

СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор  
ЗАО КИП «МЦЭ»



\_\_\_\_\_ А. В. Федоров

« 29 » \_\_\_\_\_ августа \_\_\_\_\_ 2025 г.

**«ГСИ. Счетчики газа ультразвуковые УЛЬТРА. Методика поверки»**

**МЦКЛ.0386.МП**

2025 г.  
Москва

## Содержание

1 Общие положения .....	3
2 Перечень операций поверки.....	4
3 Требования к условиям проведения поверки .....	5
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....	5
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	5
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки .....	6
7 Внешний осмотр средства измерений.....	7
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений .....	7
9 Проверка программного обеспечения средства измерений.....	8
10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям .....	9
10.1 Определение относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к условиям по ГОСТ 2939-63 .....	9
10.2 Проверка порога чувствительности.....	10
10.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа .....	10
11 Оформление результатов поверки.....	11

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики газа ультразвуковые УЛЬТРА (далее – счетчики) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Счетчики до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации и после ремонта – периодической поверке.

1.3 Первичная поверка при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию может быть осуществлена выборочной поверкой.

1.4 При выборочной поверке:

- критерии и параметры достоверности – не превышение погрешности поверяемым счетчиком пределов допускаемой относительной погрешности при измерении объема газа;
- план выборочного контроля по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества» - одноступенчатый;
- приемлемый уровень качества (AQL) 0,25 %;
- уровень контроля – I;
- объем выборки, приемочное и браковочное числа – в соответствии с таблицей 1;

1.5 Выборка формируется из партии счетчиков, прошедших приемосдаточные испытания. Каждая партия должна состоять из единиц продукции одного вида, класса, типоразмера и состава, изготовленных в один и тот же период времени. Объем выборки формируют в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Объем выборки счетчиков для проведения выборочной поверки средств измерений при выпуске из производства

Объем партии	Количество образцов	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
От 2 до 8 включ.	2	0	1
от 9 до 15 включ.	2	0	1
от 16 до 25 включ.	3	0	1
от 26 до 90 включ.	5	0	1
от 91 до 150 включ.	8	0	1
от 151 до 280 включ.	13	0	1
от 281 до 500 включ.	20	0	1
от 501 до 1200 включ.	32	0	1
от 1201 до 3200 включ.	50	0	1
от 3201 до 10000 включ.	80	0	1

1.6 При принятии положительного решения о проведении поверки на основании выборки выборку продукции формируют методом «вслепую» по ГОСТ Р 50779.12-2021 «Статистические методы. Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции».

Поверку проходят все образцы счетчиков, отобранных в выборку. Счетчики партии, не попавшие в выборку, подвергаются внешнему осмотру.



1.7 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	УЛЬТРА-4. Х.Х.Х	УЛЬТРА-6. Х.Х.Х
Минимальный расход, $Q_{\min}$ , м <sup>3</sup> /ч	0,04	0,06
Номинальный расход, $Q_{\text{ном}}$ , м <sup>3</sup> /ч	4,0	6,0
Максимальный расход, $Q_{\text{макс}}$ , м <sup>3</sup> /ч	6,0	10,0
Порог чувствительности, м <sup>3</sup> /ч	0,008	0,012
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к условиям ГОСТ 2939-63, %, в диапазоне расходов: – $Q_{\min} \leq Q \leq 0,1 Q_{\text{ном}}$ – $0,1 Q_{\text{ном}} < Q < Q_{\text{макс}}$	±3,0 ±1,5	
Диапазон измерений температуры газа, °С	от -40 до +55	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа, °С	±1,0	

1.8 Определение метрологических характеристик для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений данной методикой поверки не предусмотрено.

1.9 Поверка счетчиков по данной методике обеспечивает прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118–2017 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 г. № 1133.

1.10 Методика поверки реализуется методом непосредственного сличения значений физической величины (объема газа), измеренной поверяемым счетчиком, со значением этой величины, измеренной рабочим эталоном.

1.11 После ремонта поверке подлежат все 100 % счетчиков.

## 2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операций	Проведение операций при		Номер пункта настоящей инструкции
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9

Продолжение таблицы 3

Наименование операций	Проведение операций при		Номер пункта настоящей инструкции
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Оформление результатов поверки	да	да	11

### 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- поверочная среда воздух;
- температура поверочной и окружающей сред, °C от +15 до +25;
- скорость изменения температуры окружающего воздуха, °C/ч,  
не более 1,0;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

3.2 В ходе поверки не допускается наличие внешних электрических и магнитных полей (кроме геомагнитного), вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу счетчика.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителей данного вида средств измерений, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на счетчики и средства поверки.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Технические и метрологические характеристики средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 8. Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °C с абсолютной погрешностью не более $\pm 1$ °C. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 % с погрешностью не более 3 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13



Продолжение таблицы 4

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>Раздел 11.</p> <p>Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям</p>	<p>Рабочий эталон единицы объемного расхода не ниже 1 разряда в соответствии с ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 11.05.2022 № 1133, в диапазоне значений от 0,008 до 10,000 м<sup>3</sup>/ч с доверительными границами суммарной погрешности, не превышающими 1/3 пределов относительной погрешности поверяемого счетчика</p> <p>Средство измерений интервалов времени продолжительностью 60 с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 0,5 с</p> <p>Средство измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от -40 °С до +55 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 0,3 °С</p> <p>Средство измерений частоты следования импульсов в диапазоне измерений от 5 до 250 Гц с пределами допускаемой относительной погрешности не более 1·10<sup>-4</sup></p> <p>Устройство сопряжения оптическое УСО-2 Персональный компьютер с установленной операционной система MS Windows 7 и выше, со свободным портом USB 2.0</p>	<p>Установка поверочная для ротаметров и счетчиков газа УПРС-16, рег. № 34686-07</p> <p>Секундомер электронный «Интеграл С-01», рег. № 44154-10</p> <p>Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. №45379-10</p> <p>Частотомер электронно-счетный АКИП-5102, рег. № 57319-14</p>
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 4.</p>		

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Лица, выполняющие поверку, должны быть ознакомлены с правилами безопасности при работе со счетчиком и средствами поверки, указанными в эксплуатационных документах на них, а также соблюдать требования нормативных правовых актов по обеспечению безопасности труда, производственной санитарии и охраны окружающей среды.

6.2 Конструкции соединительных элементов счетчика и поверочной установки (эталона) должны обеспечивать надежное и герметичное крепление счетчика и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.



## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При внешнем осмотре визуально проверяют:

- соответствие внешнего вида счетчика описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие заводского номера счетчика номеру, указанному в паспорте;
- наличие знака утверждения типа на счетчике;
- наличие, полноту и качество маркировки;
- отсутствие механических и других повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки, включая проверку жидкокристаллического индикатора счетчика (при наличии): индикация должна быть четкой, без пропусков сегментов.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

### **8.1 Подготовка к поверке**

При подготовке к поверке выполняют следующие операции:

- проверяют соответствие условий поверки требованиям, изложенным в пункте 3 настоящей методики поверки;
- проверяют наименование, тип, модификацию, заводской номер и дату выпуска счетчика на соответствие эксплуатационным документам, входящим в комплект средства измерений;
- подготавливают к работе средства измерений и вспомогательные средства в соответствии с их эксплуатационной документацией.

### **8.2 Опробование средства измерений**

При опробовании проверяют герметичность и функционирование счетчика

#### **8.2.1 Проверка герметичности**

8.2.1.1 Проверку герметичности счетчика проводят в следующем порядке:

- устанавливают счетчик на поверочную установку;
- закрывают запорную арматуру поверочной установки или устанавливают заглушку на входной патрубке счетчика;
- создают в системе избыточное давление (или давление разряжения)  $(10,0 \pm 0,5)$  кПа;
- выдерживают в таком состоянии счетчик в течение 1 минуты, наблюдая за показаниями датчика давления, входящего в состав поверочной установки (U-образного мановакуумметра или иного средства измерений давления).

8.2.1.2 Результаты проверки считают положительными, если в процессе проведения проверки в течение 1 мин не наблюдалось падения давления по показаниям датчика давления.

**Примечание** – Допускается подтверждать герметичность счетчика на стенде для проверки герметичности с рабочим избыточным давлением 10 кПа или протоколом проведения приемо-сдаточных испытаний предприятия-изготовителя или актом предприятия, проводившего ремонт.

#### **8.2.2 Проверка функционирования**

8.2.2.1 Проверку функционирования счетчика при опробовании счетчика проводят, пропуская через него поток воздуха со значением расхода не менее 10 % от номинального. Счетчик должен работать устойчиво, без заеданий. Показания отсчетного устройства должны равномерно увеличиваться.

8.2.2.2 Затем повторяют при максимальном значении расхода и определяют по показаниям датчика давления, входящего в состав поверочной установки (U-образного мановакуумметра или иного средства измерений давления) перепад давления на максимальном расходе. Измеренное значение перепада давления на максимальном расходе не должно превышать 500 Па (50 мм вод. ст.).



**Примечание** – Допускается определять перепад давления на максимальном расходе одновременно с определением относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к условиям по ГОСТ 2939-63.

8.2.2.3 При отсутствии потока по трубопроводу индикатор счетчика не должен показывать изменение значения объема газа; при подаче потока индикатор объема начинает счет.

## 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 При проверке программного обеспечения (ПО) средства измерений проводят процедуру сравнения идентификационных данных ПО поверяемого теплосчетчика.

9.2 В качестве идентификационных данных принимается номер версии (идентификационный номер) ПО и цифровой идентификатор ПО, приведенные в таблице 5.

Таблица 5 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SGU Ultra
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.10
Цифровой идентификатор ПО	4AF7
Алгоритм вычисления контрольной суммы	CRC-16

9.3 Для индикации служебной информации в счетчике предусмотрена система меню. Для просмотра меню необходимо перевести счетчик в режим обмена данными. Для этого необходимо удерживать магнит в зоне расположения магнитной кнопки не менее 5 секунд, но не более 10 секунд Индикатором включения режима обмена данными на дисплее счетчика является мигающий символ двоеточия. При отсутствии нажатий магнитной кнопки в течение 5 минут счетчик автоматически выходит из режима обмена данными.

9.4 Структура главного меню приведена на рисунке 1. Для перехода между пунктами меню используется короткое нажатие, длительностью менее 1 с (показано сплошной стрелкой). Для перехода между главным меню и вложенными подменю используется длительное нажатие, длительностью более 1 с (показано пунктирной стрелкой).

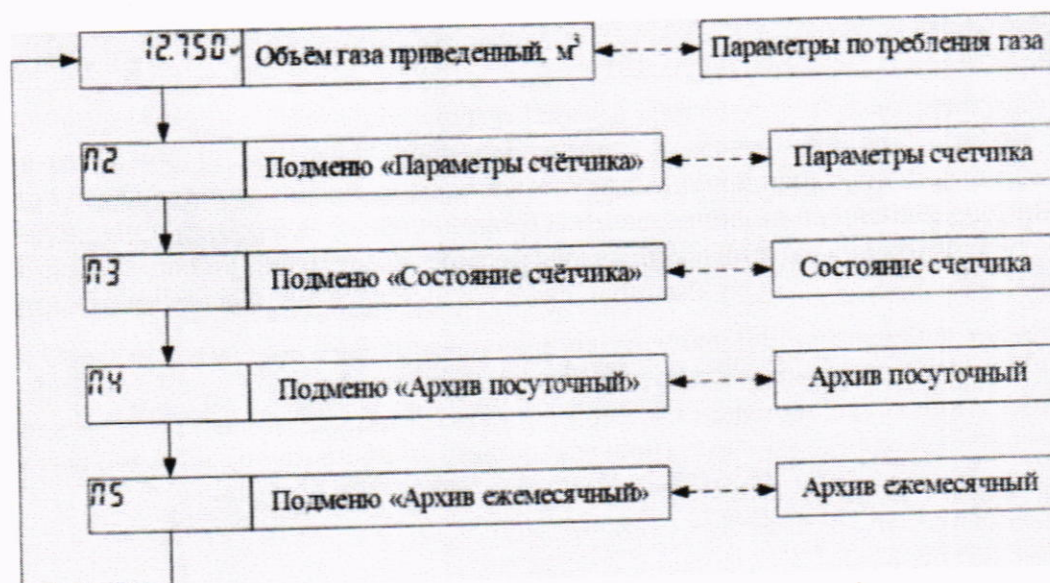


Рисунок 1 - Структура главного меню

9.5 Для отображения идентификационных данных программного обеспечения переходят в подменю «Параметры счетчика». Структура подменю «Параметры счетчика» приведена на рисунке 2.



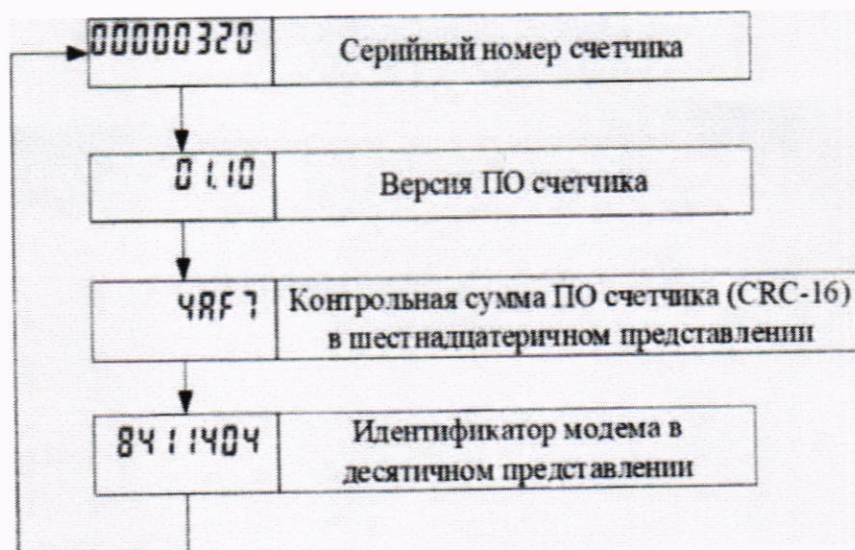


Рисунок 2- Структура подменю «Параметры счетчика»

9.6 Результаты проверки по контролю идентификационных данных ПО счетчика считаются положительными, если номер версии (идентификационный номер) ПО, выведенный на индикатор счетчика, 01.10 соответствует приведенному в таблице 6, а цифровой идентификатор ПО – 4AF7.

## 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 10.1 Определение относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к условиям по ГОСТ 2939-63

10.1.1 Относительную погрешность измерений объема газа определить по результатам измерений одного и того же объема газа, пропущенного через счетчик и поверочную установку.

10.1.2 Относительную погрешность измерений объема газа определить на расходах, значения которых приведены в таблице 6.

Минимальный объем газа, пропускаемый через счетчик и поверочную установку на каждом расходе, приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Расходы и объемы газа (воздуха)

Таблица 6 – Расходы и объемы газа (воздуха)		
Расход газа (воздуха) м³/ч		Объем газа (воздуха), м³, не менее
для модификации УЛЬТРА-4.X.X.X	для модификации УЛЬТРА-6.X.X.X	
Определение относительной погрешности измерений объема газа		
0,040 <sup>+0,008</sup>	0,060 <sup>+0,012</sup>	0,001
4,000 <sup>+0,400</sup> -0,400	6,000 <sup>+0,600</sup> -0,600	0,100
6,000 <sub>-0,300</sub>	10,000 <sub>-0,500</sub>	0,150
Проверка порога чувствительности		
0,008 <sup>+0,002</sup>	0,012 <sup>+0,002</sup>	0,001

10.1.3 Измерение объема начинают не менее чем через 10 с после установления расхода. Значение объема, прошедшего через счетчик, получают одним из следующих способов:

- считывают с индикатора счетчика;

- получают через импульсный выход;
- получают при помощи ИК-интерфейса с помощью устройства сопряжения.

10.1.4 Относительную погрешность измерений объема газа, приведенного к условиям по ГОСТ 2939-63, %, определить по формуле

$$\delta_i = \left( \frac{V_i}{V_{oi} \cdot k_i} - 1 \right) \cdot 100, \quad (1)$$

где  $V_i$  – значение объема газа (воздуха), измеренное счетчиком на  $i$ -ом расходе за время измерений,  $\text{м}^3$ ;

$V_{oi}$  – значение объема газа (воздуха), воспроизведенное поверочной установкой на  $i$ -ом расходе за время измерений,  $\text{м}^3$ ;

$k_i$  – поправочный коэффициент приведения к условиям по ГОСТ 2939-63, определяемый по формуле:

$$k_i = \frac{293,15}{t_i + 273,15} \cdot \frac{p}{101325}, \quad (2)$$

где  $t_i$  – температура окружающего воздуха при выполнении измерений на  $i$ -ом расходе,  $^{\circ}\text{C}$ ;  
 $p$  – значение условного давления (абсолютного давления газа), введенное в память счетчика, Па.

10.1.5 Относительная погрешность измерений объема газа, приведенного к условиям по ГОСТ 2939-63, не должна превышать установленных пределов, приведенных в таблице 1 настоящей методики поверки.

## 10.2 Проверка порога чувствительности

10.2.1 Порог чувствительности счетчика определяют на расходе, приведенном в таблице 6. При наличии расхода газа (воздуха) через счетчик на индикаторе должна гореть стрелка, указывающая направление потока. Определение относительной погрешности измерений объема газа при проверке порога чувствительности не проводится.

## 10.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа

10.3.1 Абсолютную погрешность измерений температуры газа определить сравнением температуры, измеренной эталонным термометром и датчиком температуры счетчика.

10.3.2 Счетчик вместе с эталонным термометром помещают в климатическую камеру. Датчик температуры эталонного термометра размещают в одном из присоединительных патрубков счетчика. Счетчик с эталонным термометром помещают в климатическую камеру.

10.3.3 Устанавливают температуру воздуха в климатической камере плюс  $(20 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ . После установления заданной температуры выдерживают эталонный термометр и счетчик при заданной температуре в течение не менее 30 минут.

10.3.4 Для отображения значения температуры газа (воздуха), измеренного счетчиком, переходят на счетчике в подменю «Параметры потребления газа» (см. раздел 10, рисунок 1 настоящей методики поверки). Структура подменю «Параметры потребления газа» приведена на рисунке 3.

10.3.5 После стабилизации показаний считывают показания эталонного термометра и счетчика и определяют абсолютную погрешность измерений температуры газа  $\Delta t_i$ ,  $^{\circ}\text{C}$ , по формуле

$$\Delta t_i = (t_i - t_{oi}), \quad (3)$$

где  $t_i$  – температура воздуха, измеренная счетчиком,  $^{\circ}\text{C}$ ;  
 $t_{oi}$  – температура воздуха, измеренная эталонным термометром,  $^{\circ}\text{C}$ .



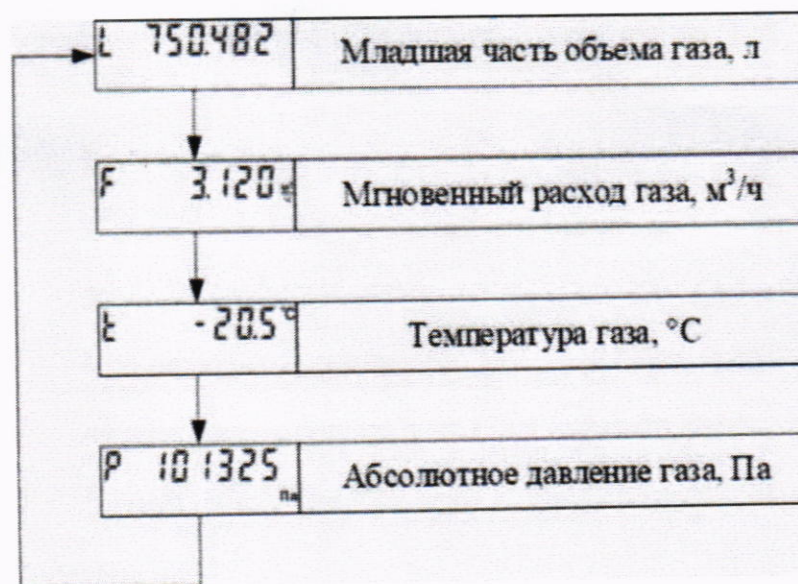


Рисунок 3 - Структура подменю «Параметры счетчика»

10.3.6 Абсолютная погрешность измерений температуры газа не должна превышать установленных пределов, приведенных в таблице 1 настоящей методики поверки.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 При положительных результатах выборочной поверки, когда число счетчиков, не соответствующих метрологическим требованиям, в выборке меньше или равно приемочному числу ( $A_c$ ) таблицы 1, результаты поверки распространяют на всю изготовленную партию, результаты поверки оформляют в соответствии с настоящим разделом методики поверки.

11.2 При отрицательных результатах поверки, когда число счетчиков, не соответствующих метрологическим требованиям, в выборке больше или равно браковочному числу ( $R_e$ ) таблицы 1 настоящей методики поверки, поверку на основании выборки прекращают и переходят на поверку каждого счетчика, входящего в состав данной партии.

11.3 При отрицательных результатах поверки образца счетчика из выборки, на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин.

11.4 Счетчик признается годным, если в ходе поверки все результаты поверки положительные.

11.5 Сведения о результатах поверки счетчика передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.6 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт счетчика записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

Знак поверки на корпус счетчика наносится в соответствии с рисунком 4.

11.7 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда счетчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

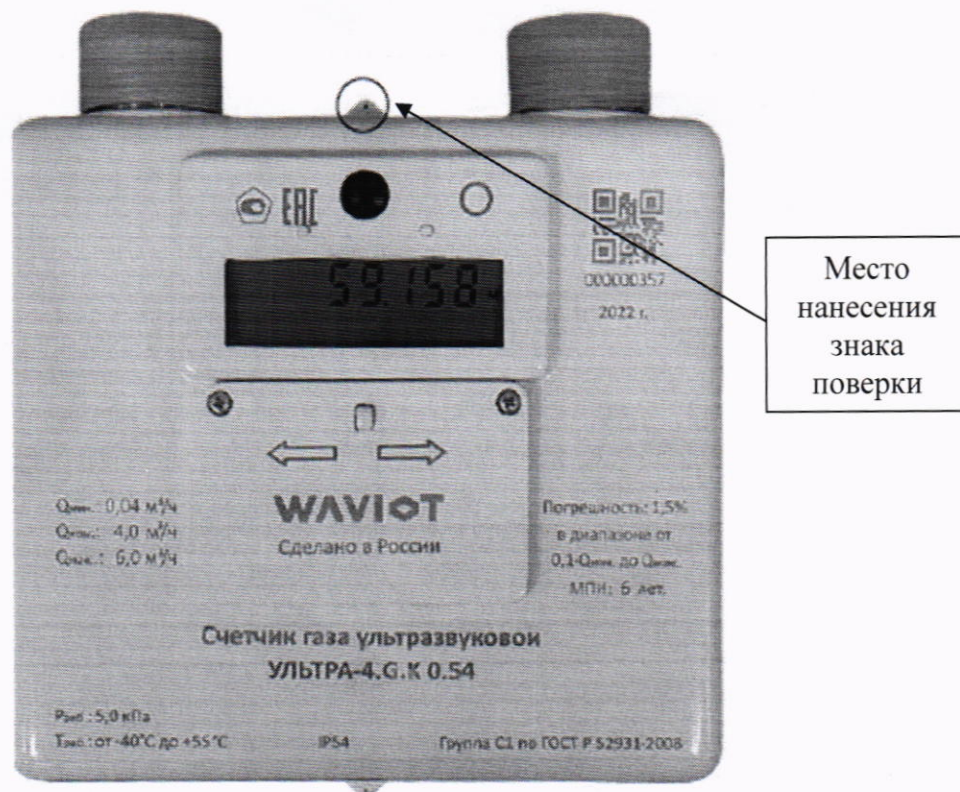


Рисунок 4 – Место нанесения знака поверки на корпус счетчика