

МИРТЕК®

изобретая будущее



**СЧЕТЧИК ГАЗА
ОБЪЕМНЫЙ
ДИАФРАГМЕННЫЙ
МИРТЕК-51-РУ
Руководство
по эксплуатации
МИРТ.407269.002РЭ**

03.2026



www.mirtekgroup.com

Содержание

1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ	5
1.1 Назначение.....	5
1.2 Модификации счетчика	5
1.3 Характеристики	6
1.4 Источники питания.....	7
1.5 Состав счетчика	7
1.5.1 Аппаратный блок.....	7
1.5.2 Встроенное программное обеспечение	8
1.6 Функции	9
1.6.1 Расчеты и использование конфигурационных параметров.....	9
1.6.2 Ведение архивов	9
1.6.3 Ведение журналов событий.....	9
1.6.4 Обработка критических событий	11
1.7 Устройство и работа	11
1.8 Методика (метод) измерений	11
1.9 Взрывозащита	12
1.10 Работа в составе АС	13
1.11 Комплектность	13
1.12 Маркировка и пломбирование.....	13
1.12.1 Маркировка	13
1.12.2 Пломбирование.....	14
1.13 Упаковка.....	14
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	14
2.1 Эксплуатационные ограничения	14
2.2 Подготовка к работе.....	15
2.2.1 Приемка	15
2.2.2 Монтаж.....	15
2.2.3 Опробование	17
2.2.4 Сдача в эксплуатацию	17
2.2.5 Рекомендации по использованию интерфейсов	17
2.3 Использование	18
2.3.1 Индикация.....	18
2.3.2 Работа со счетчиком с компьютера	22
2.3.3 Работа со счетчиком через оптопорт	24
2.3.4 Порядок действий для открытия запорного клапана.....	24

3 ПОВЕРКА	25
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	26
5 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	26
6 РЕАЛИЗАЦИЯ И УТИЛИЗАЦИЯ	27

Настоящее руководство содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации счетчика газа объемного диафрагменного «МИРТЕК-51-РУ» с электронным отсчетным устройством с функцией коррекции объема газа по температуре (далее – счетчика).

При проведении всех видов работ со счетчиком необходимо соблюдать требования документа Постановление Правительства РФ от 14.05.2013 N 410 (ред. от 19.03.2020) «О мерах по обеспечению безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования» (вместе с «Правилами пользования газом в части обеспечения безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования при предоставлении коммунальной услуги по газоснабжению»).

Эксплуатация счетчика должна осуществляться согласно документу Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 (ред. от 21.05.2021) «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».

Счетчик соответствует техническим требованиям ООО «Газпром межрегионгаз» №81– Р/4 от 24.01.2020 и техническим условиям МИРТ.407269.002ТУ.

К работе со счетчиком допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации. Соблюдение требований по технике безопасности и указаний по применению, приведенных в данном руководстве, является обязательным при использовании счетчика.

Государственная регистрация

Наименование и обозначение типа средств измерений – Счетчики газа объемные диафрагменные МИРТЕК-51-РУ. Номер в госреестре 66132-16.

<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4/items/379963>

Декларация о соответствии ТР ТС регистрационный номер ЕАЭС N RU Д-РУ.РА01.В.155382/21.

Термины и сокращения

В документе использованы следующие термины и сокращения:

АС – автоматизированная система

ВПО – встроенное программное обеспечение

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор

ОС – операционная система

ПК – персональный компьютер

ПО – программное обеспечение

ЦП – центральный процессор

Клапан – запорный вентиль

Теле батарея – сменная батарея для связи

Обратите повышенное внимание на инструкции, которые следуют за знаками:



ВНИМАНИЕ! ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНО



важно



обязательно к исполнению

1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ

1.1 Назначение

Счетчик предназначен для измерения израсходованного объема и объемного расхода воздуха или природного газа, соответствующего требованиям ГОСТ 5542–2022.

1.2 Модификации счетчика

Счетчик имеет модификации, отличающиеся функциональными возможностями. Наименование и условное обозначение счетчиков соответствуют структуре, приведенной на рисунке 1:

①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧
⑨

МИРТЕК-51-РУ XXX – X – XX – X X X X – XXXXX – XX

Рисунок 1 – Структура условного обозначения счетчика

① – Типоразмер:

1,6 – G1,6;

2,5 – G2,5;

4,0 – G4,0;

6,0 – G6,0;

10 – G10;

16 – G16.

② – Тип электронного преобразователя:

T – оптический;

W – использующий эффект Виганда;

M – магниторезистивный.

③ – Направление потока газа:

ЛП – слева направо;

ПЛ – справа налево;

④ – Наличие запорного вентиля:

K – с функцией управления протоком газа.

⑤ – Наличие детектора внешнего магнитного поля:

H – с детектором воздействия внешнего магнитного поля.

⑥ – Исполнение корпуса:

– неразборное исполнение корпуса со встроенной антенной;

C – неразборное исполнение корпуса с внешней антенной;

⑦ – Датчик утечки газа:

A – есть интерфейс датчика утечки газа.

⑧ – Интерфейс связи:

RS485 – интерфейс RS-485;

RF433/n – радиointерфейс 433 МГц, где n – номер модуля интерфейса (от 1 до 9);

RF868/n – радиointерфейс 868 МГц, где n – номер модуля интерфейса (от 1 до 9);

RF2400/n – радиointерфейс 2400 МГц, где n – номер модуля интерфейса (от 1 до 9);

G/n – радиointерфейс GSM/GPRS, NB-IoT, где n – номер модуля интерфейса;

RFLT/n – радиointерфейс LTE, NB-IoT, где n – номер модификации модуля интерфейса;

RFWF/n – радиointерфейс WiFi, где n – номер модификации модуля интерфейса (для модификации 1 номер допускается не указывать);

⑨ – Импульсный выход:

ТМ – наличие импульсного выхода.

Перечни номеров, обозначающих модификации поддерживаемых модулей интерфейсов и дополнительных функций, могут быть расширены производителем. Описание модификаций поддерживаемых модулей интерфейсов и дополнительных функций приведено в эксплуатационной документации и на сайте производителя. Дополнительные номера поддерживаемых модификаций модулей интерфейсов и дополнительных функций могут быть введены только для функциональности, не влияющей на метрологические характеристики счетчика.

1.3 Характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счетчика приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра для типоразмера					
	G1,6	G2,5	G4	G6	G10	G16
Максимальный расход, Q_{\max} , м ³ /ч	2,5	4,0	6,0	10,0	16,0	25,0
Номинальный расход, $Q_{\text{ном}}$, м ³ /ч	1,6	2,5	4,0	6,0	10,0	16,0
Минимальный расход, Q_{\min} , м ³ /ч	0,016	0,025	0,04	0,06	0,10	0,16
Порог чувствительности, м ³ /ч, не более	0,003	0,005	0,008	0,012	0,02	0,03
Присоединительная резьба штуцеров	G 1 ¹ / ₄ , G 1, G 1 ¹ / ₂ , G 3 ³ / ₄					
Расстояние между осями штуцеров, мм	110		250		280	
Габаритные размеры, мм, не более:	225×170×200		320×210×355		410×380×280	
Масса, кг, не более	2,2		6		8	
Вес импульса, м ³ в рабочем режиме в режиме поверки	0,01 0,001					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема, приведенного к температуре плюс 20 °С, в диапазоне расходов, % $Q_{\min} \leq Q < 0,1Q_{\text{ном}}$ $0,1Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\max}$	±3 ±1,5					
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной отклонением температуры измеряемого газа от границы диапазона от 15 до 25 °С на каждые 10 °С, %	±0,4					
Температура измеряемой среды, °С	от -40 до +70					
Избыточное давление газа, P_{\max} , кПа, не более	50					
Потеря давления, Па, не более	200		250		300	
Разрядность отсчетного устройства, м3	99999,999 9999,9999 (в режиме поверки)					
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	от минус 40 до плюс 70 до 95 при температуре плюс 35 °С					

Наименование параметра	Значение параметра для типоразмера					
	G1,6	G2,5	G4	G6	G10	G16
Глубина хранения суточных архивов, дней	368					
Глубина хранения часовых архивов, дней	100					
Глубина хранения месячных архивов, месяцев	144					
Глубина хранения годовых архивов, лет	12					
Глубина хранения журнала событий, записей	128					
Глубина хранения журнала нештатных ситуаций, записей	512					
Глубина хранения журнала неисправностей, записей	128					
Срок службы сменного автономного источника питания, лет	6					
Средний срок службы, лет	25					

1.4 Источники питания

В счетчике применяются два батарейных источника питания:

- встроенный источник питания для обеспечения метрологических функций;
- сменный источник питания для обеспечения функций телеметрического модуля.

Батареи питания одинаковы и имеют следующие характеристики:

- номинальное напряжение 3,6 В;
- емкость элемента питания не менее 3,5 А/ч;
- ток потребления не более 200 мА.

Рекомендуется использовать батареи типа ER18505.

1.5 Состав счетчика

В состав счетчика входят:

- Аппаратный блок, см. п. 1.5.1;
- Встроенное программное обеспечение, см. п. 1.5.2.

1.5.1 Аппаратный блок

Счетчик состоит из измерительного механизма, помещенного в герметичный штампованный металлический корпус, и электронного отсчетного устройства, расположенного на корпусе.

Измерительный механизм включает в себя:

- две измерительные камеры с гибкими газонепроницаемыми диафрагмами из синтетического материала;
- кривошипно-шатунный механизм со стопором обратного хода;
- распределительный механизм с системой обратных клапанов.

Расположение элементов счетчика, важных для монтажа, эксплуатации и технического обслуживания, приведено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Аппаратный блок счетчика

Счетчик имеет два исполнения по направлению потока газа – слева направо и справа налево. Направление потока указано в информационной табличке. Поток газа в направлении, противоположном указанному, не учитывается.

Для проведения пусконаладочных, профилактических и сервисных мероприятий подключение к счетчику выполняется через оптопорт.

В зависимости от модификации в состав счетчика могут быть включены:

- запорный клапан, позволяющим перекрывать проток газа через счетчик;
- телеметрический (импульсный) выход;
- один или несколько интерфейсов: RS485, радиointерфейсы 433 МГц, 868 МГц, 2400 МГц, LTE, GSM/GPRS, NB-IoT, WiFi;
- детектор внешнего магнитного поля;
- детектор присутствия легких и тяжелых углеводородов в окружающем воздухе.

Зажимы для подсоединения интерфейсов, телеметрических выходов закрываются пластмассовой пломбируемой крышкой.

Конструкция счетчика обеспечивает защиту измерительной информации и параметров конфигурирования от несанкционированного чтения или изменения с помощью системы пломб, см. п. 1.12.2.

1.5.2 Встроенное программное обеспечение

Счетчик функционирует на базе центрального процессора, обеспечивающего взаимодействие и работу составных частей.

ЦП предназначен для выполнения интеллектуальных функций по обработке измерительной информации, команд системы верхнего уровня, организации хранения данных, обслуживания интерфейсов и пр. ЦП организует работу модулей счетчика.

Счетчик поставляется со встроенным (микропроцессорным) ПО.

Номера версий и цифровые идентификаторы ВПО отображаются на ЖКИ счетчика, а также в прикладном конфигурационном ПО.

Уровень защиты ВПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ВПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ВПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для типоразмера					
	G1,6; G2,5; G4; G6; G10; G16;					
Идентификационное наименование ПО	MTG1	MTG2	MTG3	MTG4	MTG5	MTG6
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО (CRC16)	8D35	E412	ECE6	F6B3	2AF0	827D

Метрологические характеристики счетчика нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Защита данных осуществляется с помощью цифровой подписи данных учета. ВПО отслеживает целостность данных в хранилище и, при обнаружении повреждения или вмешательства, формирует тревогу **Нарушена целостность данных**. Данные в хранилище, которые записываются после тревоги, маркируются как недостоверные.

1.6 Функции

1.6.1 Расчеты и использование конфигурационных параметров

Счетчик выполняет измерение объема газа с коррекцией по температуре и по избыточному давлению и коэффициенту сжимаемости газа.

Для выполнения расчета, обработки и хранения данных используются следующие конфигурационные параметры:

- часовой пояс;
- время среза суточного архива;
- давление газа как условно-постоянная величина;
- температура газа как условно-постоянная величина при неисправности датчика температуры или выхода температуры за диапазон измерений;
- коэффициент сжимаемости;
- подстановочное значения расхода, равное значению нижнего предела диапазона расхода Q_{\min} ;
- заданное подстановочное значение расхода при превышении верхнего диапазона расхода Q_{\max} .

1.6.2 Ведение архивов

Счетчик обеспечивает сохранение в энергонезависимой памяти следующих архивов:

- часовых показаний;
- суточных показаний;
- месячных показаний;
- годовых показаний.

В архивах с метками времени сохраняются данные о приведенном объеме потребленного газа, средней рабочей температуре, давлению, коэффициенту сжимаемости.

Архивы доступны для считывания в прикладном ПО через интерфейс удаленного доступа и оптопорт.

1.6.3 Ведение журналов событий

Счетчик обеспечивает сохранение в энергонезависимой памяти журналов неисправностей, вмешательств, событий.

К неисправностям относятся:

1. неисправность индикатора;
2. неисправность хранилища;
3. неисправность измерителя расхода;
4. неисправность датчика температуры;
5. неисправность GSM модема;
6. неисправность радиомодуля;
7. повреждение раздела с заводскими данными;
8. повреждение раздела с настройками;
9. неисправность клапана (код неисправности).

К нештатным ситуациям относятся:

1. перезапуск счетчика (0 – нет информации; 1 – обновление ПО; 2 – сторожевой таймер; 3 – потеря питания; 4 – внешний сброс)
2. обнаружение расхода газа выше Q_{max} или $120\% Q_{max}$ (опция отмечается в настройках);
3. завершение расхода газа выше Q_{max} (значение расхода за время превышения, л/ч);
4. воздействие магнитным полем;
5. вскрытие корпуса счетчика;
6. вскрытие крышки телебатареи;
7. низкий уровень заряда теле батареи;
8. низкий уровень заряда основной батареи;
9. температура газа вне диапазона (значение температуры*100, °C);
10. изменение настроек счетчика;
11. сброс на настройки по умолчанию;
12. принята команда замены теле батареи (счетчик сеансов связи до замены);
13. отключена сменная батарея;
14. установлена сменная батарея;
15. снято воздействие магнитным полем;
16. клапан открыт;
17. клапан закрыт (0 – неизвестна; 1 – по команде; 2 – обнаружена утечка при открытии; 3 – вмешательство (крышка, корпус); 4 – превышен Q_{max} ; 5 – сработал датчик утечки газа; 6 – низкий заряд теле батареи; 7 – обнаружен обратный поток; 8 – воздействие магнитным полем);
18. обнаружение обратного потока газа;
19. закрытие крышки корпуса;
20. закрытие крышки теле батареи;
21. расход газа при закрытом клапане.

К событиям относятся:

1. время после коррекция часов (время до коррекции);
2. низкий уровень сигнала связи;
3. расход ниже Q_{min} ;
4. разрешение на открытие клапана;
5. неуспешный сеанс связи с сервером;
6. переход на летнее время;
7. вскрытие крышки ТЛМ;
8. закрытие крышки ТМЛ;
9. успешный сеанс связи с сервером 1 (длительность сеанса, с);

10. успешный сеанс связи с сервером 2 (длительность сеанса, с).

Журналы доступны для считывания через интерфейс удаленного доступа и оптопорт.

1.6.4 Обработка критических событий

Выполняется дополнительная обработка нештатных ситуаций. При возникновении нештатной ситуации производится немедленная отправка сообщения в централизованную систему сбора данных. Кроме того, в счетчиках, оборудованных запорным вентилем, перекрывается подача газа, если данная опция отмечена в параметрах настройки.

1.7 Устройство и работа

Принцип действия счетчиков основан на циклическом заполнении и вытеснении измеряемого потока газа из камер постоянного объема за счет разности давлений на входе и на выходе счетчика и преобразования возвратно-поступательного движения диафрагм во вращательное движение магнитной муфты.

Вращение магнитной муфты отслеживается электронным преобразователем, который формирует на выходе электрические импульсы. Количество импульсов прямо пропорционально прошедшему через счетчик объему газа в рабочих условиях.

Измерение температуры газа осуществляется полупроводниковым преобразователем температуры, который размещен в корпусе счетчика, при этом преобразователь изолирован от влияния окружающего воздуха.

Данные об измеренных значениях температуры газа и количестве импульсов передаются в программный модуль, который вычисляет объем прошедшего через счетчик газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом подстановочного значения давления и коэффициента сжимаемости.

Сведения об объеме израсходованного газа с коррекцией температуры измеряемой среды выводятся на ЖКИ счетчика, а также хранятся в энергонезависимой памяти и передаются по интерфейсам.

1.8 Методика (метод) измерений

Объем газа V_c , м³/ч, приведенный к стандартным условиям, определяют по формуле:

$$V_c = \Delta V_p \cdot \frac{1}{T} \cdot \frac{p \cdot T_c}{p_c \cdot K} \quad (1)$$

где:

ΔV_p – объем газа при рабочих условиях, м³ за час;

p – абсолютное давление газа, принятое за условно-постоянную величину, МПа;

T_c – термодинамическая температура газа при стандартных условиях газа 293,15 К;

T – термодинамическая температура газа, °К;

p_c – абсолютное давление газа при стандартных условиях 0,101325 МПа;

K – коэффициент сжимаемости газа, принятый за условно-постоянную величину.

Коэффициент сжимаемости газа K определяется по формуле:

$$K = \frac{Z}{Z_c} \quad (2)$$

где:

Z – фактор сжимаемости газа в рабочих условиях;

Z_c – фактор сжимаемости газа в стандартных условиях.

Факторы сжимаемости определены в соответствии ГОСТ 30319.2.

Термодинамическую (абсолютную) температуру газа T , °К, рассчитывают по формуле:

$$T = 273,15 + t \quad (3)$$

где:

t – температура газа, °С.

Объемный расход газа Q_c , м³/ч, приведенный к стандартным условиям, рассчитывают по формуле:

$$Q_c = \frac{\Delta V_c}{\Delta T}, \quad (4)$$

где

V_c – объем прошедшего газа, м³;

ΔT - промежуток времени измерения, ч.

1.9 Взрывозащита

Счетчик является взрывозащищенным оборудованием с видом взрывозащиты **Ex** 1Ex ib IIB T4 Gb X и соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывозащищенных средах», ГОСТ 31610.0-2019 и ГОСТ 31610.11-2014. Знак X в маркировке взрывозащиты, означает, что при эксплуатации необходимо соблюдать особые условия. Условия эксплуатации счетчика (см. таблицу 1) отличаются от стандартных по п. 5.1.1. ГОСТ 31610.0-2019 (от -20°С до +40°С).

Соответствие вышеуказанным требованиям обеспечивается:

- ограничением тока короткого замыкания батареи до безопасных значений токоограничительными резисторами;
- ограничением напряжения до безопасных значений стабилитронами;
- соответствующими величинами путей утечки и зазоров между элементами;
- использованием токоограничительных резисторов, защитных стабилитронов и диодов, которые обеспечивают взрывозащиту, имеющих нагрузочную способность не более чем на 2/3 от номинальных токов, напряжений и мощностей, как в номинальном, так и в аварийном режимах;
- пломбировкой крышки отсека батареи питания телеметрического модуля;
- питанием электронного отсчетного устройства от элементов питания типа ER18505 в количестве 2 шт.

Основные технические параметры обеспечения требований взрывозащиты:

- Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015 IP65
- Напряжение питания, В 2,8-3,6
- Мощность электромагнитного излучения радиointерфейсов:
 - 433 МГц, мВт 10
 - 868 МГц, мВт 20
 - 2400 МГц, мВт 40
 - GSM/GPRS/LTE/NB-IoT, мВт 2000/2000/250/200

Параметры искробезопасных цепей счетчика газа МИРТЕК-51-РУ для интерфейса RS-485 приведены в таблице

Таблица 3 – Параметры искробезопасных цепей

Наименование параметра	Значение
Максимальное входное напряжение U_i , В	3,0

Наименование параметра	Значение
Максимальный входной ток I_i , мА	1,0
Максимальная внутренняя емкость C_i , мкФ	0,27
Максимальная внутренняя индуктивность L_i , мГн	11,0

1.10 Работа в составе АС

Счетчик с интерфейсом удаленного доступа может быть включен в состав автоматизированных систем сбора данных. Считывание данных выполняется по любому из имеющихся интерфейсов.

Для включения счетчика в АС требуется наличие соответствующего модема и прикладного ПО.

Детальная информация содержится в документации на прикладное ПО.

1.11 Комплектность

Комплект поставки счетчика приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность счетчика

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик газа объемный диафрагменный	МИРТЕК-51-РУ	1 шт.
Защитные крышки патрубков	–	2 шт.
Паспорт	МИРТ.407269.002ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации ¹	МИРТ.407269.002РЭ	
Методика поверки ²		
Примечания		
1 В бумажном виде не поставляется. Размещается в электронном виде на сайте www.mirtekgroup.com .		
2 Размещается на сайте https://fgis.gost.ru		

1.12 Маркировка и пломбирование

1.12.1 Маркировка

На корпус счетчика нанесены следующие обозначения:

- знак утверждения типа средства измерения;
- наименование или торговая марка изготовителя;
- наименование и условное обозначение счетчика;
- серийный номер счетчика;
- дата изготовления;
- пределы допускаемой относительной погрешности счетчика;
- Q_{max} , м³/ч, Q_{min} , м³/ч; P_{max} , кПа, V, дм³;
- стандартная температура, температура рабочей и окружающей среды;
- значение числа импульсов частотных выходов;
- межповерочный интервал;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- климатическое исполнение УХЛ 2 по ГОСТ 15150-69;
- стрелка с указанием направления потока газа
- знак соответствия сертификату безопасности по ГОСТ Р 50460;
- надпись «Сделано в России»;

- специальный знак взрывобезопасности Ex, маркировка взрывозащиты, наименование или знак органа по сертификации, номер сертификата соответствия взрывозащиты;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза.

1.12.2 Пломбирование

Пломбирование счетчика обеспечивает на конструктивном уровне защиту данных измерений от несанкционированного доступа. Сохранность пломб периодически должна контролироваться представителем эксплуатирующей организации. Крышка электронного отсчетного устройства, пломбируется поверителем.

Зажимы для подсоединения интерфейсов, телеметрических выходов закрываются пластмассовой пломбируемой крышкой.

Схема пломбирования приведена на рисунке 3.

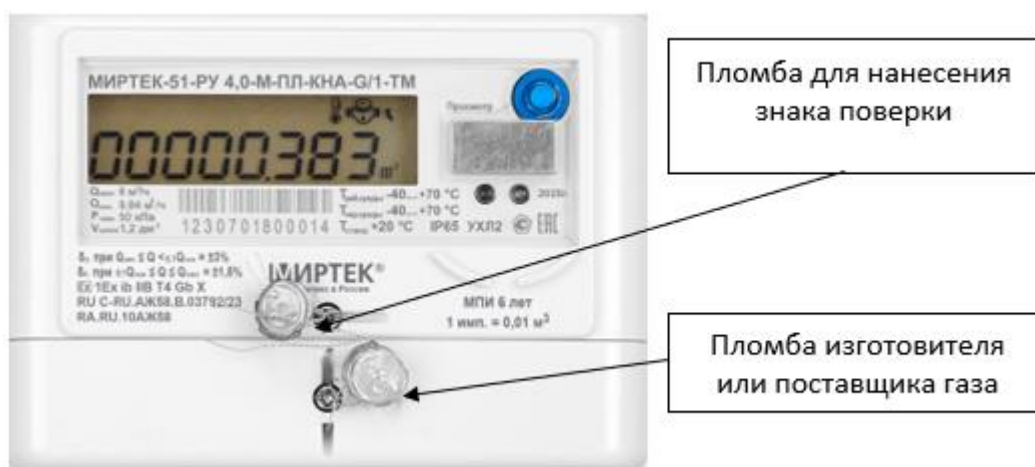


Рисунок 3 – Схема пломбирования

1.13 Упаковка

Счетчик упаковывается в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 25 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

Присоединительные штуцера закрывают заглушками для предотвращения попадания посторонних предметов, пыли и влаги во внутреннюю полость счетчиков.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация счетчика должна производиться с проведением технического обслуживания в соответствии с п. 4 настоящего документа.

Счетчик должен эксплуатироваться в системах, в которых рабочее давление не превышает 50 кПа.



Счетчик должен эксплуатироваться в условиях рабочей температуры внешней среды в диапазоне значений, указанных в п. 1.3.

В счетчике должны использоваться батареи питания с характеристиками, указанными в п. 1.4.

Не допускается воздействие постоянных и (или) переменных магнитных полей сетевой частоты с напряженностью более 400 А/м.

Во время эксплуатации избегать попадания грязи, воды, струй пара на счетчик, оберегать его от механических повреждений, не допускать нарушения пломб.



ВНИМАНИЕ! В СЛУЧАЕ ПОЯВЛЕНИЯ В ПОМЕЩЕНИИ ЗАПАХА ГАЗА СЛЕДУЕТ НЕМЕДЛЕННО ПРЕКРАТИТЬ ЕГО ПОДАЧУ, ПРОВЕТРИТЬ ПОМЕЩЕНИЕ И ВЫЗВАТЬ РЕМОНТНУЮ ИЛИ АВАРИЙНУЮ СЛУЖБУ. ДО УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ В ПОМЕЩЕНИИ ЗАЖИГАТЬ СПИЧКИ, КУРИТЬ, ПРИМЕНЯТЬ ОТКРЫТЫЙ ОГОНЬ, ВКЛЮЧАТЬ И ВЫКЛЮЧАТЬ ЭЛЕКТРОПРИБОРЫ.



В случае возникновения неисправностей необходимо обратиться на предприятие-изготовитель или в специализированную организацию, уполномоченную предприятием-изготовителем на проведение ремонтных работ и сервисного обслуживания.

2.2 Подготовка к работе

2.2.1 Приемка

Перед распаковкой счетчика следует проверить сохранность тары. В зимнее время вскрытие транспортной тары можно проводить только после выдержки в течение 12 ч при температуре плюс (20±5) °С.

После распаковывания произвести наружный осмотр счетчика:

- Убедится в отсутствии механических повреждений корпуса;
- Проверить наличие и сохранность пломб;
- Проверить наличие голографического знака предприятия-изготовителя в паспорте и на счетчике;
- Проконтролировать комплектность согласно паспорту.

2.2.2 Монтаж

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



К работе по монтажу, установке, обслуживанию и инструктажу владельца счетчика допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие настоящее РЭ.



ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ ПО МОНТАЖУ И ДЕМОНТАЖУ СЧЕТЧИКА НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ ПРИ ОТСУТСТВИИ ГАЗА В ТРУБОПРОВОДЕ.



Место установки счетчика на газопроводе выбрать так, чтобы предохранить его от ударов, производственной вибрации и механических воздействий.

В местах присоединения счетчика к газопроводу рекомендуется предусматривать крепления газопровода в соответствии с нормами СНиП.

Газопровод не должен иметь уклонов к счетчику, чтобы исключить попадание конденсата внутрь счетчика.

Газопровод перед установкой счетчика должен быть продут и проверен на герметичность и прочность.



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



ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ МОНТАЖ СЧЕТЧИКА НА ГАЗОПРОВОД ПОСРЕДСТВОМ СВАРКИ И В МЕСТАХ, ГДЕ ВОЗМОЖНО ОБРАЗОВАНИЕ КОРРОЗИИ И ПОВЫШЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕПЛА.



Счетчик устанавливать в вертикальном положении, так, чтобы направление стрелки на корпусе соответствовало направлению движения газа в газопроводе.

После установки проверить герметичность мест соединения газопровода со счетчиком.



В модификациях счетчиков, поддерживающих интерфейс связи GSM (NB-IoT)/LTE, при установке SIM-карт в слот с откидной защелкой необходимо использовать пинцет или тонкую отвертку, см. рисунок 4.



Рисунок 4 – Место установки SIM-карты

В модификациях счетчиков газа, имеющих датчики утечки газа (обнаружения CO и CH₄), подключение датчиков производится на разъемы 2 и 3 клеммной колодки (см. рисунок 5).



Разъем 2 – подключение датчика обнаружения CO.

Разъем 3 – подключение датчика обнаружения CH₄.

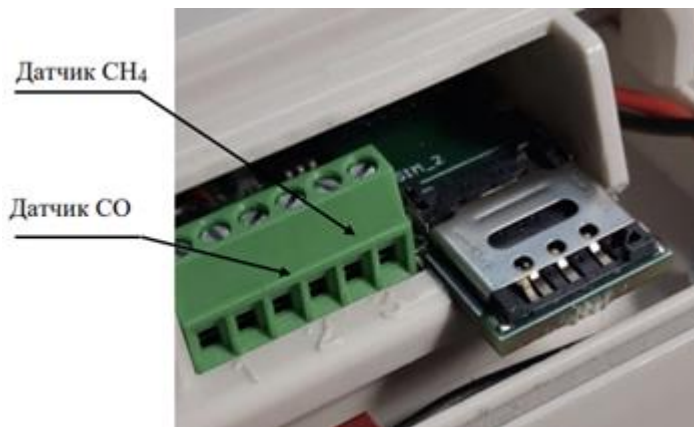


Рисунок 5 – Подключение датчиков обнаружения СО и СН₄

При срабатывании датчиков утечки газа выполняется закрытие запорного клапана если данная опция отмечена в параметрах настройки. Подача газа прекращается.

2.2.3 Опробование

Перед включением счетчика в работу проверить правильность монтажа.

До начала пуска счетчика все вентили на газопроводе должны быть закрыты.



Если счетчик оснащен запорным клапаном, открытие клапана после установки счетчика осуществляет газоснабжающая и/или газораспределительная организация.

Расход газа, проходящего через счетчик, не должен превышать значение максимального расхода, указанного в табличке на отсчетном устройстве.

Медленно открыть входной вентиль.



ВНИМАНИЕ! ДОЛЖНО БЫТЬ ОБЕСПЕЧЕНО ВЫТЕСНЕНИЕ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ГАЗОПРОВОДА СО СМОНТИРОВАННЫМ НА НЕМ СЧЕТЧИКОМ ДО РОЗЖИГА ПЕРВОГО ГАЗОВОГО ПРИБОРА, УСТАНОВЛЕННОГО НА ЛИНИИ СЧЕТЧИКА.

Показателем нормального функционирования счетчика является изменение показаний на дисплее счетчика при включенных газовых приборах.

2.2.4 Сдача в эксплуатацию

После монтажа и проверки работоспособности счетчика составить акт об установке счетчика, сделать отметку в паспорте (формуляре) о дате ввода в эксплуатацию.

При необходимости счетчик пломбируется снабжающей организацией.

2.2.5 Рекомендации по использованию интерфейсов

При использовании счетчика с радиointерфейсом счетчик должен устанавливаться в месте, незранированном металлом и обеспечивающем по возможности лучшие условия для прохождения радиоволн.

Требования к SIM-карте:

- формат nanoSIM;
- стандарт GSM (900/1800 МГц);
- отключен контроль PIN-кода;
- активирована услуга GPRS;

- положительный баланс счета.

Для отключения PIN-кода и активации услуги GPRS установить предварительно SIM-карту в любой мобильный телефон и действовать согласно инструкции к телефону.

Установка карты в счетчик см. рисунок 4.

2.3 Использование

2.3.1 Индикация

Расположение ЖКИ и кнопка управления навигацией для отображения параметров счетчика приведены на рисунке 2.

Внешний вид ЖКИ приведен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Внешний вид ЖКИ



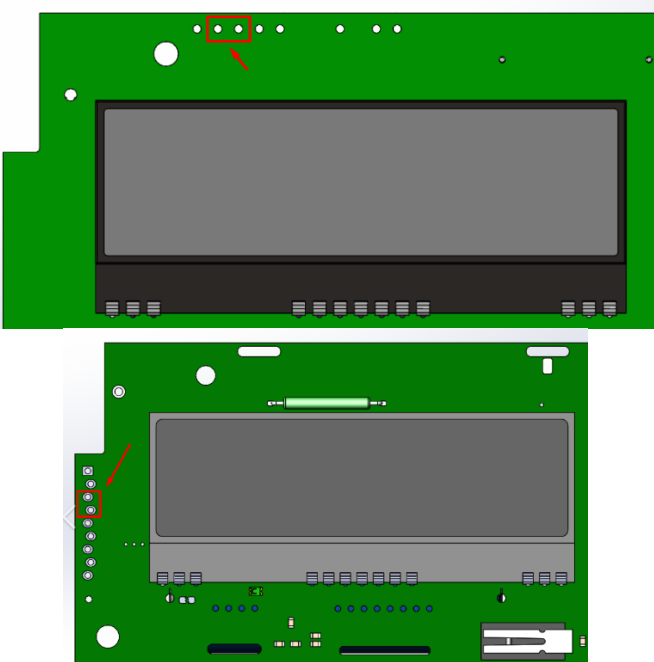




Счетчик выдает показания на ЖКИ непосредственно в инженерных единицах (кПа, м³, °C). Единицы измерения отображаются в правой нижней части ЖКИ после значения параметра. В верхней строке ЖКИ выводятся информационные символы. Описание символов ЖКИ приведено в таблице 4.



В автоматическом режиме на ЖКИ выводится суммарный приведенный объем газа, прошедшего через счетчик с момента его изготовления, и символы состояния.

При нажатии на кнопку управления навигацией **Просмотр** счетчик переходит в ручной режим управления. Отображение кадра выполняется в течение 60 с, если не было нажатий на кнопку **Просмотр**. По истечении 60 с выполняется возврат к отображению текущих показаний потребленного газа нарастающим итогом.

Таблица 4 – Описание символов ЖКИ





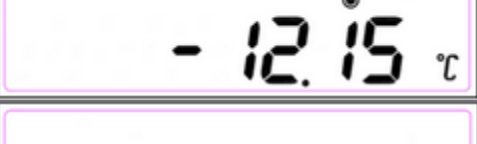

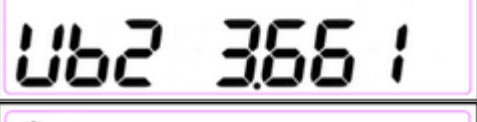

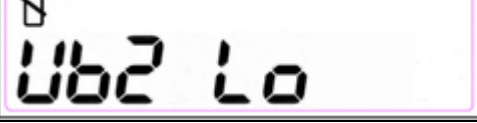
Символ ЖКИ	Описание
	Аварийный уровень основной или теле батарей. ВНИМАНИЕ! СЛЕДУЕТ НЕМЕДЛЕННО ОБРАТИТЬСЯ В СЕРВИСНУЮ СЛУЖБУ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОФИЛАКТИКИ И ЗАМЕНЫ БАТАРЕИ.
	Связь с сервером. Горит – активна передача данных в настоящий момент. Не горит – нет настроек или последний сеанс прошел успешно. Мигает – последний сеанс связи не успешен.
	Связь через оптопорт, передача данных.

Символ ЖКИ	Описание
	<p>Попытка несанкционированного вскрытия корпуса счетчика/сменного модуля связи или счетчик подвергался механическим воздействиям. ВНИМАНИЕ! С МОМЕНТА ВСКРЫТИЯ КОРПУСА СЧЕТЧИКА ПОКАЗАНИЯ СЧЕТЧИКА СЧИТАЮТСЯ НЕДОСТОВЕРНЫМИ, СЧЕТЧИК УТРАЧИВАЕТ СТАТУС ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА И НЕ ИСПОЛНЯЕТ ФИСКАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ В ТОВАРНО-ДЕНЕЖНЫХ ОТНОШЕНИЯХ МЕЖДУ ПОСТАВЩИКОМ И ПОТРЕБИТЕЛЕМ ГАЗА</p>
	<p>Горит – закрыт управляющий клапан. Мигает – разрешено открытие запорного клапана. См. п. 0 Если пароль для подключения к счетчику утерян, специалисту обслуживающей организации необходимо вскрыть корпус счетчика и установить технологическую перемычку, активировать оптопорт. После чего пароль доступа будет установлен пустым на время сеанса связи по оптопорту. Контакты для установки перемычки для двух различных исполнений платы приведены на рисунке 10.</p> <div data-bbox="630 792 1286 1451" style="text-align: center;">  </div> <p>Рисунок 10 – Контакты для установки технологической перемычки</p> <p>При вскрытии счетчика метрологические данные будут утеряны. Порядок действий для открытия запорного клапана</p>
	<p>Текущая дата счетчика</p>
	<p>Текущее время счетчика</p>
	<p>Превышение максимального расхода газа</p>
	<p>Температура газа в счетчике Горит – неисправность встроенного датчика температуры или температура газа вне диапазона</p>

Символ ЖКИ	Описание
	Суммарный приведенный объем газа, прошедший через счетчик с момента его изготовления
	При отображении текущих показаний потребленного газа нарастающим итогом отображается стрелочный циркулятор, каждое положение стрелки которого соответствует 1/8 цикла измерительного механизма

В ручном режиме кадры отображаются циклически в последовательности, указанной в таблице 5.

Таблица 5 – Последовательность вывода кадров в ручном режиме

N	Описание кадра	Пример кадра
1	Текущие показания потребления газа нарастающим итогом	
2	Текущее время	
3	Текущая дата	
4	Часовой расход газа, усредненный за последнюю минуту. Обновляется раз в 5 с.	
5	Текущая температура газа. Если символ моргает – датчик температуры неисправен	
6	Уровень напряжения батарей (отображается попеременно): Ub1 – основная батарея питания; Ub2 – теле батарея. При разряде батареи выводится сообщение с указанием батареи с низким зарядом (Ub1 Lo или Ub2 Lo)	   

N	Описание кадра	Пример кадра
7	Уровень сигнала сотовой сети dBm (дБ относительно 1 мВт). Если последний сеанс связи закончился неуспешно, то будет выводиться сообщение с описанием ошибки	
8	Сообщения состояния последнего сеанса связи: - сеанс связи завершился успешно	nEt Good
9	Контрольная сумма CRC ECE6	
10	Версия программного обеспечения счетчика (2.10.17)	
11	Предварительно установленное давление в газопроводе (P 101.325 кПа)	

Сообщения об ошибках модема приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Сообщения об ошибках модема

N	Сообщение об ошибках модема	Рекомендуемые действия
1	nEt Conn	Выход в сеть успешно. Нет связи с сервером. Проверьте адрес и порт сервера.
2	nEt CArd	Не обнаружена сим карта.
3	nEt Pin	Задан неверный пин код.
4	nEt SUPL	Ошибка питания модуля связи. Проверьте теле батарею.
5	nEt HArd	Аппаратный сбой модуля связи. При регулярных ошибках обратиться к производителю за ремонтом.
6	nEt SoFt	Программный сбой модуля связи. При регулярных ошибках обратиться к производителю за ремонтом.
7	nEt rUn	Ошибка выполнения команды модулем связи. При регулярных ошибках обратиться к производителю за ремонтом.
8	nEt toUt	Таймаут выполнения команды модулем связи. При регулярных ошибках обратиться к производителю за ремонтом.
9	nEt Sett	Отсутствуют или неверные настройки модуля связи.

При длительном удержании кнопки **Просмотр** выполняется просмотр сервисных параметров. Переключение кадров выполняется последовательно, см. таблицу 7.



Для выбора нужного кадра отпустить удерживаемую кнопку. При однократном нажатии кнопки выполняется переход к автоматической индикации.

Таблица 7 – Последовательность вывода кадров в сервисном режиме

N	Описание кадра	Пример кадра
1	Состояние запорного клапана. Если разрешено открытие запорного клапана, отпустить удерживаемую кнопку для открытия клапана.	
2	Активация оптического порта, мигает значок оптопорта	
3	Внеочередная попытка передачи данных по GSM*	
4	Показания счетчика с точностью 4 знака после запятой. Режим используется при калибровке счетчика. Длительность отображения 120 минут.	
5	Тест ЖКИ, мигают все символы	
<p>*Примечание</p> <p>Сообщения при передаче данных по GSM:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предварительная зарядка - подача питания и включение модема - инициализация модема - регистрация в сети оператора - соединение с сервером - закрытие соединения - активный сеанс связи с сервером - сброс модема - нет настроек соединения - сеанс связи завершился успешно - сеанс связи завершился с ошибкой 		<p>nEt Pr nEt PE nEt init nEt rEG nEt Conn nEt diSc nEt Act nEt rSt nEt GFG nEt Good nEt FAiL</p>

2.3.2 Работа со счетчиком с компьютера

Для сопряжения интерфейсов счетчика и ПК используются адаптеры интерфейсов, обеспечивающие проводное соединение с ПК.

Для подключения к счетчику через оптический интерфейс требуется следующее оборудование:

- ПК, отвечающий требованиям ПО **MeterTools5**, свободных USB портов не менее одного;
- Преобразователь интерфейсов, соответствующий требованиям ГОСТ Р МЭК 61107-2001/IEC 61107, для подключения через оптопорт, см. рисунок 7.



Рисунок 7 – Преобразователь интерфейсов для подключения через оптопорт

Для подключения к счетчику через оптический интерфейс требуется установить на ПК следующее ПО:

- **MeterTools**, доступно для скачивания на сайте www.mirtekgroup.com.
- Порядок работы с программным обеспечением **MeterTools** для счетчиков газа приведен в документе «ПО MeterTools СЧЕТЧИКИ ГАЗА МИРТЕК-51-РУ МИРТЕК-52-РУ Руководство пользователя МИРТ.407252.002РЭД4».
- Порядок работы с программным обеспечением **MeterTools** для УСПД приведен в документе «УСПД МИРТ-881. Руководство пользователя»;
- Драйверы преобразователей интерфейсов, их установка выполняется в ПО **MeterTools**.

После установки ПО **MeterTools** на ПК, установите драйверы преобразователей интерфейсов:

1. Запустите ПО **MeterTools**.
2. Выберите пункт меню **Справка** → **Установка драйверов**.
3. Выберите целевой драйвер.
4. Нажмите кнопку **Установка**.

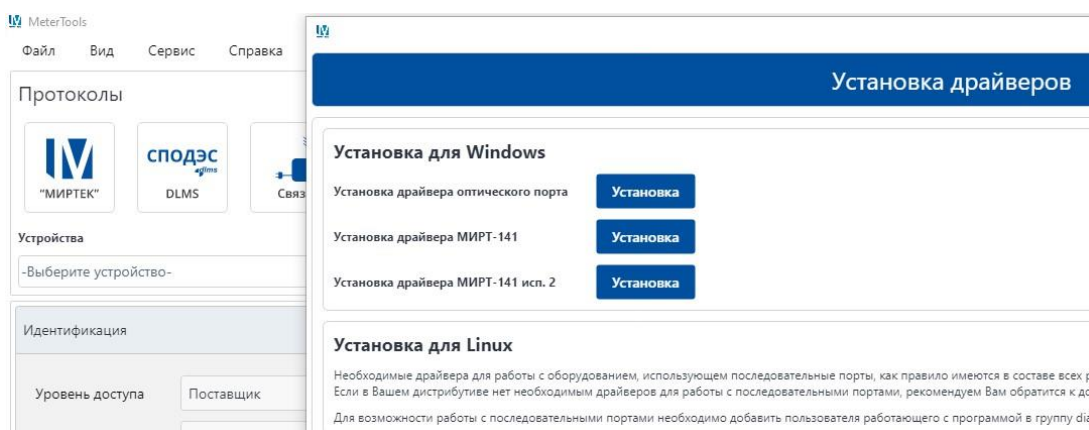




Рисунок 8 – Выбор драйвера для установки

Определите номер COM-порта, назначенного преобразователю интерфейсов:

1. Подключите преобразователь интерфейсов к USB порту ПК.
2. Запустите диспетчер устройств Windows: **Пуск** → **Панель управления** → **Диспетчер устройств**.
3. Откройте раздел **Порты (COM и LPT)**.
4. Убедитесь, что преобразователь определился как **Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge (COMx)**, где x – номер порта.

2.3.3 Работа со счетчиком через оптопорт

Для работы со счетчиком через оптопорт:

1. Нажмите и удерживайте кнопку управления навигацией **Просмотр** до появления на ЖКИ символа . Сначала появится надпись OPEd, затем высветятся текущие показания счетчика с символом  в верхней строке. Отпустите кнопку.
2. Подключите счетчик к ПК в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 9.

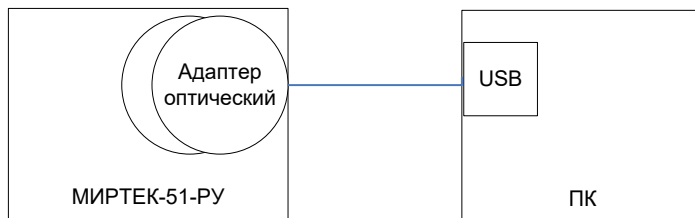


Рисунок 9 – Схема подключения счетчика к ПК через оптический порт

Если пароль для подключения к счетчику утерян, специалисту обслуживающей организации необходимо вскрыть корпус счетчика и установить технологическую перемычку, активировать оптопорт. После чего пароль доступа будет установлен пустым на время сеанса связи по оптопорту.

Контакты для установки перемычки для двух различных исполнений платы приведены на рисунке 10.

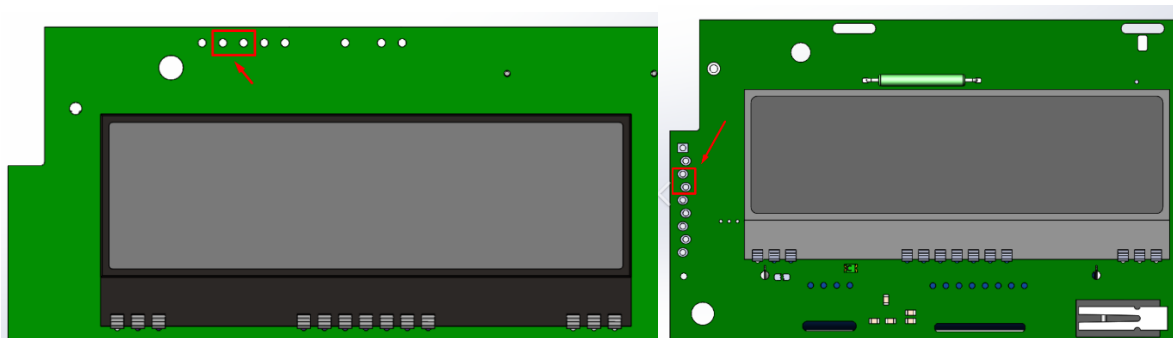



Рисунок 10 – Контакты для установки технологической перемычки

При вскрытии счетчика метрологические данные будут утеряны.

2.3.4 Порядок действий для открытия запорного клапана



Если на ЖКИ отображается значок , значит закрыт запорный клапан счетчика, и подача газа отсутствует. При длительном нажатии верхней кнопки на корпусе счетчика горит надпись CLOSEd в сервисном режиме.

Для открытия запорного клапана и возобновления подачи газа необходимо:

1. Связаться с поставщиком газа, выяснить причину закрытия клапана и отключения подачи газа.
2. Устранить причину отключения газа.
3. Связаться с поставщиком газа, сообщить ему об устранении причины отключения газа и получить разрешение на открытие клапана.
4. В случае, если поставщиком газа была дана команда на разрешения открытия

клапана, то на дисплее счетчика отображается мигающий значок .



5. Убедиться, что подача газа остановлена и все газопотребляющее оборудование отключено (закрыта запорная арматура).
6. Выполнить длительное нажатие верхней кнопки на корпусе счетчика до появления надписи CLOSEd, отпустить кнопку. Появится надпись OPENInG.
7. После нажатия кнопки запустится процедура определения утечки газа. На дисплее надпись tESt и запустится обратный отсчет 100 секунд.
8. Если утечки газа не обнаружено, то клапан будет открыт и на электронном дисплее значок  погаснет.
9. Если за время процедуры была обнаружена утечка газа, то клапан будет закрыт. На электронном дисплее отображается мигающий значок  и указывается ошибка.

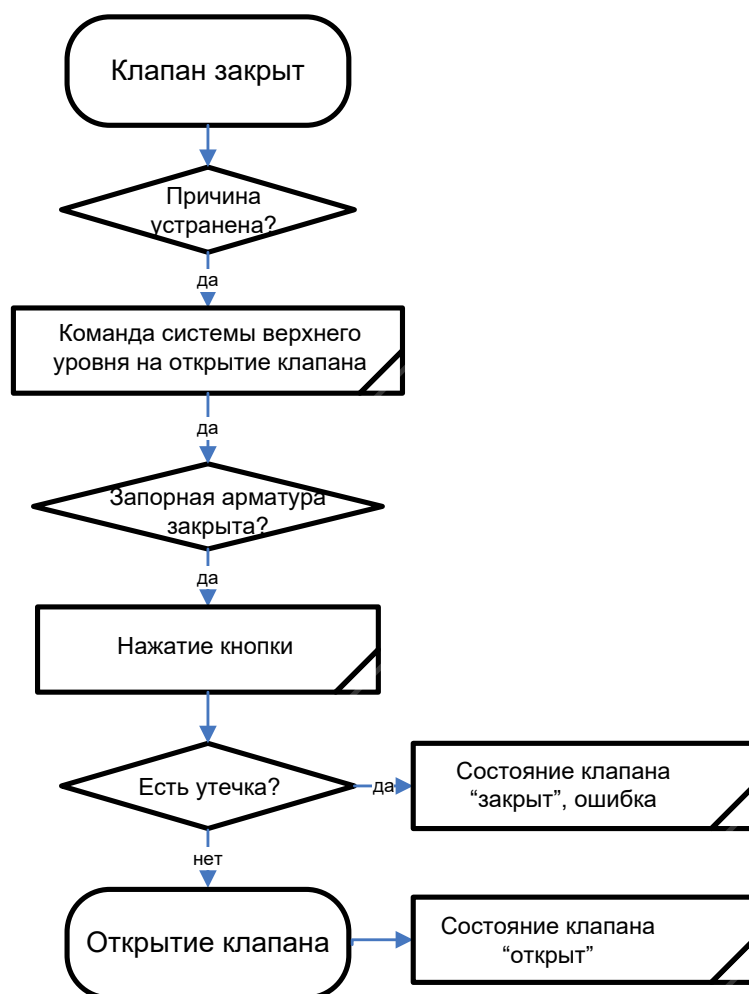


Рисунок 11 – Алгоритм работы с запорным клапаном

3 ПОВЕРКА

Поверка счетчика проводится при выпуске из производства, после ремонта и в процессе эксплуатации в соответствии с документом МП 0704/1-311229-2023 «Счетчики газа объемные диафрагменные «МИРТЕК-51-РУ». Методика поверки».

Методика поверки размещена в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, сведения об утвержденном типе средств измерений по ссылке <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4/items/379963>.

Интервал между поверками – 6 лет.

Интервал между поверками при поставках в Республику Казахстан – 5 лет.

При проведении измерений в ходе поверочных работ, а также работ по обслуживанию счетчиков руководствуются нормативно-правовой базой Российской Федерации по государственному регулированию в области обеспечения единства измерений:

- Федеральный закон N 102-ФЗ от 26.06.2008 «Об обеспечении единства измерений»;
- Федеральный закон N 254-ФЗ от 21.07.2014 «О внесении изменений в федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»;
- ГОСТ 8.563-2009 Методики (методы) измерений.

При отрицательных результатах поверки ремонт и регулировка счетчика осуществляются организацией, уполномоченной ремонтировать счетчик.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Счетчик не требует специального технического обслуживания, за исключением периодической поверки и замены батареи питания.

Владелец обязан содержать в чистоте внешнюю поверхность счетчика. Для ухода за счетчиком допускается использовать мыльный раствор и другие бытовые моющие средства. Запрещается протирать поверхности счетчика бензином, керосином и растворителями различных марок.

Замена батареи питания проводится по истечении межповерочного интервала, перед проведением периодической поверки, либо при преждевременном отказе элемента питания.

При появлении символа севшей батареи на дисплее и сообщения Ub1 Lo или полного отсутствия индикации на дисплее обратиться в сервисный центр.



Замену батареи питания необходимо выполнять в авторизованных сервисных центрах

При появлении символа севшей батареи на дисплее и сообщения Ub2 Lo замену теле батареи необходимо согласовать с поставщиком газа.



При смене теле батареи сохраняются метрологические характеристики счетчика. Тип теле батареи питания ER18505.

Для замены теле батареи выполнить следующие действия:

1. Удалите пломбу сервисной крышки.
2. Выверните винт сервисной крышки счетчика, см. рисунок 2.
3. Потяните край крышки на себя и снимите крышку.
4. Извлеките старую теле батарею из отсека.
5. Отключите разъем теле батареи от старой батареи.
6. Подключите разъем теле батареи к новой батарее.
7. Установите теле батарею в отсек.
8. Закройте и закрепите сервисную крышку.
9. Опломбируйте сервисную крышку.

5 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Счетчик должен храниться в упакованном виде в сухом отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 %. Воздух помещения не должен иметь примесей агрессивных газов и паров. Группа условий хранения 1.2 (Л) по ГОСТ 15150.

Транспортирование счетчика в упаковке выполняется в контейнерах, закрытых железнодорожных вагонах, в трюмах речных и морских судов, автомобильным транспортом с защитой от атмосферных осадков.

При погрузке и выгрузке необходимо соблюдать требования, оговоренные предупредительными знаками на транспортной таре.

Условие транспортирования счетчика – по группе 1.2 (Л) ГОСТ 15150.

После транспортирования при отрицательных температурах перед распаковыванием необходима выдержка счетчика в упаковке в нормальных условиях в течение одного часа.

При транспортировании счетчика должны соблюдаться:

- «Правила перевозок грузов автомобильным транспортом», Постановление Правительства РФ от 21.12.2020 N 2020;
- «Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах», утверждены МПС России 27.05.2003;
- «Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации», от 07.03.2001 N 24-ФЗ.

6 РЕАЛИЗАЦИЯ И УТИЛИЗАЦИЯ

Реализация счетчиков осуществляется через розничные и оптовые дилерские сети торговых партнеров, заключивших с изготовителем договор о реализации продукции.

При реализации счетчиков должны соблюдаться требования к реализации товаров потребителям, установленные в Законе РФ от 07.02.1992 N° 2300-1 «О защите прав потребителей».

Утилизации подлежит счетчик, выработавший ресурс и непригодный для дальнейшей эксплуатации.

После передачи на утилизацию и разборки счетчика, детали конструкции, годные для дальнейшего употребления, не содержащие следов коррозии и механических воздействий, допускается использовать в качестве запасных частей. Электронные компоненты, извлеченные из счетчика, дальнейшему использованию не подлежат.

Литиевые батареи подлежат сдаче в соответствующие пункты приема.

Остальные компоненты счетчика являются неопасными отходами класса V, не содержат веществ и компонентов, вредно влияющих на окружающую среду и здоровье человека, поэтому особых мер по защите при утилизации не требуется.

Счетчик не содержит драгметаллов.

Детали корпуса счетчика из ABS-пластика и поликарбоната допускают вторичную переработку.