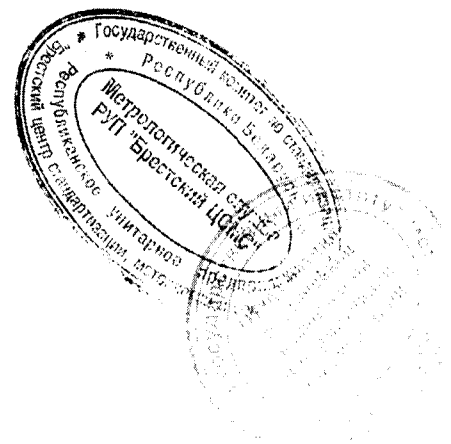
Приложение В  
(обязательное)

Схема рабочего места определения погрешности измерения температуры  
и вычисления приведенного объема



- 1 – поверяемый счетчик;
- 2 – эталонный магазин сопротивлений типа P517M;
- 3 – персональный компьютер;
- S1 - микротумблер «старт-стоп»;

Рисунок В1.



Приложение Г  
(рекомендуемое)

**Форма протокола поверки**

Протокол поверки № \_\_\_\_\_

на 3-х страницах

Наименование СИ Счетчик газа ультразвуковой

Тип СИ БУГ-01 Зав. номер \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

Пределы измерений: \_\_\_\_\_

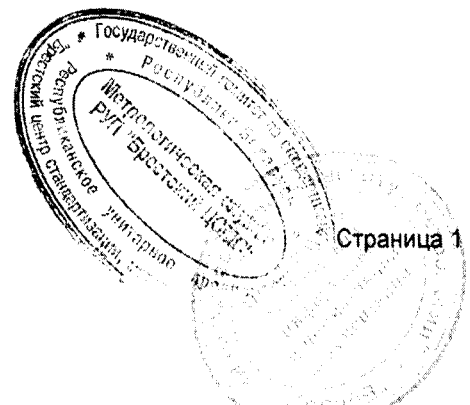
Наименование методики поверки МРБ МП. 2010

Дата поверки \_\_\_\_\_ Место проведения поверки \_\_\_\_\_

Условия поверки	Поверочная среда - <u>воздух</u>	частота питающей сети, Гц - _____
	температура воздуха, °С - _____	разность температур окруж. воздуха и поверочной среды, не более °С - <u>1</u>
	отн. влажность воздуха, % - _____	скорость изменения температур за 1 час, не более °С - <u>1</u>
	атмосферное давление, кПа - _____	
	напряжение питания сети, В - _____	

Применяемые эталоны:

№	Тип	Зав. №	Дата окончания срока поверки



Продолжение Приложения Г

**Результаты поверки**

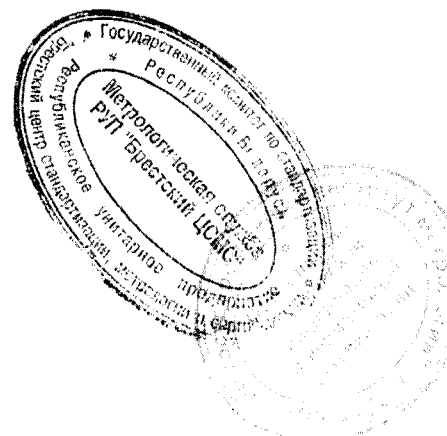
1. Внешний осмотр – соответствует / не соответствует.
2. Проверка герметичности – герметичен / не герметичен  
(При проверке методом погружения - акт №\_\_от\_\_\_\_\_)
3. Опробование.
4. Определение метрологических характеристик счетчика.
  - 4.1. Проверка порога чувствительности и отсутствия самохода.
    - 4.1.1 Проверка порога чувствительности – соответствует / не соответствует.
    - 4.1.2 Проверка отсутствия самохода – \_\_\_\_\_.
  - 4.2. Определение относительной погрешности счетчика при измерении объема в рабочих условиях.

Расход воздуха Q, м <sup>3</sup> /ч	Объем воздуха, измеренный счетчиком, V <sub>сч</sub> , м <sup>3</sup>	Объем воздуха, измеренный эталонным счетчиком, V <sub>о</sub> , м <sup>3</sup>	Падение давления до эталонного счетчика, ΔP, Па	Температура на входе в эталонный счетчик, t, °C	Температура на выходе поверяемого счетчика, t, °C	Относительная погрешность измерения δ, %	Допускаемая отн. погрешность измерения δ <sub>доп</sub> , %
Q <sub>min</sub>							± 1,3 %
3Q <sub>min</sub>							± 1,3 %
0,1Q <sub>ном</sub>							± 0,8 %
0,2Q <sub>max</sub>							± 0,8 %
0,4Q <sub>max</sub>							± 0,8 %
Q <sub>ном</sub>							± 0,8 %
Q <sub>max</sub>							± 0,8 %

4.3. Потеря давления при Q<sub>max</sub> – \_\_\_\_\_, Па (≤500Па) .

4.4 Определение абсолютной погрешности канала измерения температуры

Поверяемая точка, °C	Значение температуры, измеренное счетчиком, °C	Значение температуры, измеренное эталоном, °C	Абсолютная погрешность, °C	Доп. абсолютная погрешность, °C
-30				±0,5
20				
50				



Продолжение Приложения Г

4.5 Определение приведенной погрешности канала измерения давления

№ теста	$P_{атм}$ МПа	$P_{эт}$ МПа (изб)	$P_{эт}$ МПа (абс)	$P_{и}$ МПа (абс)	Приведенная погрешность, %	Предел допустимой приведенной погрешности, %
1						± 0,4
2						
3						

4.6 Определение погрешности вычисления объема, приведенного к стандартным условиям по методу NX19 мод. при  $Q_{ном} \pm 10\%$

№ теста	Температура, t, °C	Давление (абс), P, МПа	Показания счетчика, м <sup>3</sup>		Время измерения, мин	Расчетное значение, $V_p$ , м <sup>3</sup>	σвп, %	Предел допускаемой погрешности, %
			V	V <sub>2</sub>				
1	-30	0,7					± 0,01	
2	50	0,7						
3	-30	0,2						
4	50	0,2						

по упрощенной формуле при  $Q_{ном} \pm 10\%$

№ теста	Температура, t, °C	Давление (абс), P, МПа	Показания счетчика, м <sup>3</sup>		Время измерения, мин	Расчетное значение, $V_p$ , м <sup>3</sup>	σвп, %	Предел допускаемой погрешности, %
			V	V <sub>2</sub>				
1	-30	0,7					± 0,01	
2	50	0,7						
3	-30	0,2						
4	50	0,2						

4.7 Определение относительной погрешности счетчика при измерении времени наработки и времени простоя (±0,01%) \_\_\_\_\_.

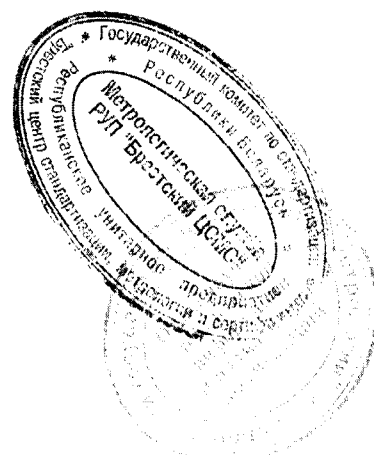
Заключение \_\_\_\_\_

Выданный документ \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ расшифровка подписи



Приложение Д  
(обязательное)

Схема пломбировки счетчика

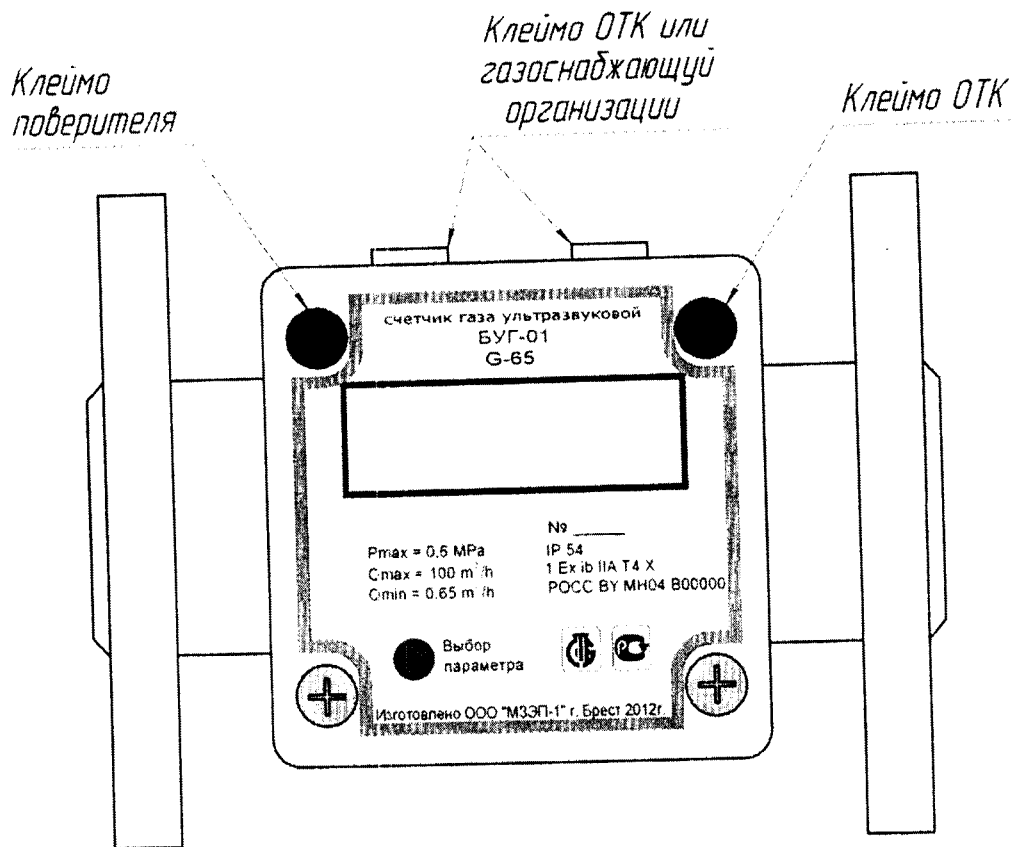


Рисунок Д.1

