

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.1
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 03 » _____ июля 2026 г. № 1313

**Документы,
прилагаемые к приказу в части признания результатов испытаний
и утверждения типа, первичной поверки
счетчиков газа ультразвуковых БУГ-01, рег. № 47042-26**

Перечень входящих в приложение документов:

1. Сертификат об утверждении типа счетчиков газа ультразвуковых БУГ-01, 1 лист.
2. Описание типа счетчиков газа ультразвуковых БУГ-01, 9 листов.
3. Методика поверки счетчиков газа ультразвуковых БУГ-01, 21 лист.
4. Лист с изображением знака поверки, 1 лист.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ДЗЯРЖАЎНЫ КАМІТЭТ
ПА СТАНДАРТЫЗАЦЫЮ
РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

**СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**



№ 13826 от 29 октября 2020 г.

Срок действия до 29 октября 2025 г.

Срок действия продлен ¹⁾

Наименование типа средств измерений:
Счетчики газа ультразвуковые БУГ-01

Производитель:
ИООО «РУСБЕЛГАЗ», г. Брест, Республика Беларусь

Выдан:
ИООО «РУСБЕЛГАЗ», г. Брест, Республика Беларусь

Документ на поверку:
**МРБ МП.2092-2013 «Счетчики газа ультразвуковые БУГ-01. Методика поверки»
в редакции с изменением № 1**

Интервал времени между государственными поверками:
**72 месяца (для счетчиков, произведенных с 29.10.2020 по 18.11.2025);
24 месяца (для счетчиков, произведенных с 19.11.2025)**

Тип средств измерений утвержден решением Научно-технической комиссии по метрологии Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 29.10.2020 № 11-20

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений (с 25.05.2023 действует в редакции с изменением № 1, утвержденным постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 25.05.2023 № 37).

Заместитель Председателя

И.А.Кисленко

КОПИЯ

¹⁾ Продлен до 20.10.2030 постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 20.10.2025 № 129.

Директор

А.В.Савицкий

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции с изменением № 1 от 25.05.2023)
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 29 октября 2020 г. № 13826

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Счетчики газа ультразвуковые БУГ-01

Назначение и область применения:

Счетчики газа ультразвуковые БУГ-01 (далее – счетчики) предназначены для измерения и коммерческого учета израсходованного количества природного газа по ГОСТ 5542-2014 или паров сжиженного углеводородного газа по ГОСТ 20448-2018, а также других неагрессивных газов, применяемых в бытовых и производственных целях, с приведением измеренного объема газа к стандартным условиям по температуре и давлению и возможностью передачи информации в централизованную систему учета.

Область применения: общественные, коммунально-бытовые здания, промышленные предприятия, потребляющие газ, а также автоматизированные системы учета, контроля и регулирования газа.

Описание:

Счетчики измеряют температуру, абсолютное давление и скорость потока газа. По измеренным параметрам в счетчиках вычисляются расход и объем газа, а также расход и объем газа, приведенный к стандартным условиям по температуре и давлению.

В счетчиках реализован метод поочередного излучения пьезоэлектрическими преобразователями ультразвуковых импульсов по потоку газа и против него, приема прошедших через поток газа сигналов, измерения времени их распространения в мерном участке счетчика по и против потока газа. Полученная разность и сумма времени распространения ультразвука используются для вычисления прошедшего через мерный участок объема газа в рабочих условиях (в соответствии с ГОСТ 8.611-2013 «Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода»). Расчет коэффициента сжимаемости ведется согласно ГОСТ 30319.2-2015. Для вычисления объема газа, приведенного к стандартным условиям по температуре и давлению (V_2), используются данные, поступающие с датчиков температуры и давления, и данные о параметрах газа. Обработанная и накопленная информация индицируется на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) счетчика и может передаваться в централизованную систему учета через стандартный последовательный интерфейс RS-232 и, при необходимости, через интерфейс RS-485.

Измерение температуры проводится посредством датчика температуры, основным элементом конструкции которого является термопреобразователь сопротивления с классом допуска не ниже В и HСХ Pt500 по ГОСТ 6651-2009. Датчик вкручивается в гильзу, сваренную в присоединенный к выходному фланцу счетчика трубопровод, и состыковывается с разъемом блока вычислителя (рисунок 1).

КОПИЯ

Директор  А. В. Селев.

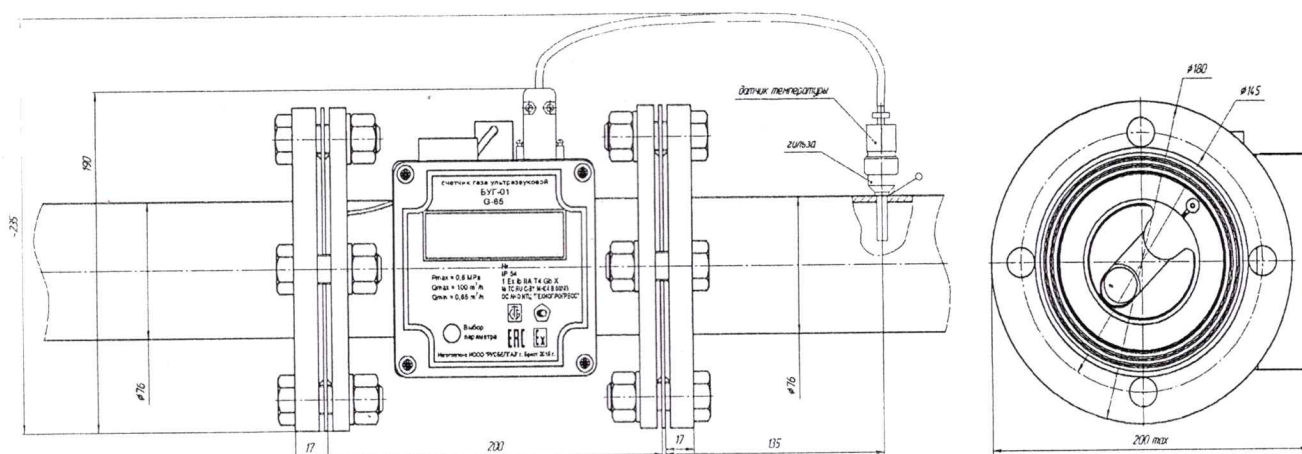


Рисунок 1

Давление измеряется с помощью датчика давления типа 19C100PA7L фирмы Honeywell или типа МИДА-ПА-51 предприятия ООО «МИДАУС» ПГ «МИДА», а также может вводиться в вычислитель программно.

Конструкция счетчика состоит из герметичного блока преобразователя расхода, выполненного в виде отрезка трубы с фланцевыми наконечниками, и электронного блока вычислителя, помещенного в отдельный корпус, установленный между фланцами блока преобразователя расхода.

Внутри корпуса блока преобразователя расхода расположен измерительный канал, на концах которого установлены в специальных обоймах пьезоэлектрические преобразователи, осуществляющие излучение-прием импульсных сигналов. На боковой поверхности корпуса варена бобышка с установленным датчиком давления.

На корпусе блока вычислителя установлены внешние разъемы для подключения датчика температуры и кабеля интерфейса RS-232/RS-485.

Счетчики имеют энергонезависимую память и память для хранения архивной информации.

Счетчики имеют степень взрывозащиты, маркировка по ГОСТ 31610.11-2014 и ГОСТ 31610.0-2014: 1Ex ib IIA T4 Gb X.

Счетчики газа выпускают следующих типоразмеров: БУГ-01 G-25; БУГ-01 G-40; БУГ-01 G-65; БУГ-01 G-100.

Счетчики имеют встроенное и прикладное программное обеспечение (далее – ПО). Встроенное ПО является метрологически значимым и используется для выполнения измерений, обработки, хранения и передачи данных, имеет аппаратные и программные средства защиты от несанкционированного изменения. Номер версии встроенного ПО отображается на мониторе компьютера в прикладном ПО. Прикладное ПО используется для считывания, настройки параметров и получения данных со счетчиков при их подключении по интерфейсам RS-232/RS-485, имеет программные средства защиты.

Обязательные метрологические требования представлены в таблице 1.



КОПИЯ

А. В. Савчук

Таблица 1

Наименование	Значение			
	G-25	G-40	G-65	G-100
Минимальный расход, $Q_{\min}$, м ³ /ч	0,25	0,4	0,65	1,0
Номинальный расход, $Q_{\text{ном}}$, м ³ /ч	25	40	65	100
Максимальный расход, $Q_{\max}$, м ³ /ч	40	65	100	160
Порог чувствительности, м ³ /ч	0,04	0,06	0,1	0,16
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема газа в рабочих условиях, %	$\pm 1,3$ в диапазоне измерений $Q_{\min} \leq Q < 0,1 Q_{\text{ном}}$ $\pm 0,8$ в диапазоне измерений $0,1 Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\max}$			
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, %	$\pm 1,5$ в диапазоне измерений $Q_{\min} \leq Q < 0,1 Q_{\text{ном}}$ $\pm 1,0$ в диапазоне измерений $0,1 Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\max}$			
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении объема газа, приведенного к стандартным условиям, %	$\pm 0,05$			
Потеря давления в счетчиках при максимальном расходе, Па, не более	500			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерения температуры, °C	$\pm 0,5$			
Пределы допускаемой приведенной погрешности счетчиков при измерении абсолютного давления, %	$\pm 0,4$			
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении времени наработки и времени простоя, %.	$\pm 0,01$			

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям, представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Скорость потока газа при номинальном расходе, м/с	3
Диапазон измерения рабочего избыточного давления газа, МПа	от 0 до 0,6
Диапазон температур измеряемого газа, °C	от -30 до 50
Диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации, °C	от -30 до 50 при относительной влажности воздуха не более 95 % (без конденсации влаги)
Диапазон температур окружающего воздуха при хранении, °C	от 5 до 40
Диапазон температур окружающего воздуха при транспортировании, °C	от -30 до 50

Директор

А. В. Савчук

Продолжение таблицы 2

1	2
Относительная влажность воздуха при хранении и транспортировании, %, не более	80 (при 25 °С без конденсации влаги)
Номинальное напряжение питания (встроенная литиевая батарея), В	3,6
Средний ток потребления, мкА	300
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254	IP54

Таблица 3

Типоразмер счетчика	Диаметр условного прохода Ду, мм	Номинальный диаметр фланцев, мм	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более	Установочные размеры, мм	
					межосевой диаметр	диаметр отверстий
G-25	50	160	200x180	6,0	125 ± 0,5	16,5 + 1
G-40	50	160	200x180	6,0	125 ± 0,5	16,5 + 1
G-65	65	180	200x200	8,0	145 ± 0,5	16,5 + 1
G-100	65	180	200x200	8,0	145 ± 0,5	16,5 + 1

Комплектность представлена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество
Счетчик газа ультразвуковой БУГ-01	1 шт.
Термопреобразователь сопротивления ТСР-1199 (НСХ Pt500)	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Упаковка	1 комплект
Ключ магнитный	1 шт.
Комплект монтажный №1 (с болтами, гайками, шайбами, прокладками паронитовыми)	1 шт.
Комплект монтажный №2 (с прямолинейными участками трубопровода и фланцами)	1 шт.*
Кабель интерфейса и ПО	1 шт.*
Методика поверки	1 экз.*
* - поставляется по отдельному заказу	

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений:

Знак утверждения типа наносится на этикетку счетчиков газа и на эксплуатационную документацию типографским способом.

Поверка осуществляется по МРБ МП.2092-2013 «Счетчики газа ультразвуковые БУГ-01. Методика поверки» в редакции с изменением № 1.

Директор



Сведения о методиках (методах) измерений (при наличии): ГОСТ 8.611-2013 «Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода».

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие требования к типу средств измерений:

ТУ ВУ 809000382.003-2010 «Счетчики газа ультразвуковые БУГ-01. Технические условия»;

ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»;

ГОСТ 8.611-2013 «Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода».

методику поверки:

МРБ МП. 2092-2013 «Счетчики газа ультразвуковые БУГ-01. Методика поверки» в редакции с изменением №1.

Перечень средств поверки:

установка для поверки счетчиков газа УПСГ-1250 с относительной погрешностью $\pm 0,28\%$;

манометр абсолютного давления эталонный с приведенной погрешностью $\pm 0,1\%$;

термометр электронный с абсолютной погрешностью $\pm 0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Примечание – Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение необходимых характеристик поверяемых счетчиков газа с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: номер версии встроенного ПО – не ниже 7.9. Разработчиком ПО является ИООО «РУСБЕЛГАЗ», Республика Беларусь.

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя:

Счетчики газа ультразвуковые БУГ-01 соответствуют требованиям ТУ ВУ 809000382.003-2010 «Счетчики газа ультразвуковые БУГ-01. Технические условия» в редакции изменения № 2, ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (сертификат соответствия № ЕАЭС RU С-ВУ.НА67.В.00097/20, действителен по 19.07.2025).

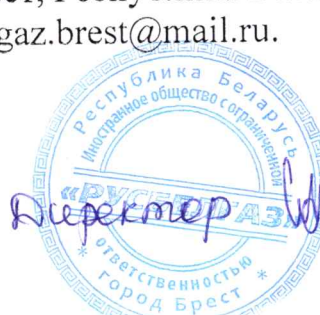
Производитель средств измерений:

Иностранное общество с ограниченной ответственностью «РУСБЕЛГАЗ»

адрес: ул. К. Маркса, 88, 224030, г. Брест, Республика Беларусь,

тел/факс +375162 522701, email: rusbelgaz.brest@mail.ru.

www.rusbelgaz.by



А. В. Савчук

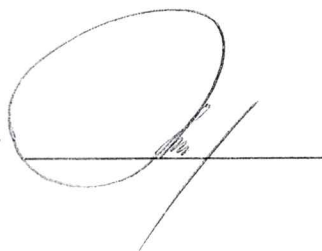
Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений:

Республиканское унитарное предприятие «Брестский центр стандартизации, метрологии и сертификации»,

адрес: ул. Кижеватова, 10/1, 224001, г. Брест, Республика Беларусь,
тел.: +375162 580870, факс: +375162 580871, e-mail: csm@csmbrest.by

Приложение: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 2 листах.
2. Схема с указанием мест для нанесения знака поверки средств измерений и пломбировки от несанкционированного доступа на 1 листе.

Директор РУП «Брестский ЦСМС»



А.А. Прокопук

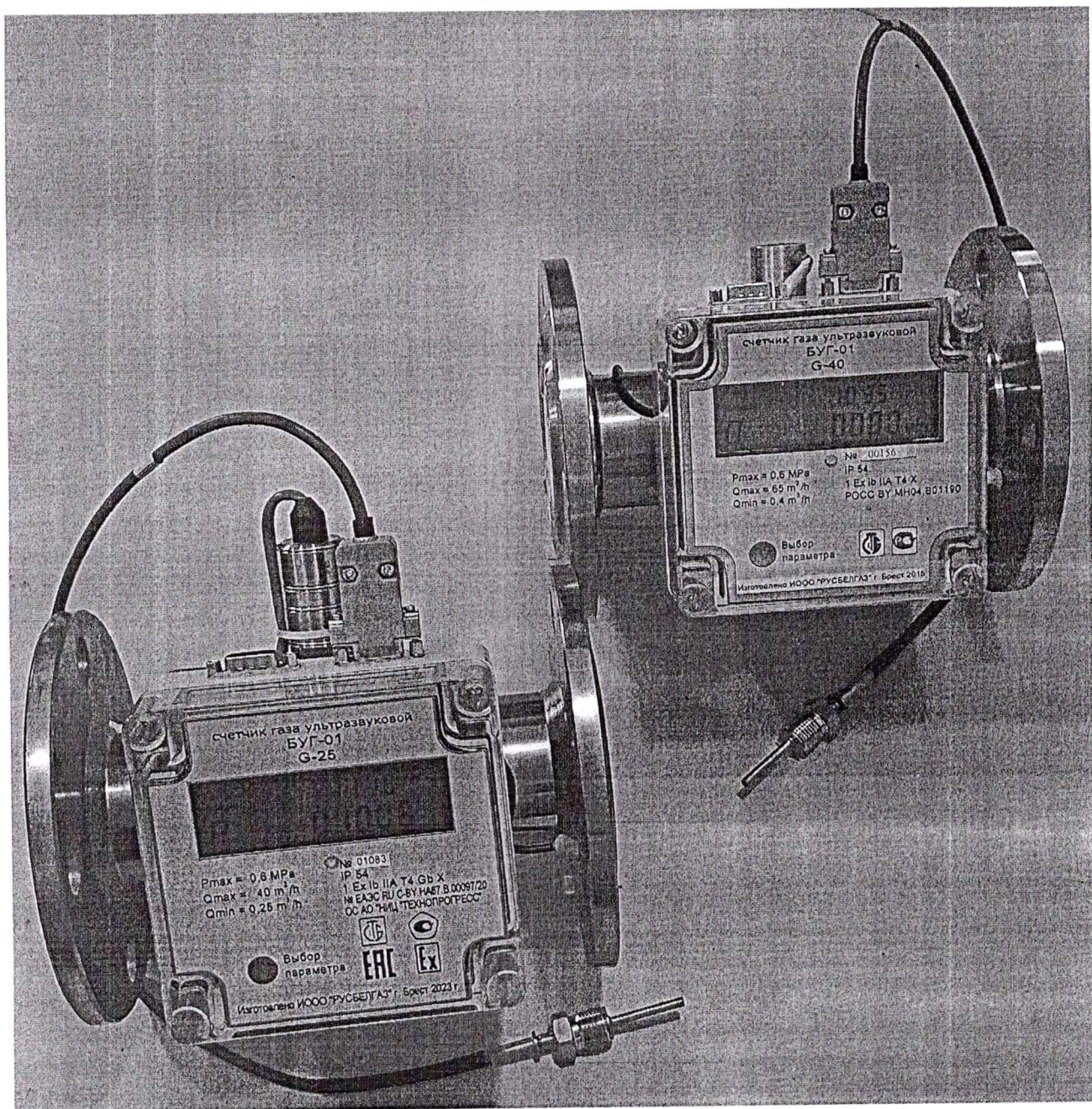
КОПИЯ



А.В. Савчук

Приложение 1
(обязательное)

Фотографии общего вида средств измерений

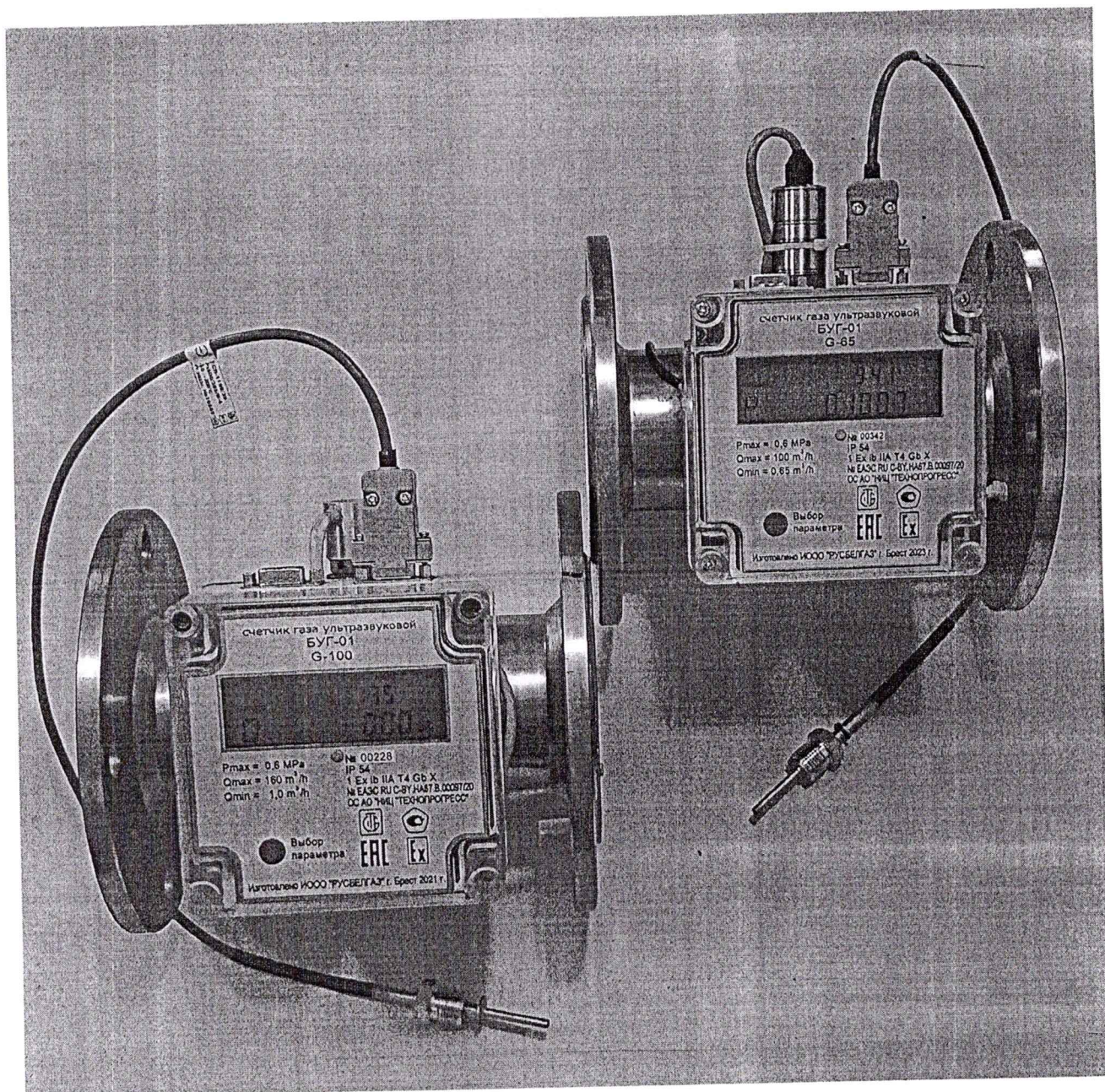


Счетчики газа ультразвуковые БУГ-01 G-25 и БУГ-01 G-40

Республика Беларусь
Иностранное общество с ограниченной ответственностью
«РУСБЕЛГАЗ»
Генеральный директор
Город Брест

КОПИЯ

А.В. Савчук



Счетчики газа ультразвуковые БУГ-01 G-65 и БУГ-01 G-100



КОПИЯ

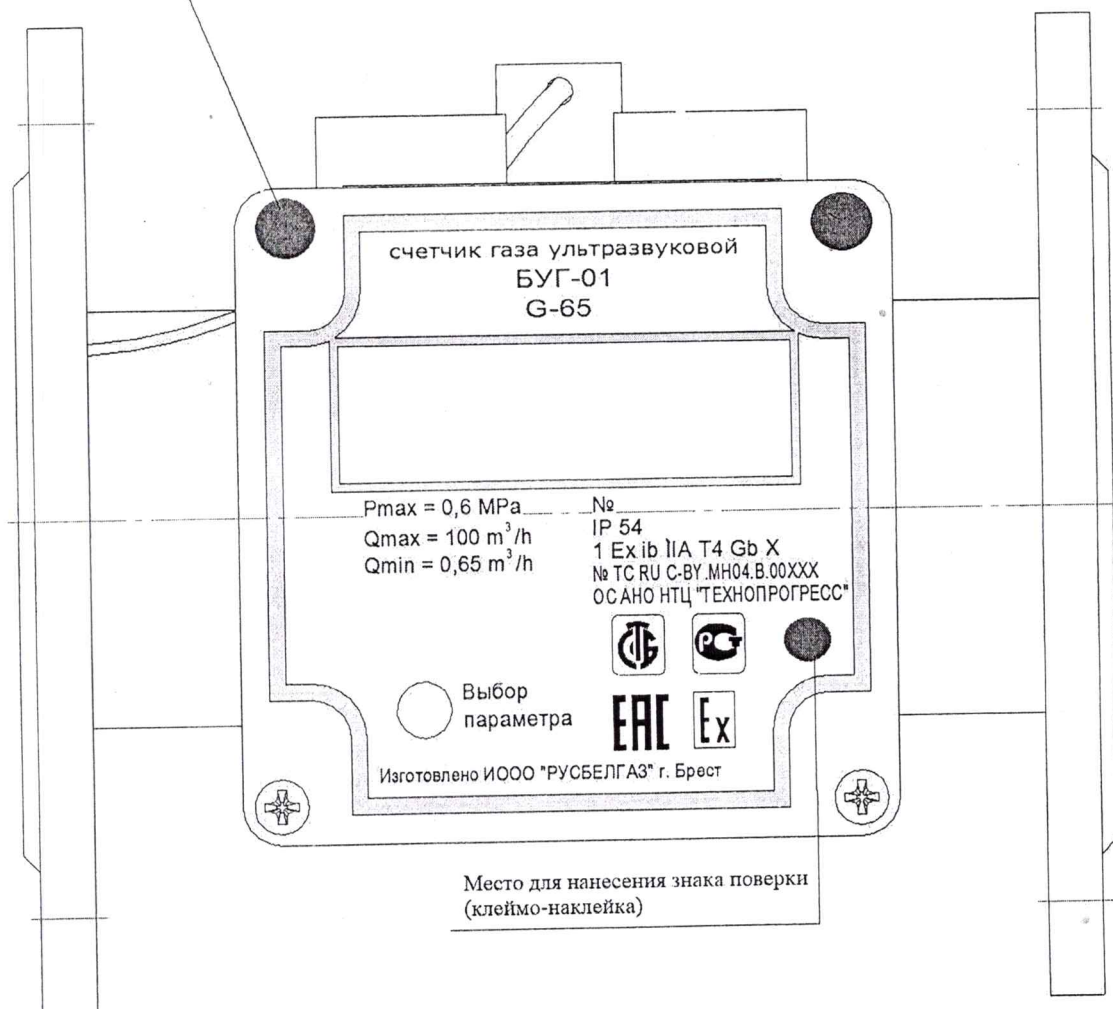
Директор *[Signature]*

А. В. Савчук

Приложение 2 (обязательное)

Схема с указанием мест для нанесения знака поверки средств измерений и пломбировки от несанкционированного доступа

Место пломбировки от
несанкционированного доступа



КОПИЯ

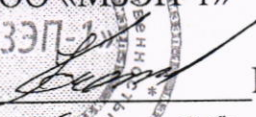


А.В. Савчук

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь



СОГЛАСОВАНО
Главный инженер
ООО «МЗЭП-1»


В. Б. Кочетов

09 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)

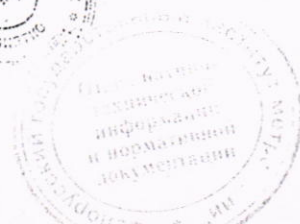
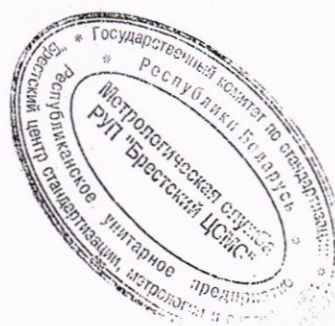
действительно с изменениями "1"

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).

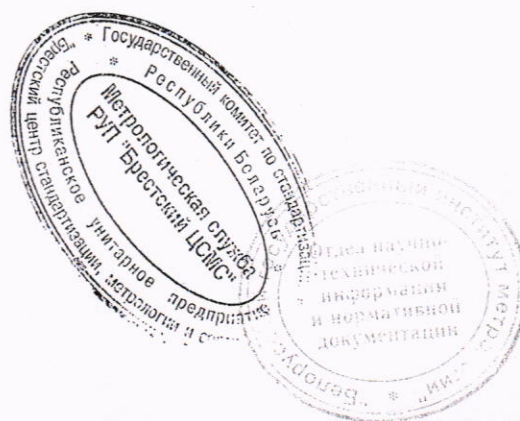


1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

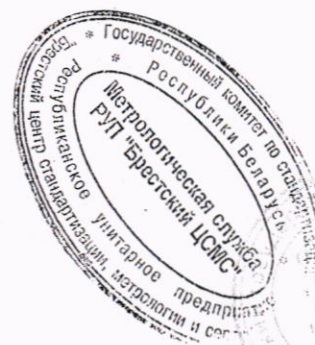


2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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 ³ /ч	Погрешность не хуже 0,28 %
2. Барометр aneroid БАММ-1	Измерение атмосферного давления до 106,4 кПа	Погрешность $\pm 0,2$ 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 ± 1 с в сутки
6. Манометр цифровой типа ДМ5002А	Измерение избыточного давления в диапазоне от 0 до 1 МПа (эталонный манометр)	Погрешность $\pm 0,1\%$
7. Термостат жидкостный «Термотест - 100»	Диапазоны регулирования от минус 30°C до плюс 80°C	Нестабильность $\pm 0,01$ °C, неравномерность $\pm 0,01$ °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.		



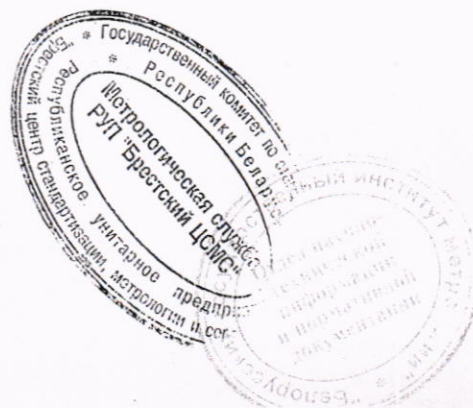
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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, °C (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, °C, не более 1;
- скорость изменения температур, °C 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 выдерживать в помещении, где будут проводить их поверку, не менее 4^х 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.

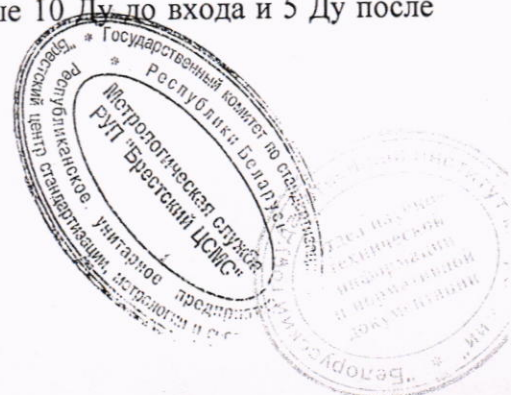
Допускается проверку герметичности проводить на этапе производства методом погружения корпуса прибора, находящегося под избыточным давлением $1,5 P_{\text{раб}}$, в воду. Время наблюдения отсутствия истечения пузырьков воздуха 1 минута. Величину давления допускается контролировать с помощью манометра 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 D_u входных присоединительных фланцев счетчика больше, чем на $\pm 2 \%$, причем трубы должны иметь прямолинейные участки не меньше $10 D_u$ до входа и $5 D_u$ 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 δ , в % при измерении объема газа в рабочих условиях определяют методом сличения показаний поверяемых счетчиков с эталоном на объемных расходах Q_{min} ; $3Q_{\text{min}}$; $0,1Q_{\text{ном}}$; $0,2Q_{\text{max}}$; $0,4Q_{\text{max}}$; $Q_{\text{ном}}$; Q_{max} с отклонением от реальных расходов не более, чем $+5 \%$ от Q_{min} , -5% от Q_{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

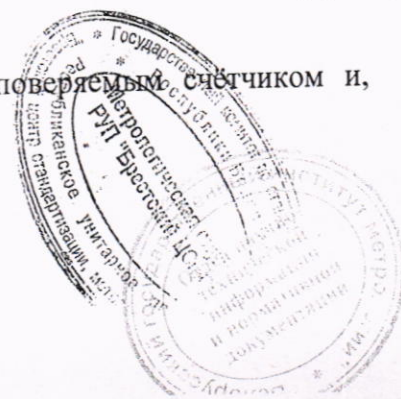
Диапазон объемных расходов, $\text{м}^3/\text{ч}$	Контрольный объем V , м^3
0,25 – 2,5	0,025 – 0,1
3,0 – 10	0,1 – 0,3
13 – 32	0,4 – 1,0
40 – 65	1,2 – 2,0
100 – 160	3,0 – 4,5

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 δ 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, 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 ΔP - 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, δ , %
$Q_{\min} \leq Q < 0,1 Q_{\text{ном}}$	1,3
$0,1 Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\max}$	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_3 и поверяемого счетчика T_u , 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:

$$\Delta T = T_u - T_3 \quad (4)$$

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

T_3 – значения температуры, измеренное эталонным термометром, $^{\circ}\text{C}$;

- регистрируют значения ΔT .

Счетчик считают соответствующим пределам допускаемой погрешности измерения температуры, если наибольшее значение ΔT_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_u)

6.8.3 Приведенную погрешность при преобразовании и индикации давления γ_p определяют по формуле 5

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

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.

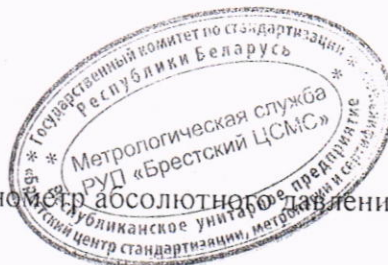


Таблица 6.4

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 $\pm 0,4 \%$.

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 $\pm 10 \%$.

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

Таблица 6.5

№ теста	Температура °C	Давл. абс., МПа	σ	По упрощенной формуле		По ГОСТ 30319.2-2015	
				$K_{сж}$	σ	$K_{сж}$	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, m^3 , измеренный в рабочих условиях (V_p), и объем, приведенный к стандартным условиям (V_2), m^3 .

6.9.4 Вычисляют по формуле 6 расчетное значение приведенного объема V_2

$$V_2 = V_p \times \sigma = V_p \frac{\sigma}{K_{сж}}, \quad (6)$$

где σ - поправочный коэффициент, представляющий собой функцию температуры, давления и коэффициента сжимаемости ($\sigma = K_{сж} \cdot \sigma$)

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

где P - давление, МПа;

t - температура, °C;

$K_{сж}$ - коэффициент сжимаемости газа из таблицы 6.5.

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



$$\sigma_{\Delta t} = \frac{V_2 - V_0}{V_0} \times 100 \%, \quad (8)$$

6.9.6 Повторяют действия п.п.6.9.1-6.9.5 для тестов 2-4. Затем устанавливают режим вычисления $K_{сж}$ 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 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.

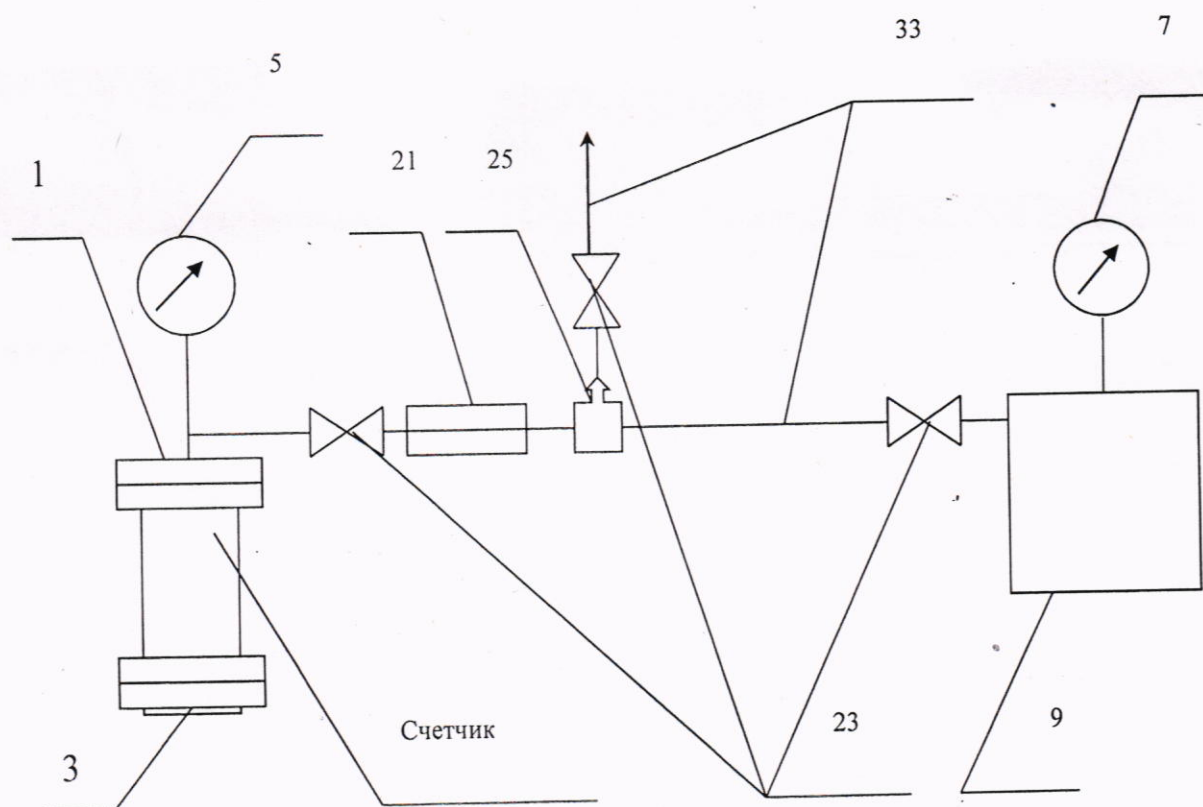
7.4 При отрицательных результатах поверки выдается заключение о непригодности с указанием причин несоответствия в соответствии с ТКП 8.003.

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.



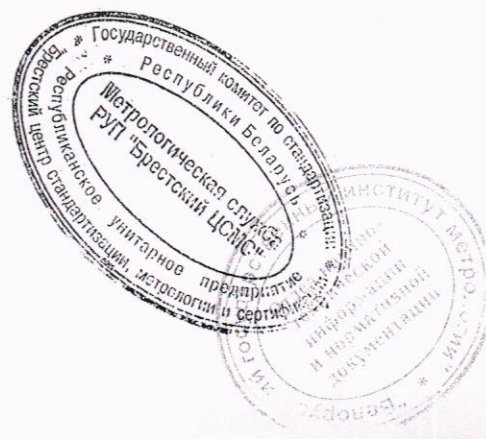
Приложение А

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

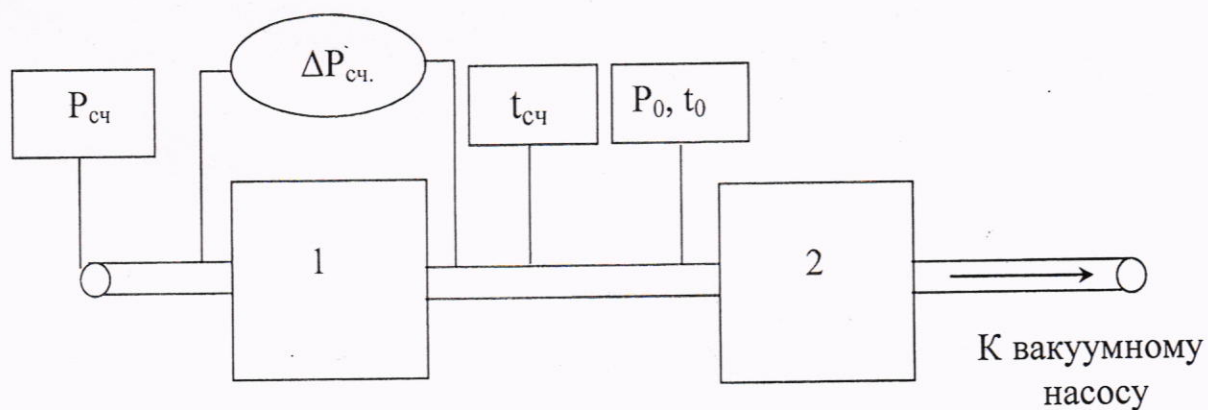
Рисунок А.1



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 ультразвуковойТип СИ БУГ-01 Зав. номер _____

Принадлежит _____

Пределы измерений: _____

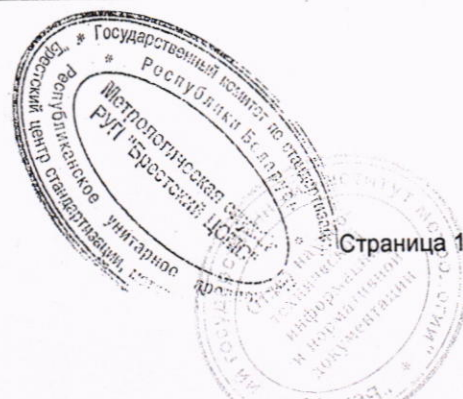
Наименование методики поверки МРБ МП. 2010

Дата поверки _____ Место проведения поверки _____

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

Применяемые эталоны:

№	Тип	Зав. №	Дата окончания срока поверки



Продолжение Приложения Г

Результаты поверки

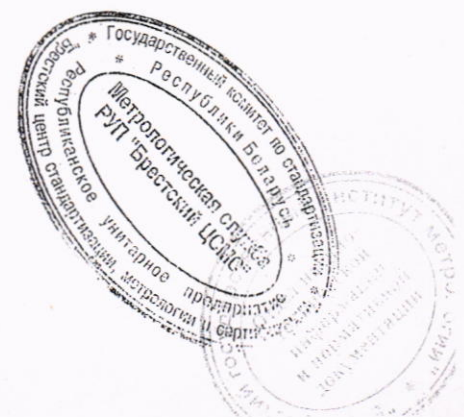
1. Внешний осмотр – соответствует / не соответствует.
2. Проверка герметичности – герметичен / не герметичен
(При проверке методом погружения - акт № _____ от _____)
3. Опробование.
4. Определение метрологических характеристик счетчика.
- 4.1. Проверка порога чувствительности и отсутствия самохода.
- 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 $Q, \text{м}^3/\text{ч}$	Объем воздуха, измеренный счетчиком, $V_{\text{сч}}, \text{м}^3$	Объем воздуха, измеренный эталонным счетчиком, $V_0, \text{м}^3$	Падение давления до эталонного счетчика, $\Delta P, \text{Па}$	Температура на входе в эталонный счетчик, $t, ^\circ\text{C}$	Температура на выходе поверяемого счетчика, $t, ^\circ\text{C}$	Относительная погрешность измерения $\delta, \%$	Допускаемая отн. погрешность измерения $\delta_{\text{доп}}, \%$
Q_{min}							$\pm 1,3 \%$
$3Q_{\text{min}}$							$\pm 1,3 \%$
$0,1Q_{\text{nom}}$							$\pm 0,8 \%$
$0,2Q_{\text{max}}$							$\pm 0,8 \%$
$0,4Q_{\text{max}}$							$\pm 0,8 \%$
Q_{nom}							$\pm 0,8 \%$
Q_{max}							$\pm 0,8 \%$

4.3. Потеря давления при Q_{max} – _____, Па ($\leq 500 \text{ Па}$).

4.4 Определение абсолютной погрешности канала измерения температуры

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, $^\circ\text{C}$
-30				$\pm 0,5$
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						$\pm 0,4$
2						
3						

4.6 Определение погрешности вычисления объема, приведенного к стандартным условиям

по методу NX19 мод. при $Q_{ном} \pm 10\%$

№ теста	Температура, t , $^{\circ}C$	Давление (абс), P , МПа	Показания счетчика, m^3		Время измерения, мин	Расчетное значение, V_p, m^3	$\sigma_{вп}, \%$	Предел допускаемой погрешности, %
			V	V_2				
1	-30	0,7						$\pm 0,01$
2	50	0,7						
3	-30	0,2						
4	50	0,2						

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

№ теста	Температура, t , $^{\circ}C$	Давление (абс), P , МПа	Показания счетчика, m^3		Время измерения, мин	Расчетное значение, V_p, m^3	$\sigma_{вп}, \%$	Предел допускаемой погрешности, %
			V	V_2				
1	-30	0,7						$\pm 0,01$
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
($\pm 0,01\%$) _____

Заключение _____

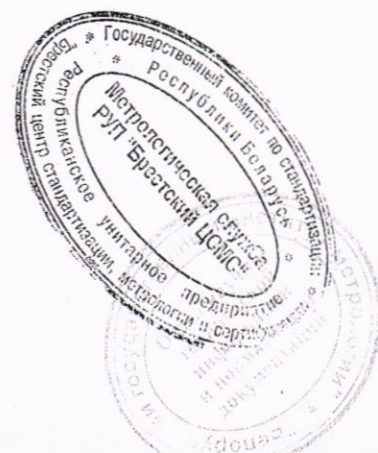
Выданный документ _____

Дата поверки _____

Поверитель _____

подпись

расшифровка подписи



Приложение Д
(обязательное)

Схема пломбировки счетчика

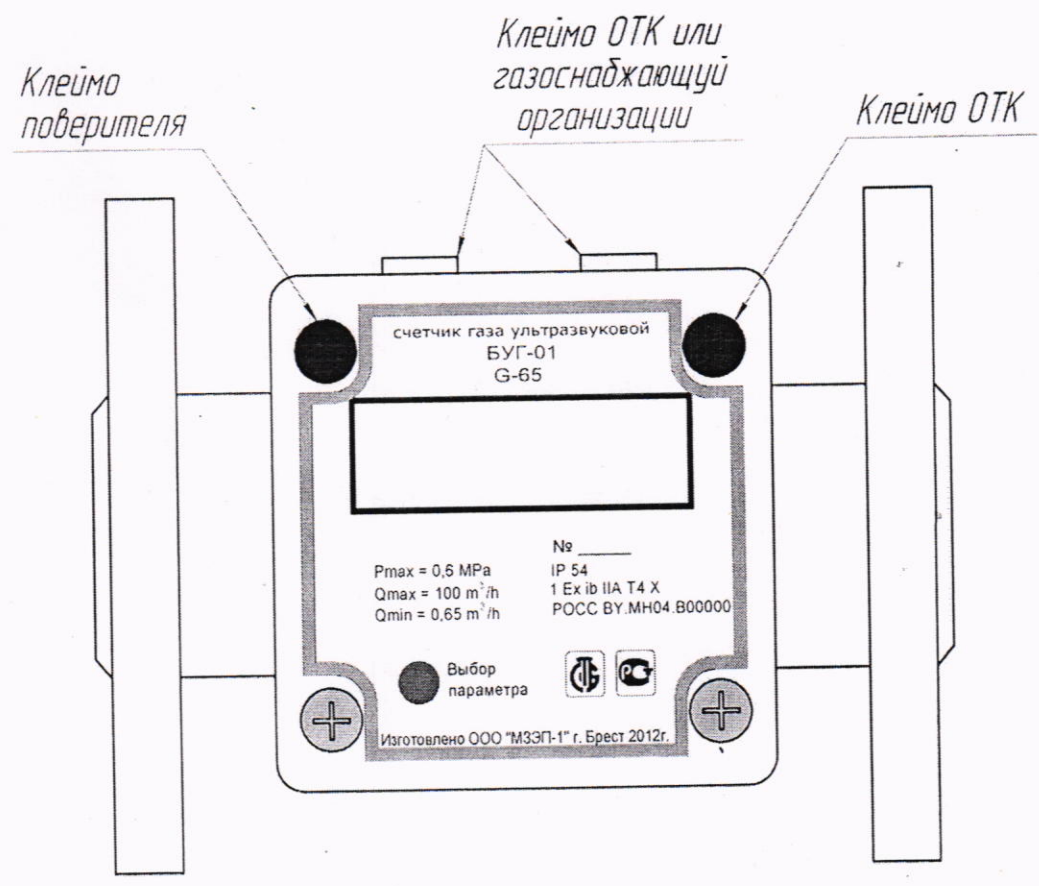


Рисунок Д.1



Формы знаков государственной поверки
средств измерений образца 2026 г.

1. Форма знака государственной поверки средств измерений при нанесении методом оттиска диаметром 17 мм



2. Форма знака государственной поверки средств измерений при нанесении методом наклеивания (клеймо-наклейка голографическая) диаметром 16 мм



3. Форма знака государственной поверки средств измерений при нанесении методом давления на пломбу или специальную мастику диаметром 3,5 мм



Начальник сектора измерений
давления и расхода
РУП «Брестский ЦСМС»
МП



П.П. Куликович