

Общество с ограниченной ответственностью  
«ПРОМЭНЕРГО»  
(ООО «ПРОМЭНЕРГО»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО «ПРОМЭНЕРГО»

«ПромЭнерго» С.Ю.Афонин

«11» 05 2023г.



СЧЕТЧИКИ ГАЗА УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ С КОРРЕКЦИЕЙ  
G-PROM

Руководство по эксплуатации  
ДНРТ.407251.005 РЭ

Дата введения: «11» 05 2023г.  
Без ограничения срока действия

2023 г.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата



Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем – РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием счетчика газа G-PROM (в дальнейшем – счётчики). Выпускаемых по техническим условиям ДНРТ.407251.005 ТУ, и распространяется на типоразмеры: G1.6; G2.5; G4; G6.

Технический персонал, обслуживающий счетчики газа, перед началом работ должен ознакомиться с настоящим РЭ.

Монтаж счетчиков газа и пуско-наладочные работы должны производиться специалистами, имеющими свидетельство на право проведения таких работ.

Счетчики зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений под № \_\_\_\_\_ Свидетельство об утверждении типа средств измерений выдано Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

Предприятие-изготовитель ведет постоянную работу по совершенствованию счетчиков, поэтому счетчик может иметь незначительные отличия, не отраженные в данном руководстве по эксплуатации.

При эксплуатации и техническом обслуживании счетчика необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- Счетчики газа ультразвуковые с коррекцией G-PROM Паспорт.

ДНРТ.407251.005 ПС;

- Счетчики газа ультразвуковые с коррекцией G-PROM Методика поверки.

ДНРТ.407251.005 МП;

- Счетчики газа ультразвуковые с коррекцией G-PROM. Технические условия.

ДНРТ.407251.005 ТУ;

- Счетчики газа ультразвуковые с коррекцией G-PROM.

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ДНРТ.407251.005 РЭ</i>	Лист
						3

Перечень сокращений, используемых в документе:

**Максимальный расход** – наибольшее значение расхода, при котором основная относительная погрешность счётчика не выходит за пределы допускаемой погрешности.

**Минимальный расход** – наименьшее значение расхода, при котором основная относительная погрешность счётчика не выходит за пределы допускаемой погрешности.

**Несанкционированное вмешательство** – вмешательство в счётчик газа с целью внесения изменений в его конструкцию или искажения результатов измерений.

**Номинальный расход** – величина расхода газа, соответствующая 60-70% от  $Q_{max}$ , указывается в типоразмере счётчика.

**Обратный счёт** – изменение значений измеренного объёма газа на отсчётном устройстве в меньшую сторону.

**Относительная погрешность** – выраженное в процентах отношение разности между регистрируемым счётчиком и эталонным (действительным) объёмом газа к эталонному объёму.

**Отсчётное устройство** – часть счётчика газа, которая либо постоянно, либо по требованию отображает результаты измерений (показаний).

**Перепад давления** – средняя разность между давлением на входе и давлением на выходе счётчика газа при прохождении газа через счётчик. Разность (перепад) между давлением на входе и давлением на выходе счётчика является функцией от значения расхода и давления газа.

**Переходный расход** – значение расхода между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений, который условно делит диапазон измерений счётчика на две части. Для каждой из этих частей диапазона измерений счётчика нормируются свои пределы допускаемой основной относительной погрешности.

**Порог чувствительности** – наименьшее значение измеряемого расхода, при котором счётчик газа регистрирует расход газа (изменение прошедшего через него объёма газа).

**Работоспособное состояние (работоспособность)** – состояние счётчика газа, при котором он способен выполнять требуемые функции.

**Счётчик газа** – измерительный прибор, предназначенный для измерения объёма (массы) газа, протекающего в трубопроводе через сечение, перпендикулярное направлению скорости потока.

**Стандартные условия** – температура +20°C, давление 101,325 кПа, влажность 0% (ГОСТ 2939-63).

**Телеметрия** – техническое устройство, входящее в состав счётчика газа, позволяющее передавать данные о параметрах расхода газа и техническом состоянии счётчика газа на пульт управления, а также осуществлять управление счётчиком газа.

**Температурная коррекция** – приведение измеренного объёма газа к температуре +20°C.

**$Q_{max}$**  – максимальный расход, м<sup>3</sup>/ч;

**$Q_{min}$**  – минимальный расход, м<sup>3</sup>/ч;

**$Q_t$**  – переходный расход, м<sup>3</sup>/ч;

**$Q_{ном}$**  – номинальный расход, м<sup>3</sup>/ч;

**БД** – база данных;

**НД** – нормативная документация;

**ПНР** – пуско-наладочные работы;

**ПО** – программное обеспечение;

**ПУ** – пульт управления;

**СГ** – счётчик газа;

**СИ** – средство измерения;

**ТЛМ** – телеметрия;

**ТУ** – технические условия;

**УУГ** – узел учёта газа;

**ЭД** – эксплуатационная документация;

**ЭТК** – электронная температурная коррекция.

Инв. № подл. Подп. и дат. а. Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дат. а.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист  
4

# 1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту счетчика допускается специализированный персонал, ознакомившийся с настоящим руководством по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу.

1.2 Данное руководство содержит информацию и рекомендации по безопасному использованию счётчиков газа G-PROM.

1.3 Все работы по монтажу и демонтажу G-PROM проводятся при отсутствии газа в монтируемом трубопроводе.

1.4 В случае потери герметичности, появления запаха газа необходимо немедленно перекрыть кран подачи газа и вызвать специалиста аварийной газовой службы по телефону 112 (04).

1.5 При эксплуатации и обслуживании G-PROM необходимо соблюдать общие требования безопасности в соответствии со следующими документами:

- ГОСТ 12.3.002 «Процессы производственные. Общие требования безопасности»;

1.6 Производитель не несет ответственности за убытки, возникшие в результате:

- Несоблюдения требований руководства по эксплуатации;
- Ненадлежащего использования G-PROM;
- Привлечения неквалифицированного персонала для проведения ПНР, обслуживания и ремонта G-PROM;
- Несанкционированного изменения конструкции и вмешательств в работу G-PROM;
- Использования неоригинальных запасных частей.

1.7 Ввиду совершенствования конструкции и программного обеспечения G-PROM, возможны некоторые принципиальные расхождения между поставляемыми изделиями и текстом настоящего руководства по эксплуатации. Завод производитель оставляет за собой право вносить изменения, не влияющие на основные технические характеристики изделия, без предварительного уведомления.

1.8 Перед выполнением дистанционного подключения абонента к газовой сети, обслуживающей персонал, который уполномочен на это действие, должен убедиться в отсутствии факторов, которые могут привести к аварийной ситуации и несчастным случаям.

Запрещается:

- класть или вешать на счетчик посторонние предметы;
- подавать газ на поврежденный или неисправный счетчик;
- допускать разрушающее воздействие на счетчик механических факторов (падения изделия, ударов и т.п.); – нарушать целостность пломб.

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ДНРТ.407251.005 РЭ</i>	Лист 5

## 2 ТРЕБОВАНИЯ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.1 Счетчики и материалы, используемые в них, не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды как в процессе эксплуатации, так и после окончания срока эксплуатации и подлежат утилизации обычным для подобной продукции порядком.

2.2 Конструкция счетчиков не содержит химически и радиационно-опасных компонентов.

2.3 По истечении срока службы счетчики утилизируются путем разборки.

2.4 При утилизации отходов материалов, а также при обустройстве приточно-вытяжной вентиляции рабочих помещений должны соблюдаться требования по охране природы согласно ГОСТ 17.1.1.01-77, ГОСТ 17.1.3.13-86, ГОСТ 17.2.3.02-14 и ГОСТ 17.2.1.04-77.

2.5 Утилизация отходов материалов – согласно СанПиН 2.1.7.1322-03.

## 3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

3.1 Назначение счетчика

3.1.1 Счетчики газа G-PROM предназначены для измерений объема природного газа по ГОСТ5542–2022, ГОСТ 30319.2-15 с приведением измеряемого объема газа к стандартным условиям по температуре плюс 20 °С согласно ГОСТ 2939-63.

3.1.2 Счетчики газа G-PROM осуществляет передачу измеренных параметров и архивных данных в автоматическом режиме по каналам связи стандартов GSM/GPRS; NB-IoT; LoRaWAN на удаленный сервер сбора и обработки данных под управлением программного комплекса «EMRC», с возможностью дальнейшей интеграции с системой верхнего уровня Заказчика.

3.1.3 Программный комплекс «EMRC» предназначен для организации автоматизированного учёта природного газа, обеспечивая дистанционный сбор, хранение, обработку и передачу диспетчерским пунктам данных о потреблении газа, режимах эксплуатации и нештатных ситуациях. Режим работы с удаленным сервером позволяет осуществить расширенную настройку счетчика в том числе работу в сервисном режиме.

3.1.4 Область применения счетчиков газа G-PROM – учёт объема газа, в том числе при коммерческих операциях, при его использовании совместно с газоиспользующими установками коммунальных предприятий и населением в качестве топлива для газовых плит, газовых водонагревательных колонок и котлов.

Структура условного обозначения счетчика:

**G-Prom X,**

Где X – значение типоразмера счетчика в зависимости от – значение типоразмера счетчика в зависимости от расхода газа прошедшего через счетчик. Данный индекс принимает следующие

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист

6

значения: G1.6; G2.5; G4,0; G6,0.

Пример условного обозначения изделий при заказе:

«Счетчик газа ультразвуковой с коррекцией G-PROM 6 по ТУ ДНРТ.407251.005 ТУ»

#### 4 ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Счётчики газовые изготавливаться в соответствии со следующими техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в таблицах 4.1, 4.2

Таблица 4.1 – Технические характеристики

Наименование параметра	Типоразмеры счетчиков			
	G1.6	G2.5	G4	G6
Переходный расход $Q_t$ , м <sup>3</sup> /ч	0,1 $Q_{\text{макс}}$			
Порог чувствительности $Q_{\text{start}}$ , м <sup>3</sup> /ч	0,004			
Максимально допустимое избыточное давление (внутри корпуса), кПа	50			
Рабочее давление (измеряемой среды), кПа	От 0 до 5			
Потеря давления при $Q_{\text{макс}}$ , Па, не более	200			
Емкость отсчетного устройства, м <sup>3</sup>	99999,9999			
Цена наименьшего разряда отсчетного устройства, м <sup>3</sup>	0,0001			
Диапазон температуры окружающей среды, °С	от минус 40 до плюс 60			
Температура хранения, °С	от плюс 5 до плюс 45			
Метод передачи данных	Оптический канал, GSM/GPRS; NB-IoT; LoRaWAN			
Источник питания	Литиевая батарея			
Условия эксплуатации: - Температура окружающей среды, °С - Относительная влажность окружающей среды, % - Атмосферное давление, кПа	От минус 40 до плюс 60  до 95, без конденсации влаги  от 84 до 106,7			
Размеры наружной резьбы входного и выходного штуцеров, дюйм	G 1 <sup>1/4</sup>			
Расстояние между входными выходным	110			

Инв. № подл. Подп. и дат а  
 Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дат а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист  
7

штуцерами, мм	
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-2015	IP66
Масса, не более, кг	2,3
Габаритные размеры, мм - Длина - Ширина - Высота	228 104 152
Среда	Природный газ
Материал корпуса	Алюминиевый сплав
Соответствие требованиям ТР ТС 020/2011	ЕАЭС N RU Д-РУ.РА05.В.46402/24 от 27.06.2024г.

Таблица 4.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	G1.6	G2.5	G4	G6
Объемный расход газа при рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч: - максимальный (Q <sub>max</sub> ) - номинальный (Q <sub>ном</sub> ) - минимальный (Q <sub>min</sub> )	2,5 1,6 0,016	4,0 2,5 0,025	6,0 4,0 0,04	10,0 6,0 0,06
Диапазон измерений температуры газа, °С	от минус 25 до плюс 60			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям (с учетом погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости газа за условно-постоянное значение), %, в диапазоне объемных расходов: Q <sub>min</sub> ≤ Q < 0,1 · Q <sub>ном</sub> 0,1 · Q <sub>ном</sub> ≤ Q ≤ Q <sub>max</sub>	±3,0 ±1,5			

Инв. № подл. Подп. и дат а  
 Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дат а  
 Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист

8

Наименование характеристики	Значение			
	G1.6	G2.5	G4	G6
Величина дополнительной относительной погрешности, вызванная отклонением температуры окружающего воздуха от значения $20 \pm 5$ °C в диапазоне от минус 40 °C до плюс 60 °C	$\pm 0,25$			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа, °C	$\pm 1,0$			

4.1. Счётчик может иметь один два, или более интерфейсов для связи.

4.2. При выпуске из производства счетчики настроены на абсолютное давление 101,325 кПа. По заказу, на заводе-изготовителе счетчики могут быть настроены на избыточное давление газа и среднее барометрическое давление для конкретного региона.

4.3. Рабочее давление (измеряемой среды) может изменяться в пределах от 0 до 5 кПа. Максимально допустимое избыточное давление (внутри корпуса) 50 кПа.

Таблица 4.3 - Интерфейсы

Интерфейсы (коммуникак)	Оптический канал
	Оптический канал, GSM/GPRS; NB-IoT; LoRaWAN

4.4. Счётчики должны обеспечивать задание через интерфейс (оптического канала) следующих параметров:

- адреса счётчика;
- заводского номера счётчика;
- текущего времени и даты;

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.407251.005 РЭ

## 5 ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ

5.1 Измерение и индикация суммарного объёма газа, прошедшего через счетчик газа, приведённого к стандартным условиям.

5.2 Измерение и индикация мгновенного расхода газа, проходящего через счетчик газа, приведённого к стандартным условиям.

5.3 Измерение и индикация текущей температуры газа.

5.4 Формирование и индикация сообщений о нештатных событиях прибора на основе измеряемых параметров.

5.5 Формирование и хранение архивных данных о:

- измеренных параметрах и нештатных событиях;
- изменении параметров;
- состоянии встроенной телеметрии;
- системных событиях.

5.6 Передача текущей информации счетчика газа, включая архивные данные, с настраиваемой периодичностью на удалённый сервер сбора данных под управлением ПО «EMRC» посредством встроенного модуля телеметрии.


5.8 Индикация следующих технологических параметров:

- текущая дата прибора;
- текущее время прибора;
- версия программного обеспечения прибора;
- контрольная сумма программного обеспечения.

5.9 Фиксирование событий:

Счётчики обеспечивают фиксацию в энергонезависимой памяти событий, самодиагностики, попыток несанкционированного доступа, изменения конфигурации, изменения данных, изменения времени и даты (далее - «журналы событий»).

5.10 Индикация уровня заряда источника питания:

Счётчики имеют устройство сигнализации истекшего ресурса батареи. Срабатывания устройства сигнализации истекшего ресурса батареи фиксируются в соответствующем журнале событий энергонезависимой памяти. При срабатывании устройства зажигаться знак  на ЖКИ дисплее счётчика.

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист
10

## 6 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 6.1 – Комплект поставки

Наименование	Количество	Примечание
<b>Обязательный комплект поставки</b>		
Счетчик газа	1	Исполнение определяется при заказе
Паспорт	1	
Упаковка	1	
Защитные крышки	2	
<b>Поставляется по запросу</b>		
Руководство по эксплуатации	1	Документ может быть предоставлен в электронном виде с официального сайта изготовителя
Методика поверки	1	
Шкаф защитный ШС1,2	1	
Устройство считывающее оптическое	1	
Пломбы батарейного отсека	2	

Пример записи прибора при заказе:

«Счётчик газа ультразвуковой G4, направление: слева-направо»

## 7 МАРКИРОВКА

Маркировка изделий соответствует следующим общим требованиям:

- Маркировка сохраняется в течение всего срока службы изделия во всех условиях и режимах;
- Маркировка располагается, как правило на лицевой панели счетчика, доступном для обзора и прочтения при эксплуатации и ремонте;
- Цвет маркировки должен гармонировать с цветом изделия и быть контрастным по отношению к фону цвет маркировки (черный/темно-серый);
- Маркировка и ее фон не должны изменять цвет, терять четкость контуров, стираться (в течение всего срока службы изделия) от действия внешних воздействующих факторов.

Подп. и дат. а

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дат. а

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист

11

Содержание маркировки:

- Наименование или товарный знак изготовителя;
- Условное наименование исполнения прибора «G-PROM»;
- Знак утверждения типа;
- Серийный номер счетчика
- Год изготовления;
- Пределы допускаемой относительной погрешности (класс точности);
- Максимальное значение расхода  $Q_{max}$  (м<sup>3</sup>/ч);
- Минимальное значение расхода  $Q_{min}$  (м<sup>3</sup>/ч);
- Указание направления потока газа;
- Диапазон температуры эксплуатации счётчика ( $t_m$ ), °С;
- Диапазон температуры измерительного газа ( $t_g$ ), °С;
- Максимальное рабочее давление ( $P_{max}$ ), кПа;
- Степень защиты по ГОСТ 14254-96 (IP);
- Надпись «Сделано в России»;
- Единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского

На усмотрение предприятия-изготовителя допускается нанесение дополнительных сведений.

На верхней части корпуса измерителя расхода газа нанесена стрелка, указывающая направление потока измеряемого газа.

## 8 ПЛОМБИРОВКА

Счётчик является средством измерения, в связи с этим его составные части должны быть опломбированы.

С целью предохранения контрольного блока от несанкционированного доступа на винте, крепящем пластмассовую панель, устанавливается пломба. Место пломбирования и нанесения знака поверки показано на рисунке 8

С целью предохранения коммуникационного модуля от несанкционированного доступа на винте, крепящем модуль, устанавливается пломба. Место пломбирования коммуникационного модуля показано на рисунке 8.

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист
12

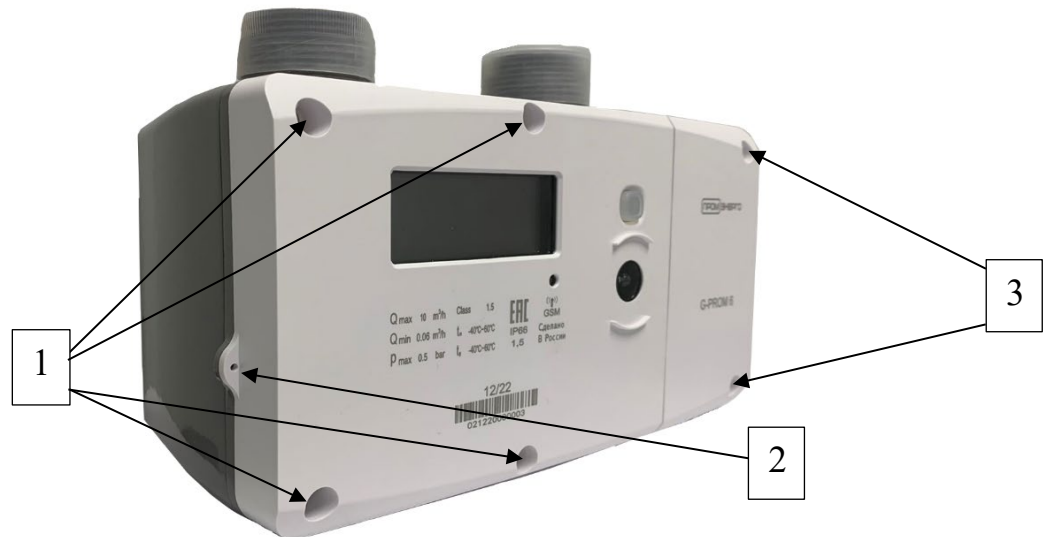


Рисунок 8 – Схема установки пломб на счетчик газа ультразвуковой с коррекцией G-PROM

1 – места установки пломбы на заводе изготовителе (защита несанкционированного вскрытия корпуса).

2 – места установки пломбы поставщика газа. Пломбировка пломбами предусматривает установку отиска в специальном отверстии над крепёжным винтом.

3 – место установки пломбы (защита коммуникационного модуля) на заводе изготовителе.

Пломбировка пломбами поверителя предусматривает установку отиска в специальном отверстии.

Пломбировка пломбами поставщика газа предусматривает ограничение доступа к внутренней части счетчика газа, а также к батарейному отсеку.

## 9 УПАКОВКА

Упаковывание счётчиков, эксплуатационной и товаросопроводительной документации проводится в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

## 10 УСТРОЙСТВО СЧЕТЧИКА ГАЗА

Принцип действия счетчиков газа ультразвуковых с коррекцией G-PROM основан на определении времени прохождения ультразвукового импульса по направлению потока газа и против потока газа. Импульс, направленный по потоку, распространяется быстрее импульса, направленного против потока. Времена распространения импульсов, а также разница времен, пропорциональны скорости потока газа.

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Для приведения объёмного расхода и объёма газа при рабочих условиях к стандартным условиям используются теплофизические характеристики и физико-химические параметры газа в соответствии с ГОСТ 8.611–2013 «ГСИ. Расход и количество газа. Методика (Метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода».

10.1. Работа счётчика осуществляется циклами, за время каждого из которых выполняется:

- измерение времени распространения ультразвукового (УЗВ) импульса в измерительном канале первичного преобразователя против потока и по потоку газа;
- измерение температуры газа;

Блок схема счетчика приведена на рисунке 10.

Сечение  $S$  измерительного участка прямоугольное (на рисунке изображение в большей плоскости), оси излучения ультразвука обоими ЭП образует угол  $90^\circ$  между собой и  $45^\circ$  с осью потока газа.

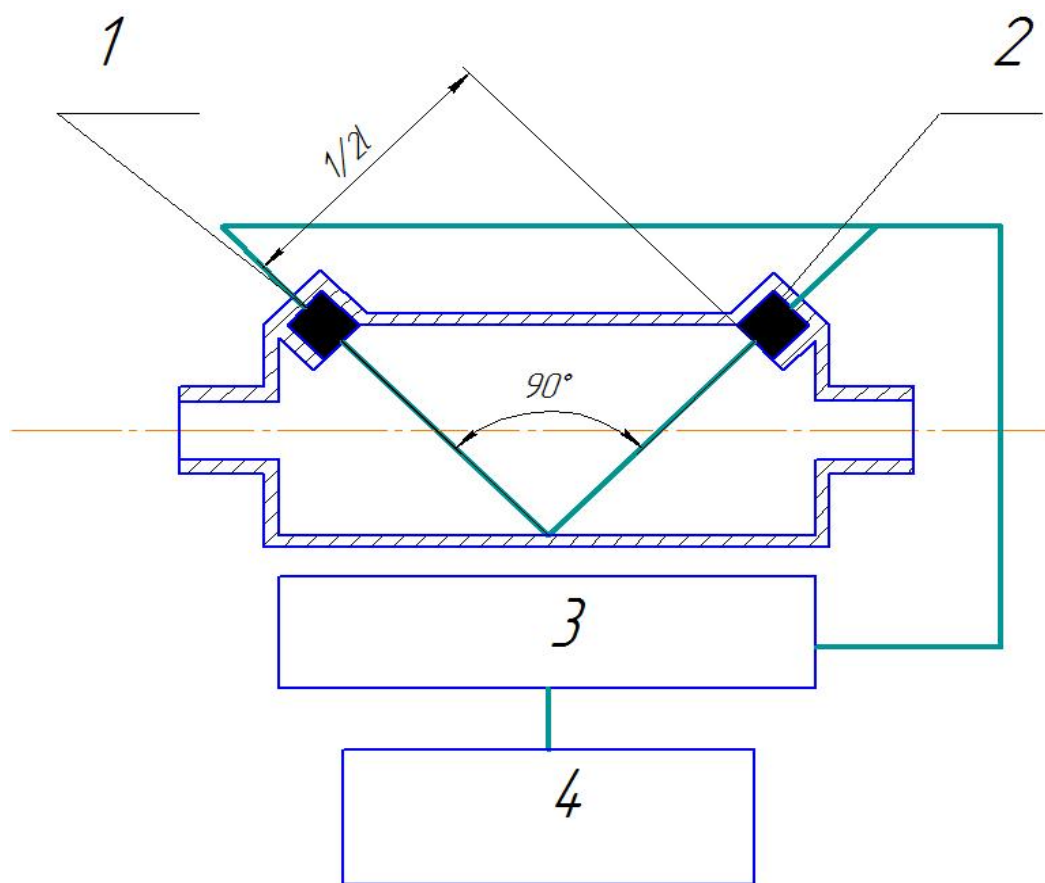


Рисунок 10. Блок- схема ультразвукового счетчика газа G-PROM

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

1, 2 - первый и второй ЭП с расстоянием  $l$  между торцами (акустическая база), установленные в измерительный участок первичного преобразователя расхода сечением  $S$  (датчик температуры условно не показан);

3 – электронный блок, выполняющий функцию точного измерения временных интервалов, объемного расхода в рабочих условиях;

4 – контрольный блок.

Время распространения ультразвукового сигнала по потоку газа и против него может быть выражено формулами (1) и (2) в соответствии с разделом 6 «Метод измерения» ГОСТ 8.611-2013:

$$T_1 = \frac{l}{C+F \cdot \cos\varphi} \quad (1)$$

$$T_2 = \frac{l}{C-F \cdot \cos\varphi} \quad (2)$$

где:

$T_1$ - время распространения УЗВ луча против поток газа;

$T_2$ - время распространения УЗВ луча по потоку газа;

$l$  – расстояние между торцами ЭП по пути УЗВ луча;

$F$  – скорость потока газа;

$\varphi = 45^\circ$  – угол между осью потока газа и осью УЗВ луча;

$C$  – скорость ультразвука в рабочей среде в рабочих условиях.

Решая уравнения (1) и (2) относительно  $F$  и  $C$ , получим:

$$F = \frac{\Delta T \cdot C^2}{2l \cdot \cos\varphi} \quad (3)$$

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

где:

$\Delta T$  - разность времен распространения УЗВ импульсов по потоку и против него.

Из формулы (3), умножая среднюю скорость потока газа  $F$  на площадь сечения трубопровода  $S$ , процессор вычисляет значение объемного расхода:

$$Q = S \cdot \frac{\Delta T \cdot C^2}{2l \cdot \cos\varphi} \quad (5)$$

Так как сумма времен  $T_2$  и  $T_1$  при любой скорости потока постоянна и зависит только от скорости ультразвука в измеряемой среде, процессор определяет эту скорость по формуле:

$$C = \frac{2l}{T_1 + T_2} \quad (6)$$

Подставляя значение  $C$  и  $\Delta T$  в формулу (5), получаем:

$$Q = \frac{S \cdot l}{2 \cdot \cos\varphi} \cdot \left\{ \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2} \right\} \quad (7)$$

т.е., на основании произведенных преобразований, вычисленный объемный расход не зависит от скорости  $C$ , соответственно, эта независимость касается и вычисленного объема.

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист
15

Интегрируя измеренную скорость потока газа по времени, процессор вычисляет объем газа с последующим приведением его к стандартным условиям по температуре.

Используя значение температуры встроенного канала измерения температуры, контрольный блок счетчика рассчитывает объем газа, приведенный к температуре 20°C по формуле (стандартным условиям):

$$V_{СТ} = V_P \cdot \frac{293,5}{273,15 + t_P} \frac{1}{K} \quad (8)$$

где:

$t_P$  – температура газа при рабочих условиях, °C;

$V_P$  – объем газа при рабочих условиях;

$K$  – условно постоянный коэффициент сжимаемости газа, равный 0,998;

Встроенное ПО является метрологически значимым. Файл встроенного ПО однократно записывается в постоянную память микроконтроллера счётчика при производстве. В случае несовпадения контрольных сумм производится загрузка копии управляющей программы из постоянной памяти.

Встроенное ПО счётчика защищено от вмешательств извне. Также невозможно исказить значения измеренных данных, хранящихся в памяти счётчика.

## 11 КОНСТРУКЦИЯ СЧЕТЧИКОВ ГАЗА G-PROM

Конструкция счетчика G-PROM представлена на рисунке 1. Счётчики газа ультразвуковые с коррекцией G-PROM состоят из измерителя расхода газа и электронного отсчётного устройства, объединённых в единую конструкцию. В состав счетчика газа входят герметичный алюминиевый корпус, измерительный модуль, а также конструкционные элементы защиты от внешних несанкционированных воздействий.

### 11.1 Контрольный блок

Счётчики имеют моноблочную конструкцию, и состоят из первичного преобразователя, имеющего литой корпус из алюминиевого сплава и образующего измерительный канал с ЭП, контрольного блока с платой управления, вычисления и хранения данных, жидкокристаллического индикатора (ЖКИ), канала измерения температуры, запорного клапана и автономного источника питания - литиевой батареи размера.

Контрольный блок закрыт пластмассовой панелью с прозрачным окном для считывания показаний ЖКИ счетчика. На панели, расположены: оптический ИК-порт и кнопка управления. С целью предохранения контрольного блока от несанкционированного доступа на винте, крепящем пластмассовую панель.

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ДНРТ.407251.005 РЭ</i>	Лист
						16

## 11.2 Коммуникационный модуль

В правой части корпуса первичного преобразователя располагается коммуникационный модуль, имеющий свой автономный источник питания и предназначен для:

- дистанционной передачи информации в газоснабжающую организацию об измеренном объеме потребленного газа, измеренном значении температуры газа, состоянии клапана, информация о счетчике (серийный номер, место установки, напряжения источника питания), функционально-техническом состоянии измерительной части;

Коммуникационные модули могут дистанционно передавать следующие параметры:

- накопления архивных данных;
- заводской (серийный) номер;
- расход газа, автоматически приведенный к стандартным условиям согласно ГОСТ 2939-63
- суммарный объем газа, м<sup>3</sup>, автоматически приведенный к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 2939-63;
- температуру газа, 0 С;
- напряжение источников питания, В;
- низкий уровень заряда элементов питания;
- уровень принятого сигнала GSM/ LTE NB-IoT;
- состояние запорного клапана;
- состояние счетчика;
- сообщение о событиях и нештатных ситуациях.
- информационного взаимодействия с сервером информационной системы по каналам связи GSM/GPRS; NB-IoT; LoRaWAN.

Коммуникационный модуль состоит из: модуля передачи данных и литиевой батареи размера D. С целью предохранения коммуникационного модуля от несанкционированного доступа и воздействий, на винте крепящем модуль, устанавливается пломба.

Счетчик имеет архивную базу. Архивные записи формируются один раз в сутки в заданное в настройках счетчика время ( отчетный час). Всего счетчик может хранить измеренный объем газа, приведенный к стандартным условиям, параметры состояния счетчика, записи об ошибках:

- записи о ежедневном потреблении газа в течение одного года;
- часовые записи за 90 дней.
- 250 записей в журнале событий,

Просмотр архивной базы данных должен осуществляться с помощью программного Обеспечения системы сбора данных.

Структурная схема счётчика газа G-PROM показана на рисунке 5

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДНРТ.407251.005 РЭ	Лист
						17

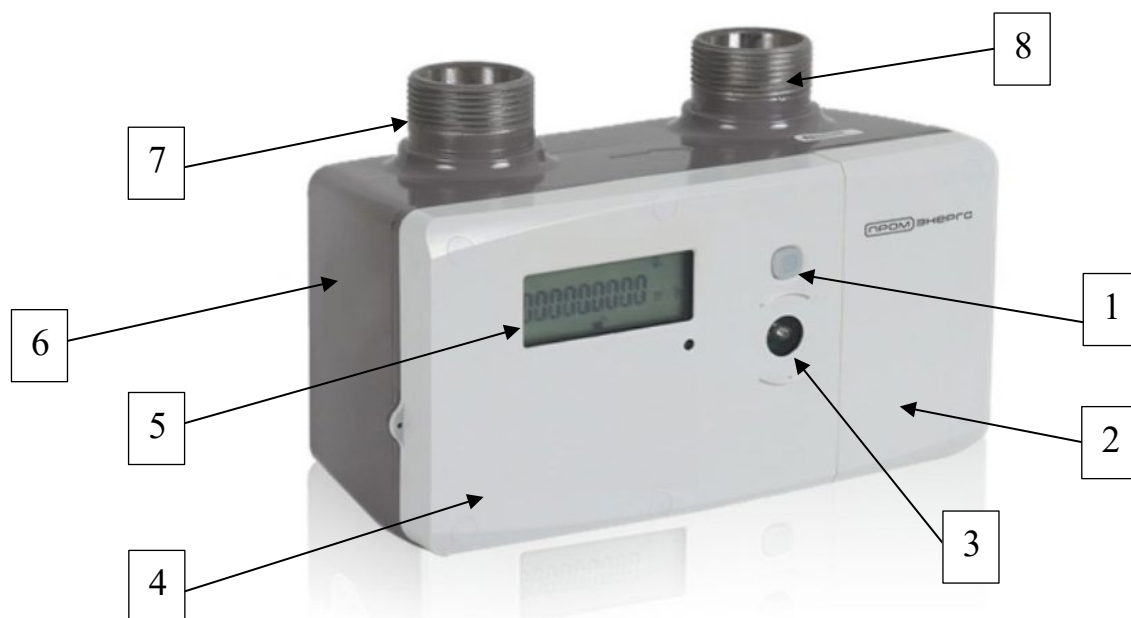
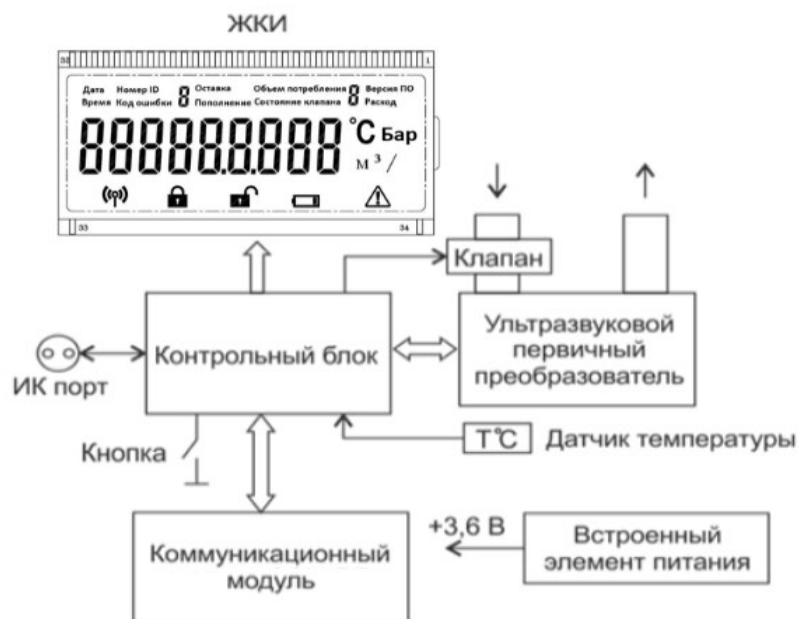


Рисунок 1. Общий вид счетчика газа G-PROM

1. Многофункциональная кнопка управления
2. Блок – модуль передачи данных по GSM/GPRS; NB-IoT; LoRaWAN каналам
3. Оптический интерфейс передачи данных
4. Передняя крышка электронного отсчетного устройства
5. Экран ЖКИ
6. Корпус счетчика газа (алюминиевый сплав)
7. Входной патрубок
8. Выводной патрубок

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а
Инв. № подл.	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

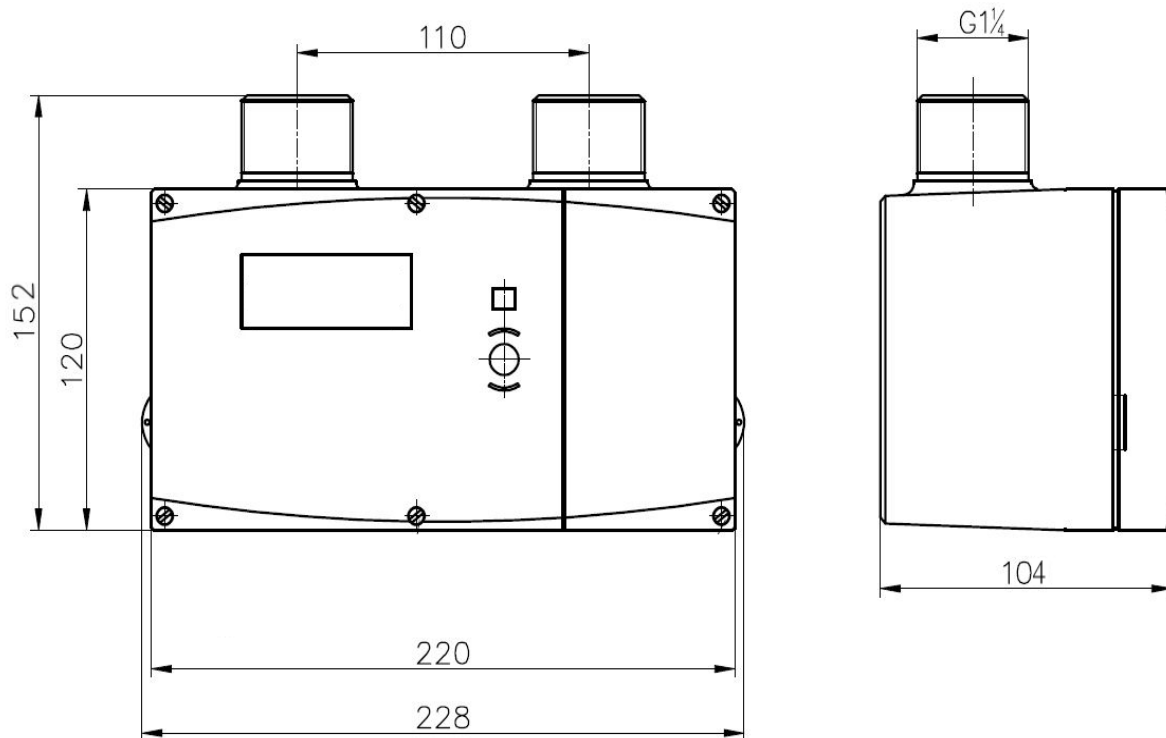


Рисунок 2 Габаритные и присоединительные размеры

## 12 МОНТАЖ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

### 12.1 Ограничения при монтаже и эксплуатации

**Внимание!**

Запрещается допускать к работе лиц, не прошедших инструктаж по технике безопасности, не изучивших эксплуатационную документацию на счетчик газа G-PROM.

Запрещается проведение монтажных и демонтажных работ при наличии газа в трубопроводе.

Запрещается проведение электросварочных работ, при которых сварочный ток протекает через корпус G-PROM.

Запрещается монтировать G-PROM над открытым пламенем. Поверхность счетчика газа G-PROM не должна подвергаться нагреву выше +60°C.

Запрещается при установленном счетчике газа G-PROM проводить опрессовку газовой системы избыточным давлением, превышающим 50 кПа.

Запрещается проводить замену элементов питания на элементы, не соответствующие маркировке и типу элементов, описанных в эксплуатационной документации.

Запрещается проводить замену элементов питания во взрывоопасных зонах.

Счётчик не должен испытывать нагрузок от трубопровода (изгиб, сжатие, растяжение, кручение, перекосы, вибрация, неравномерность затяжки крепежа).

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист

19

## 12.2 Требования к монтажу счетчика газа G-PROM

При монтаже вне помещений счетчик газа G-PROM следует устанавливать в защитном шкафу или под навесом, обеспечивающим защиту от внешних атмосферных осадков и прямых солнечных лучей.

Место установки счетчиков газа G-PROM на трубопроводе следует выбрать так, чтобы избежать скопления конденсата внутри измерительной части счетчика газа G-PROM.

Место установки G-PROM на трубопроводе следует выбрать так, чтобы предохранить его от ударов, производственной вибрации, механических воздействий.

Направление потока газа через G-PROM при монтаже на горизонтальном участке может быть как слева-направо, так и справа-налево, и должно соответствовать направлению указателя (стрелки) на корпусе.

При отсутствии потребления газа общий газовый кран должен быть закрыт.

Запрещается пропускать через счётчик газ с расходом, превышающим максимальный допустимый расход газа, который указан в паспорте счётчика.

Запрещается располагать вблизи счётчика устройства, которые могут вызвать его нагревание выше плюс 55 °С.

## 12.3 Подготовка счетчиков газа G-PROM к монтажу

Непосредственно перед монтажом в газопровод необходимо проверить техническое состояние счетчика газа G-PROM согласно таблице 5.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Техническое состояние следует проверять каждый раз перед монтажом счетчика газа G-PROM в газопровод, при вводе счетчика газа в эксплуатацию, а также перед монтажом после выполнения периодической поверки счетчика газа G-PROM.

Внимание!

Запрещается установка в трубопровод и использование G-PROM, не прошедшего хотя бы один пункт оценки технического состояния согласно таблице

№	Критерии оценки	Действия по устранению неисправности
Внешний осмотр		
1	Наличие сколов, вмятин и трещин на корпусе прибора.	Обратиться в региональный сервисный центр или на завод-изготовитель.
Наличие эксплуатационной документации		
2	Отсутствие паспорта счетчика газа G-PROM.	Обратиться на завод-изготовитель за дубликатом паспорта или руководства по

Инв. № подл. Подп. и дат. а. Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дат. а. Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист  
20

	Отсутствие руководства по эксплуатации.	эксплуатации.
Содержание паспорта		
3	Отсутствие следующих отметок в паспорте счетчика газа G-PROM: Серийный номер; Свидетельство о приёмке; Свидетельство о поверке.	Обратиться в региональный сервисный центр или на завод-изготовитель.
Соответствие серийного номера		
4	Несовпадение серийного номера, указанного в паспорте с номером на счетчике газа G-PROM. Несовпадение серийного номера, указанного в паспорте с номером, отображаемым в технологическом меню счетчика газа G-PROM.	Обратиться в региональный сервисный центр или на завод-изготовитель.
Проверка отметок о поверке		
5	Отсутствие пломбы ЦСМ. Нарушение целостности пломбы ЦСМ. Отсутствие отметки о поверке в паспорте.	Обратиться в региональное представительство ЦСМ для внеочередной поверки счетчика газа G-PROM.
Проверка работоспособности электронных узлов		
6	Отсутствие индикации на цифровом индикаторном табло. Отсутствие реакции при нажатии на кнопку управления на лицевой панели счетчика газа. Наличие индикации активных тревог и/или аварий.	Обратиться в региональный сервисный центр или на завод-изготовитель.

#### 12.4 Монтаж счетчиков газа G-PROM

Монтаж счетчиков газа G-PROM производить в соответствии с требованиями монтажа, указанными в пункте 12.2.

Проверить совпадение направления потока газа в газовой трубе с направлением указателя на корпусе счетчика газа G-PROM.

Смонтировать счетчик газа в соответствии с схемой 12.1

Плавно, исключая пневматический удар, заполнить рабочую полость счетчика газа G-PROM измеряемым газом, используя газовый вентиль перед счетчиком газа.

Проверить герметичность соединений.

Проверить работоспособность счетчика газа G-PROM на месте эксплуатации.

Задать расход газа газовым прибором, установленным после G-PROM (включённая газовая плита, котёл либо другой прибор, установленный после счетчика газа G-PROM).

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист

21

Проверить наличие индикации мгновенного расхода газа в основном меню G-PROM при потреблении газа газовым прибором, установленным после G-PROM.

Проверить нарастание накопленного объема при потреблении газа.

При отсутствии индикации мгновенного расхода или увеличения накопленного объема проверить соответствие монтажа счетчика газа G-PROM направлению потока газа.

При верном монтаже, но отсутствии индикации мгновенного расхода или увеличения накопленного объема обратиться в региональный сервисный центр или на завод-изготовитель.

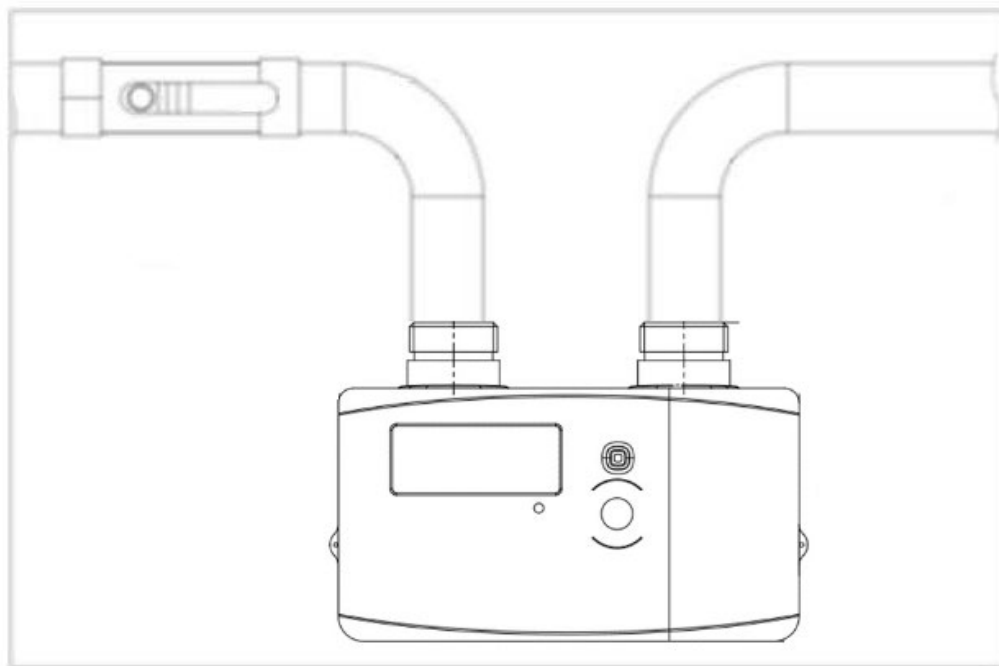


Рисунок 12.1: Схема подключения счетчика газа ультразвукового с коррекцией G-PROM

## 13 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 13.1 Меры безопасности при подготовке счетчика.

Установка, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и поверка счетчика производится организацией, имеющей лицензию на производство этих работ.

Перед началом работ со счетчиком необходимо ознакомиться с паспортом и настоящим руководством по эксплуатации.

Все работы по монтажу и демонтажу счетчика необходимо выполнять при отсутствии газа в газопроводе.

Запрещается пропускать через счётчик газ с расходом, превышающим максимальный допустимый расход газа, который указан в паспорте счётчика.

### 13.2 Объем и последовательность внешнего осмотра счетчика.

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а
Инв. № подл.	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист

22

Вскрыть упаковку и проверить согласно, руководству по эксплуатации комплектность поставки.

Проверить внешний вид счетчика на отсутствие повреждений, наличие установленных защитных колпачков на штуцерах счетчика газа.

Проверить наличие индикации на дисплее табло индикатора отсчетного устройства.

Проверить наличие на счетчике пломб и оттиска знака поверки. Счетчик без оттиска знака поверки к установке не допускается.

### 13.3 Правила и порядок установки счетчика.

Установку счетчика следует производить в соответствии с требованиями, изложенными в паспорте ДНРТ.407251.005 ПС

Монтажно-наладочная организация производит установку SIM-карты (для исполнений с GSM/GPRS и NB IoT модулями) и настройку каналов передачи данных.

Счётчик должен устанавливаться в газовую магистраль горизонтально таким образом, чтобы направление стрелки на корпусе счётчика совпало с направлением потока газа в магистрали.

При установке счётчика в газопроводную магистраль прямолинейные участки на входе и выходе не требуются.

Монтаж счётчика осуществляется с помощью стандартных муфт с контргайками на входе и на выходе счётчика.

При отсутствии утечки газа проверить работу счётчика:

Счётчик считается работоспособным, если при проверке выполняются все вышеописанные условия.

Заполнить в паспорте счётчика раздел «Сведения о вводе в эксплуатацию».

### 13.4 Использование изделия

Природный газ, для определения объема которого используются счетчики, по степени воздействия на организм относится к веществам 4-го класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76. В смеси с воздухом газ взрывоопасен.

При монтаже и эксплуатации основным требованием, обеспечивающим безопасность, является герметичность в местах соединений счетчиков и трубопровода.

После установки в газовую магистраль дополнительная регулировка и настройка счетчика не требуется.

### 13.5 Работа счетчиков в составе системы сбора данных

Счетчики газа G-PROM могут работать в составе системы сбора данных и централизованного учета газа газоснабжающей организации. Информационное взаимодействие осуществляется по каналам связи GSM/GPRS; NB-IoT; LoRaWAN. Для этого в счетчики

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДНРТ.407251.005 РЭ	Лист 23
------	------	----------	-------	------	--------------------	------------

устанавливают SIM-карты оператора услуг связи (за исключением модуля связи с применением LoRaWAN)

Порядок работы со счетчиками в системе сбора данных приведен в «Инструкции оператора системы сбора данных счетчиков газа».

### 13.6 Действия в экстремальных ситуациях

При обнаружении усиливающегося запаха газа необходимо перекрыть запорный кран и вызвать аварийную газовую службу. Помещение проветрить. Не зажигать спички, не курить. Не включать и не выключать электроприборы.

## 14 РАБОТА С СЧЕТЧИКОМ ГАЗА G-PROM

Для отображения информации счетчик газа оснащён цифровым ЖКИ-дисплеем (далее ЖКИ), расположенным на лицевой панели G-PROM.



Рисунок 14.1 – Индикация дисплея счетчика

### 14.1 Режимы индикации

Значение символов, отображаемых на дисплей счетчика в соответствии с таблицей 14.1.

Таблица 14.1 – Значение символов индикации дисплея

Символы на ЖКИ счетчиков	Обозначение
Дата	Дата
Время	Время
Номер ID	Идентификационный номер ID
Код ошибки	Код ошибки
Остаток	Оставшийся доступный объем газа (при биллинговой системе)

Инв. № подл. Подп. и дат. а. Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дат. а.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист  
24

<b>Объем потребления</b>	Суммарный потребленный объем газа
<b>Состояние клапана</b>	Состояние клапана
<b>Версия ПО</b>	Версия программного обеспечения
<b>Расход</b>	Расход газа
<b>°С</b>	Единица измерения температуры °С
<b>Бар</b>	Единица измерения давления, Бар
<b>м³</b>	Единица измерения потребляемого объема
<b>м³/ч</b>	Единица измерения расхода
	Уровень сигнала сотовой сети
	Клапан закрыт
	Клапан открыт
	Низкий заряд батареи
	Тревога
40	Оптическое считывающее устройство подключено к счетчику газа
60	Оптическое считывающее устройство не подключено к счетчику газа

## 14.2 Органы управления

Для управления графическим интерфейсом в счетчиках газа G-PROM предусмотрена одна многофункциональная кнопка управления, расположенная на лицевой панели. Управление предусматривает короткие (до 3 секунды) нажатия. Для переключения между разделами меню используются короткие нажатия, для взаимодействия с выбранным меню – долгое нажатие (если действие доступно).

## 14.3 Структура меню

Все разделы меню разделены на две группы: «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» и «МЕНЮ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ». Переход между разделами основного и технологического меню происходит при коротком нажатии на клавишу управления (до 1 секунды). При долгом нажатии на клавишу в основном меню в течение 3 секунд, происходит переход в меню передачи данных после чего счетчик газа принудительно включает модуль передачи данных по каналу связи

Инв. № подл. Подп. и дат. а. Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дат. а. Инв. № подл.

(GSM/GPRS; NB-IoT; LoRaWAN) Переход между разделами Основного меню происходит «по кругу», после достижения последнего раздела меню происходит переключение на первый раздел того же меню.

#### 14.4 Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО), установленное в счётчики, выполняет функции измерения объёма газа, приведения измеренного объёма газа к стандартным условиям по температуре, отображения информации на ЖКИ.

Встроенное ПО является метрологически значимым. Файл встроенного ПО однократно записывается в постоянную память микроконтроллера счётчика при производстве. В случае несовпадения контрольных сумм производится загрузка копии управляющей программы из постоянной памяти.

Встроенное ПО счётчика защищено от вмешательств извне. Так же невозможно исказить значения измеренных данных, хранящихся в памяти счётчика.

Таблица 14.2 - Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков

Модель прибора учета газа	G1.6	G2.5	G4	G6
Идентификационный номер версии программного обеспечения (не ниже)	1-1-0	1-1-0	1-1-0	1-1-0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	4E561AD2	4E561AD2	4E561AD2	AE4289C5

Инв. № подл.    Подп. и дат а    Взам. инв. №    Инв. № дубл.    Подп. и дат а

## 14.5 Описание режимов отображения индикации

### 14.5.1 Индикация цифрового идентификатора программного обеспечения

счетчика.

В режиме индикации на табло индикатора отображается символ «Версия ПО» и цифровой идентификатор программного обеспечения счетчика. Для отображения цифрового идентификатора ПО необходимо совершить короткие нажатия на кнопку управления пока на экране табло не отобразится обозначения «Версия ПО».



### 14.5.2 Индикация идентификационного номера версии программного обеспечения

счетчика.

Для отображения идентификационного номера версии ПО необходимо совершить следующие действия:

- Перейти в окно отображения времени в формате (чч.мм.сс.) путем коротких нажатий на кнопку управления, далее нажать и удерживать кнопку управления в течение 3 сек. После чего короткими нажатиями перейти в режим индикации версии ПО как указано на рисунке ниже.



### 14.5.3 Индикация состояния клапана

В режиме индикации в зависимости от состояния клапана на нижней строке табло индикатора отображаются символы, согласно таблицы 5.9.



Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

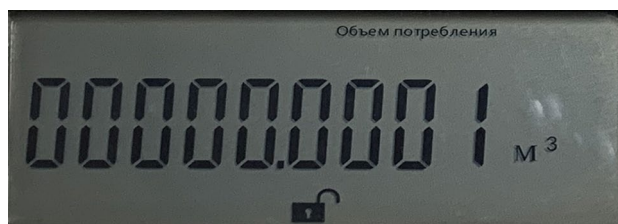
#### 14.5.4 Индикация мгновенного расхода газа

В режиме индикации мгновенного расхода газа на табло индикатора отображаются символы «Расход» и «м<sup>3</sup>/ч» и значение мгновенного расхода газа в м<sup>3</sup>/ч. Значение расхода используется для контроля утечки газа в момент включения запорного клапана.



#### 14.5.5 Индикация измеренного объема потребления газа

Режим индикации измеренного объема потребления газа - основной режим индикации. В этом режиме на экране индикатора отображается суммарный измеренный объем потребления газа в м<sup>3</sup>, приведенный к стандартным условиям при температуре +20°C. Позиция долей кубического метра отделена точкой на экране индикатора.



#### 14.5.6 Индикация текущей даты

В этом режиме на экране индикатора отображается актуальная дата в формате: Число – Месяц - Год.



#### 14.5.7 Индикация текущего времени

В этом режиме на экране индикатора отображается актуальное время в формате: Часы – Минуты – Секунды.



Инв. № подл.	Подп. и дат а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат а	Подп. и дат а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

#### 14.5.8 Индикация идентификационного номера счетчика

В режиме индикации на экране индикатора отображается символ «ID» - идентификационный номер счётчика состоящий из 14 цифр. Этот номер служит для идентификации счетчика в системе учета газа «EMRC».



#### 14.5.9 Индикация кода ошибки

В режиме индикации кода ошибки на экране индикатора отображается символ «Код ошибки», и номер кода, всего в памяти счетчика запрограммировано 40 возможных кодов ошибок и нештатных ситуаций. Расшифровка кодов ошибок и нештатных ситуаций указана в таблице 6.




#### 14.5.10 Индикация значения температуры измеряемой среды

В режиме индикации температуры на экране индикатора отображается символ «°C», который обозначает температуру измеряемой среды.



#### 14.5.11 Индикация низкого уровня заряда основной батареи.

При снижении уровня напряжения основной батареи контрольного блока до 3,0 В на нижней строке экрана табло индикатора высвечивается символ разряда батареи питания . Батареи считается полностью вышедшей из строя когда уровень напряжения достигает значения 2,0 В и ниже, в данном случае символ разряда батареи начинает мигать. Рекомендуется заменить основную батарею питания при достижении уровня напряжение 2,6 В и ниже. Расчетный срок службы основной батареи питания 6 лет при условии периодичности передачи показаний 1 раз в месяц.

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.407251.005 РЭ

Таблица 14.3 – Значение кодов ошибок

Код	Описание
1	Нет источника основного источника питания (напряжение ниже 2В)
2	Низкое напряжение источника питания (напряжение $\leq 3.0$ В)
3	90% объема внутренней памяти для хранения данных заполнено (180*90%=162 записи)
5	Память для хранения данных полностью заполнена ( $\geq 180$ записи)
6	Неправильная настройка даты и времени
8	Повреждена база данных
10	Превышен максимальный расход газа
11	Индикация обнаружения обратного потока
12	Ошибка модуля измерителя газа
15	Ошибка датчика температуры (диапазон температур превышен)
16	Превышение максимального расхода газа: $\geq 1,2Q_{\text{макс}}$ в течение 30 секунд
17	Очистите журнал событий через специальное приложение по оптическому каналу связи
18	Журнал собранных данных о накопленном объеме потребления газа был очищен
19	Очистите журнал записи накопленного объема через специальное приложение по оптическому каналу связи
22	Задано время открытия клапана
23	Выполнено событие открытия клапана
24	Задано время закрытия клапана
25	Выполнено событие закрытия клапана
26	Активирован режим обслуживания
27	Отключен режим обслуживания
28	Инициирована конфигурация режима температурной компенсации через специальное приложение по оптическому каналу связи
29	Инициирована конфигурация тестового режима через специальное приложение по оптическому каналу связи
30	Инициирована конфигурация обычного режима через специальное приложение по оптическому каналу связи
33	Обнаружено несанкционированное вскрытие корпуса счетчика

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.407251.005 РЭ

36	Возврат к нормальному состоянию ультразвукового модуля расчета объема потребленного газа
37	Диапазон рабочих температур счетчика газа пришел в норму
38	Чип памяти в норме
39	Дата и время в норме

#### 14.6 Запуск коммуникационного модуля связи передачи данных

Передача данных в систему сбора и обработки данных происходит по каналам связи GSM/GPRS; NB-IoT; LoRaWAN автоматически с заданным периодом, например, один раз в сутки в заданное время, один раз в час, неделю, месяц. Для инициирования внеочередной передачи данных, пользователь должен нажать и удерживать в течение не менее 3 секунд multifunctional кнопку, расположенную на лицевой крышке корпуса счетчика. После 3 секундного удерживания кнопки на экране индикатора будет идти отсчет до запуска коммуникационного модуля, отсчет сопровождается отображением следующих символов: «E - - - - - 01», «E - - - - - 02», «E - - - - - 03». После отсчета при успешном запуске коммуникационного модуля на экране табло индикатора появится индикация успешного включения коммуникационного модуля с изображением символа «GPrS ON». Коды индикаций режимов работы и ошибок коммуникационного модуля связи указаны в таблице 14.5

Требования SIM-карте:

- SIM-карта должна быть формата mini-SIM (без вырезов под другие форматы);
- SIM-карта должна быть активирована и иметь положительный баланс;
- на SIM-карте должен быть подключен пакет услуг GPRS;
- на SIM-карте должен быть отключен PIN-код.

Внимание!

Для обеспечения стабильной работы встроенного коммуникационного модуля G-PROM в диапазоне температуры окружающей среды от -40°C до +60°C, необходимо устанавливать в устройство SIM-карту формата mini-SIM «M2M-термо».

Таблица 14.4 – Значение кодов индикации коммуникационного модуля связи

Изображение на экране индикатора	Значение символов
GPrS ON	Модуль связи включился
AtE0	На первом этапе процесса загрузки, если ЖК-дисплей все время показывает данный символ, это означает, что между главной платой управления и модулем связи нет соединения или оно плохое,

Инв. № подл. Подп. и дат. а. Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дат. а.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

	Необходимо проверить наличие симкарты в модуле связи, правильность установки, после чего провести запуск модуля связи повторно.
<b>AtCPIN</b>	Неправильная установка SIM-карты
<b>AtQCCID</b>	Запрос номера SIM-карты.
<b>AtCINI</b>	Запрос IMSI
<b>AtGSN</b>	Запрос IMEI
<b>AtCSQ</b>	Измерение значения уровня сигнала сети
<b>AtCREG</b>	Регистрации в сети
<b>AtCGREG</b>	Запрос статуса регистрации в сети
<b>AtCGATT</b>	Запрос статуса сетевого подключения
<b>AtQIOPEN</b>	Установка соединение с сервером
<b>AtSEND</b>	Загрузка данных в верхний уровень (Сервер)
<b>AtQICLOSE</b>	Завершение загрузки, закрытие соединения, готовность к выключению
<b>UP-SUCCESS</b>	Загрузка завершена
<b>UP-FAIL</b>	Ошибка загрузки пакета данных

В случае возникновения ошибки соединения следует вновь попытаться установить соединение, нажав кнопку на счетчике путем удержание в течение не менее 3 секунд.

#### 14.7 Индикация управления запорным клапаном

Счетчик газа в своем конструктиве содержит встроенный запорный клапан, расположенный внутри корпуса на восточном патрубке. Клапан служит для перекрытия подачи газа потребителю. Открытие клапана возможно только дистанционно диспетчером (для счетчиков газа исполнений G-PROM).

Клапан автоматически закрывается и прекращается подача газа в случаях:

- обнаружения утечки газа при открытии клапана (первая минута);
- превышения максимального допустимого расхода газа (1,2 Q<sub>макс.</sub>) в течение времени более 60 секунд;
- попытки несанкционированно вскрыть лицевую панель контрольного блока;
- разряда элемента питания (при минимальном допустимом напряжении элемента питания);

Инв. № подл. Подп. и дат. а. Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дат. а.

- обнаружения обратного потока газа (данная функция реализуется при отсутствии в счетчике газа обратного клапана, не позволяющего потоку газа двигаться в обратном направлении);

- отсоединения коммуникационного модуля.

В этих случаях счетчик автоматически передает данные в систему учета по выделенному каналу связи.

Все вышеперечисленные функции работы клапана можно отключить в случае активации режима «Принудительного открытия клапана» дистанционно с ПК Диспетчера, в данном режиме клапан будет всегда в открытом положении.

Закрытое состояние клапана отображается на нижней строке табло индикатора символом




Также закрытие подачи газа может происходить дистанционно по командам системы учета газа. Закрытие происходит только в момент обмена данными счетчика с сервером системы, период обмена задается в настройках системы.

#### 14.8 Индикация открытия клапана

Чтобы открыть клапан вновь потребитель должен сообщить о перекрытии подачи газа своей газоснабжающей или эксплуатирующей организации и обязательно перекрыть все свои газовые приборы (газовая плита, котел и проч.). Это вызвано тем, что в целях безопасности в момент открытия клапана счетчик проверяет отсутствие расхода газа т.е. утечки газа в течение 60 секунд, и в случае обнаружения утечки газа вновь автоматически перекрывает подачу газа при помощи клапана.

Затем, после устранения причин отключения газа, например, оплаты по задолженности, Оператор диспетчерской должен открыть клапан подачи газа через систему сбора и обработки данных, а потребитель должен нажать на кнопку на лицевой крышке корпуса счетчика в течение не менее 3 секунд чтобы активировать принудительную передачу данных по коммуникационному модулю. После выполнения всех команд Счетчик подключится к серверу системы и поступит команда на открытие клапана.

Открытое состояние клапана отображается на нижней строке экрана табло индикатора символом .

Если потребитель после перекрытия газа счетчиком не нажал кнопку лицевой стороне корпуса, то открытие клапана произойдет только в момент очередной связи счетчика с сервером системы учета по выделенному каналу связи GSM/GPRS; NB-IoT; LoRaWAN. Обмен происходит

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

с заданной периодичностью. Например, если задан период обмена один раз в сутки, то включение клапана возможно не ранее 24 часов с момента его отключения.

**Внимание! При открытии клапана газовые приборы потребителя должны быть перекрыты, иначе клапан вновь перекроет подачу газа.**

## 15 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 15.1 Текущее техническое обслуживание

К проведению пуско-наладочных работ и техническому обслуживанию счетчиков газа G-PROM допускаются лица, прошедшие обучение и имеющие свидетельство на выполнение указанных работ и являющиеся представителями авторизованного сервисного центра или завода-изготовителя.

Счетчик при эксплуатации не требует технического обслуживания, кроме периодической поверки с заменой элемента питания.

При штатных условиях эксплуатации специального технического обслуживания счётчика не требуется.

При возникновении нештатных ситуаций, указывающих на нарушение работоспособности счётчика (аварии), а также при нештатных ситуациях, связанных с заменой элемента питания или установкой/заменой SIM-карты, необходимо обратиться в авторизованный сервисный центр или завод-изготовитель.

Ремонт счетчиков газа G-PROM может производиться только заводом-изготовителем или авторизованным сервисным центром.

Текущее техническое обслуживание производится с целью обеспечения надёжной работы G-PROM, а также выявления нарушений условий эксплуатации или несанкционированных воздействий в период его эксплуатации.

Текущее техническое обслуживание рекомендуется проводить с периодом не менее 1 раза в год или с другим периодом на усмотрение поставщика газа.

Текущее техническое обслуживание проводится согласно таблице 18.

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист
34

Таблица 15 – Техническое обслуживание

Критерии оценки	Возможные действия по устранению неисправности
<b>Проверка контрольных пломб</b>	
Отсутствие либо нарушение целостности пломбы Поставщика.	Дальнейшая эксплуатация невозможна. Необходимо обратиться к поставщику газа для фиксации данного события. Необходимо обратиться в региональное представительство Завода производителя или поставщика газа для внеочередной поверки Счетчика газа.
Нарушение целостности пломб поставщика газа на входном и/или в том числе на модуле связи и корпусе электронного отсчетного устройства .	Необходимо обратиться к поставщику газа для фиксации данного события и принятия решения о дальнейшей эксплуатации Счетчика газа G-PROM.
<b>Внешний осмотр лицевой панели управления</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Отсутствие индикации на цифровом экране табло индикатора.</li> <li>- Отсутствие реакции при нажатии многофункциональной кнопки управления на лицевой панели.</li> </ul>	Обратиться в региональный сервисный центр или на завод-изготовитель за консультацией и для принятия решения о дальнейшей эксплуатации счетчика газа. При принятии решения о ремонте обратиться к поставщику газа для фиксации данного события.
<b>Проверка коммуникационного модуля</b>	
Проверку коммуникационного модуля необходимо проводить согласно пункту 11 настоящего РЭ	При выявлении неустраняемых неисправностей необходимо обратиться в службу технической поддержки ООО «Произэнерго» для принятия решения о дальнейшей эксплуатации счетчика газа G-PROM. При принятии решения о ремонте обратиться к поставщику газа для фиксации данного события.
<b>Проверка статуса нештатных ситуаций</b>	
Проверка производится визуально на наличие активных кодов событий (ошибок) в разделе меню «Код ошибки», согласно п.10.2.6 настоящего РЭ. <b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Предварительная диагностика может быть проведена дистанционно при передаче данных в систему сбора и обработки данных «EMRC»	

### 15.2. Замена элементов питания

Внимание!

При замене элементов питания требуется соблюдать тип и маркировку элементов, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации. Несоблюдение данных требований является нарушением условий эксплуатации и нарушением условий взрывозащиты.

Запрещается производить замену элемента питания, установленного во взрывоопасной зоне.

Инв. № подл. Подп. и дат. а. Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дат. а. Инв. № подл.

Перед периодической поверкой счетчика обязательно произвести замену элемента питания. Тип элемента питания и способ его подключения должны соответствовать установленным заводом-изготовителем тип устанавливаемой батареи D. Запрещается подключать к счетчику другие типы элементов питания или аккумуляторные батареи.

Замена элемента питания проводится только организацией по эксплуатации газового хозяйства, уполномоченной заводом-изготовителем, с обязательной пломбировкой контрольного блока и коммуникационного модуля и соответствующей отметкой в паспорте.

Примечание - Счётчик автоматически сохраняет все данные в энергонезависимом запоминающем устройстве при извлечении из счётчика элемента питания.

Запрещается заряжать элемент питания от внешнего источника, замыкать его накоротко, разбирать элемент.

**Последовательность действий для замены элемента питания счетчика газа G-PROM:**

- Открутите два болта коммуникационного модуля
- Отсоединит коммуникационный модуль от корпуса счетчика ;
- Открутите 4 болта (внешних) корпуса счетчика и два болта (внутренних) корпуса счетчика ;
- Отсоедините лицевую крышку корпуса счетчика от корпуса;
- Отсоедините питающий кабель батареи питания от аэлектронной печатной платы
- Установите новую батарею пистая в обратном порядке.

Подробное видео замены батареи можно посмотреть на сайте завода – производителя.

**15.3 Сервисное техническое обслуживание**

В случае необходимости ремонта или диагностики счетчика газа G-PROM проводится сервисное техническое обслуживание.

Сервисное техническое обслуживание могут проводить только лица, являющиеся представителями авторизованного сервисного центра или завода-изготовителя.

**15.4 Демонтаж счетчика газа**

Демонтаж счетчика газа G-PROM следует проводить в следующем порядке:

- плавно закрыть вентиль перед счетчиком газа G-PROM;
- демонтировать счетчик газа G-PROM из трубопровода;
- закрыть транспортными заглушками проточную часть счетчика газа G-PROM

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ДНРТ.407251.005 РЭ</i>	Лист 36



## 17 ПОВЕРКА

Метрологическая поверка счетчиков газа G-PROM должна производиться в срок, указанный в паспорте на счетчик газа G-PROM, а также после ремонта.

Поверка счетчика газа G-PROM должна проводиться организациями, аккредитованными на право поверки согласно ПР 50.2.014-96, в соответствии с документом ДНРТ.407251.005 МП «СЧЕТЧИКИ ГАЗА УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ С КОРРЕКЦИЕЙ G-PROM Методика поверки», который поставляется заводом-изготовителем в составе руководства по эксплуатации.

Межповерочный интервал – 6 лет.

Внимание! Перед началом периодической либо внеочередной поверки необходимо выполнить замену основного (сменного) элемента питания на новый вне зависимости от остаточной ёмкости старого элемента питания.

## 18 ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ

Гарантийный ремонт осуществляется в Сервисном центре предприятия-изготовителя или в авторизованных сервисных центрах. Список сервисных центров предприятия-изготовителя указан в соответствующей документации.

## 19 УТИЛИЗАЦИЯ

19.1 Счетчик не подлежит утилизации совместно с бытовым мусором и по истечении срока его службы необходимо осуществлять утилизацию отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы, радиоэлементы, металлические элементы корпуса и крепежные элементы в соответствии с действующими нормативными документами.

19.2 Утилизация отработанных батарей питания производится отдельно, в соответствии с действующими нормативными документами.

19.3 Счетчик утилизируется в соответствии с директивой по утилизации электрических и электронных отходов WEEE 2012/19/EU.

Инв. № подл.	Подп. и дат. а	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дат. а	ДНРТ.407251.005 РЭ	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 20 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Установка, монтаж и эксплуатация счётчиков на месте эксплуатации должны производиться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, паспортом на изделие (ДНРТ.407251.005 ПС) и инструкции по монтажу (ДНРТ.407251.005 ИМ). Схема подключения счетчика приведена в приложении В

Место проведения работ должно быть определено, четко обозначено и освещено.

Перед началом работ по установке счетчика необходимо убедиться о наличии всего необходимого инструмента для монтажа и подготовленной рабочей поверхности.

## 21 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие качества счетчика газа G-PROM при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных эксплуатационными документами.

Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию авторизованными сервисными центрами.

Гарантийный срок хранения изделия: 12 месяцев со дня выпуска. По истечению гарантийного срока хранения начинается гарантийный срок эксплуатации независимо от того, введено изделия в эксплуатацию или нет.

При отсутствии отметки о вводе в эксплуатацию гарантийный срок эксплуатации исчисляется с даты передачи (отгрузки) счетчика покупателю. Если дату передачи (отгрузки) установить невозможно, гарантийный срок эксплуатации исчисляется с даты изготовления счетчика.

Изготовитель не несет гарантийных обязательств в случае выхода счетчика газа из строя по причинам: нарушены пломбы изготовителя и поверителя или счетчик газа G-PROM имеет механические повреждения; не предъявлен паспорт; отказ прибора произошел в результате нарушения правил эксплуатации.

Гарантийные обязательства не действуют при отсутствии в паспорте на счетчика газа G-PROM отметки о вводе счётчика в эксплуатацию и отметки сертифицированного сервисного центра, при наличии сообщений о несанкционированном вскрытии корпуса отсчётного устройства, а также при эксплуатации вне допустимых диапазонов температур газа и окружающей среды более 100 часов.

Гарантийные обязательства не распространяются на элементы питания. Срок службы элементов питания зависит от режима работы счётчика. Средний срок службы сменного элемента питания при штатном режиме работы встроенной телеметрии (передача данных 1 раз в месяц)

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДНРТ.407251.005 РЭ	Лист
						39

составляет не менее одного межповерочного интервала.

В течении срока действия гарантийных обязательств предприятие-изготовитель обязуется производить ремонт изделия или осуществлять его гарантийную замену при соблюдении потребителем правил транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в технической (эксплуатационной) документации и при условии сохранности заводских и поверочных пломб.

13.7 Гарантийные обязательства не распространяются на счетчики:

- с нарушенной пломбой поверителя;
- со следами взлома, самостоятельного ремонта;
- с механическими повреждениями элементов конструкции счетчиков или оплавлением корпуса, вызванные внешними воздействиями;
- внесение потребителем несанкционированные изменения в технические и программные средства изделия.

Счетчики, доставляемые на предприятие-изготовитель для ремонта, должны быть укомплектованы своими паспортами с отметкой ОТК, штампом поверителя и актом с описанием неисправности (доставка счетчика осуществляется силами заказчика).

В случае выхода из строя или несоответствия счётчиков требованиям ДНРТ.411152.010 ТУ в период гарантийного срока эксплуатации, счётчики должны быть заменены предприятием-изготовителем или отремонтированы организацией, уполномоченной производить гарантийный ремонт.

Послегарантийный ремонт производится организацией, уполномоченной производить ремонт или предприятием-изготовителем по отдельному договору.

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист
40

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

### Ссылочные нормативные документы

Таблица А.1

ГОСТ	Наименование
ГОСТ 5542-2014	«Газы горючие природные для промышленного и коммунального быта. Технические условия»
ГОСТ Р 8.741-2019	«Объём природного газа. Общие требования к методикам измерений»;
ГОСТ Р 8.915-2016	«Счётчики газа объёмные и диафрагменные. Общие технические требования, методы испытаний и поверки»;
• ГОСТ 29280-92 (МЭК 1000-4-92)	Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость;
	«Типовые технические требования ООО «Газпром межрегионгаз» к бытовым счётчикам газа». Утверждены распоряжением ООО «Газпром межрегионгаз» от «24.01.2020 г. №81-Р/4»;
• ГОСТ Р 54983-2012	«Сети газораспределения природного газа. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация»;
• ГОСТ Р 54961-2012	«Системы газораспределительные. Сети газопотребления. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация».
• ГОСТ 5542-2014	«Газы горючие природные для промышленного и коммунального быта. Технические условия»

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист

41

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Внешний вид, габаритные и установочные размеры счётчиков



Рисунок Б.1 – Внешний вид счетчика газа ультразвукового G-PROM 6

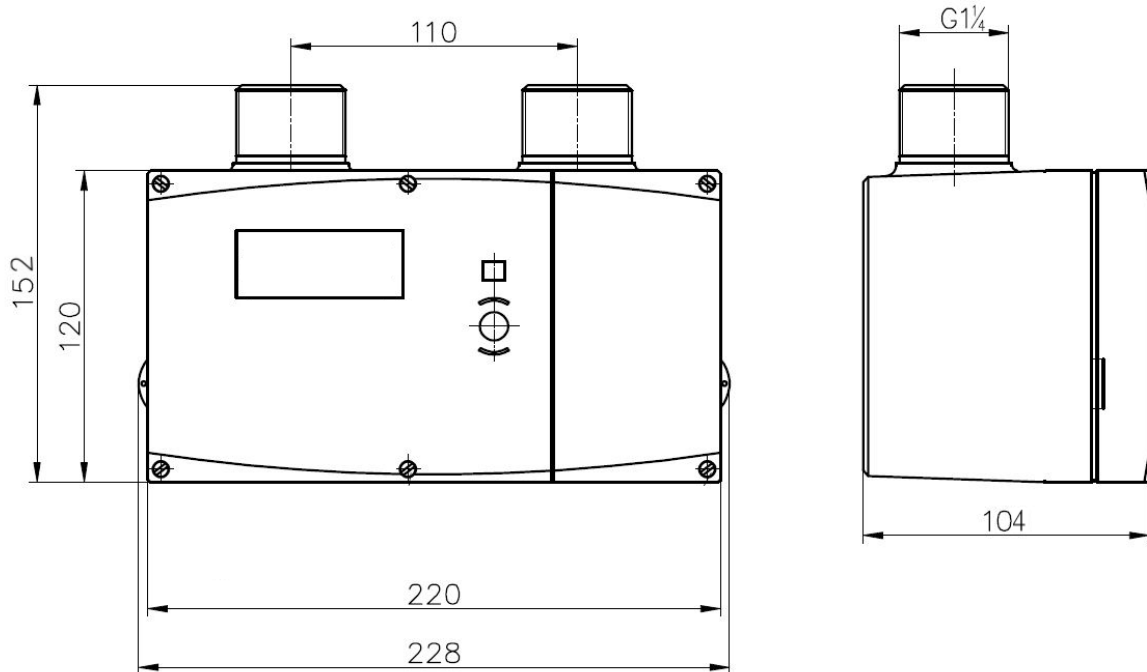


Рисунок Б.2

– Габаритные и установочные размеры счетчика газового ультразвукового G-PROM 6

Инв. № подл.	Подп. и дат. а
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дат. а	Подп. и дат. а

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДНРТ.407251.005 РЭ

Лист

42

