

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО Завод «РаДан»

\_\_\_\_\_ Л.В. ПЯТКИНА

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

**СЧЕТЧИК ГАЗА «ПРИНЦ»**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**БКГН 5002.00.00.000 РЭ**



	Введение.....	3
<b>1</b>	<b>Описание и работа.....</b>	<b>4</b>
1.1	Описание и работа счетчика.....	4
1.1.1	Назначение.....	4
1.1.2	Технические характеристики.....	5
1.1.3	Состав счетчика.....	7
1.1.4	Устройство и работа.....	8
1.1.5	Структура меню.....	13
1.1.6	Маркировка и пломбирование.....	22
1.1.7	Упаковка.....	23
1.2	Описание и работа составных частей счетчика.....	23
1.2.1	Общие сведения.....	23
1.2.2	Работа.....	24
<b>2</b>	<b>Использование по назначению.....</b>	<b>26</b>
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	26
2.2	Подготовка счетчика к использованию.....	26
2.3	Использование счетчика.....	28
2.4	Калибровка счетчика.....	28
<b>3</b>	<b>Техническое обслуживание.....</b>	<b>34</b>
3.1	Меры безопасности при техническом обслуживании счетчика.....	34
3.2	Техническое обслуживание счетчика.....	34
3.3	Техническое освидетельствование.....	34
<b>4</b>	<b>Хранение.....</b>	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>Транспортирование.....</b>	<b>36</b>

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа действия, устройства, правил монтажа, подготовки, наладки, эксплуатации и обслуживания счетчика газа «Принц» (в дальнейшем – счетчик) и содержит технические характеристики и указания, необходимые для правильной и безопасной его эксплуатации. Данное руководство по эксплуатации не предназначено для съема показаний счетчика.

К эксплуатации и обслуживанию счетчика допускаются лица, знакомые с расходоизмерительной техникой и системами учета энергоресурсов, «Правилами учета газа», утвержденными Министерством топлива и энергетики РФ 14 октября 1996 г, настоящее руководство по эксплуатации, а также прошедшие подготовку по техническому использованию и обслуживанию счетчика газа «Принц».

## **1 Описание и работа**

### **1.1 Описание и работа счетчика**

#### 1.1.1 Назначение

1.1.1.1 Счетчик газа «Принц» предназначен для измерения объема газа при учёте потребления газа индивидуальными потребителями.

1.1.1.2 Счетчик осуществляет приведение измеряемого объема газа к условиям по ГОСТ 2939-63, далее по тексту называемым стандартными.

1.1.1.3 Счетчик может использоваться в составе узлов учета газа на объектах жилищно-коммунального хозяйства и в быту.

1.1.1.4 Счетчик предназначен для эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 60 °С.

1.1.1.5 Условное обозначение счетчика состоит из наименования, типоразмера счетчика и номера технических условий.

Пример записи условного обозначения счётчика типоразмера G2,5:

Счетчик газа «Принц» G-2,5 БКГН 5002.00.00.000 ТУ.

## 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Значения объемных расходов в зависимости от типоразмера счётчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типоразмер счётчика	$Q_{\text{мин}}, \text{м}^3/\text{ч}$	$Q_{\text{ном}}, \text{м}^3/\text{ч}$	$Q_{\text{макс}}, \text{м}^3/\text{ч}$
G1,6	0,016	1,6	2,5
G2,5	0,025	2,5	4,0
G4	0,040	4,0	6,0
G6	0,060	6,0	10,0
G10	0,10	10,0	16,0

1.1.2.2 Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков  $\delta_0$  составляют:

- в диапазоне от  $Q_{\text{мин}}$  до  $0,1 Q_{\text{ном}}$  .....  $\pm 2,0 \%$ ;
- в диапазоне от  $0,1 Q_{\text{ном}}$  до  $Q_{\text{макс}}$  .....  $\pm 1,0 \%$ .

1.1.2.3 Потеря давления для всех типоразмеров счётчиков при максимальном расходе составляет не более 400 Па.

1.1.2.4 Порог чувствительности счётчиков в зависимости от типоразмера соответствует таблице 2.

Таблица 2.

Типоразмер счётчика	Порог чувствительности, $\text{м}^3/\text{ч}$
G1,6	0,003
G2,5	0,005
G4	0,008
G6	0,012
G10	0,020

1.1.2.5 Наибольшее избыточное рабочее давление счётчика составляет 100 кПа.

1.1.2.6 Рабочий диапазон температур окружающей среды счётчика от минус 40 до плюс 60 °С.

1.1.2.7 Верхнее значение относительной влажности окружающей среды счетчика не превышает 95 % (при температуре не выше 35 °С без конденсации влаги).

1.1.2.8 Измеряемая среда:

- природный газ по ГОСТ 5542-87;
- сжиженный углеводородный газ по ГОСТ 20448-90.

1.1.2.9 Емкость жидкокристаллического дисплея счетчика составляет 999999,99 м<sup>3</sup>.

1.1.2.10 Электрическое питание счётчика осуществляется от встроенного элемента питания с номинальным напряжением 3,6 В. Элемент питания рассчитан на работу без замены в течение 10 лет.

1.1.2.11 Степень защиты счётчика от воздействия окружающей среды соответствует исполнению IP54 по ГОСТ 14254-96.

1.1.2.12 Габаритные и присоединительные размеры счётчиков соответствуют таблице 3.

Таблица 3.

Обозначение размера трубной цилиндрической резьбы по ГОСТ 6357	Габаритные размеры, мм	
	без учета присоединительных патрубков	с учетом присоединительных патрубков
G1"- В	130×83×57	206×83×57

1.1.2.13 Масса счётчика не более 1 кг.

1.1.2.14 Средний срок службы счетчика 20 лет. Средняя наработка на отказ 100000 ч.

1.1.3 Состав счетчика

1.1.3.1 Конструктивно счетчик состоит из:

- мерного тракта;
- корпуса платы;
- крышки;
- платы.

1.1.3.2 Мерный тракт изготовлен из сплава ЦАМ4-1. В тракте располагаются два пьезокерамических преобразователя (ПП), два зеркала и датчик температуры. ПП запрессованы в отсеки мерного тракта. Эскиз мерного тракта приведен на рисунке 1. Мерный тракт имеет нормированные для каждого типоразмера счетчика геометрические характеристики. Пьезокерамические преобразователи предназначены для излучения и приёма акустических ультразвуковых колебаний. Полупроводниковый датчик температуры предназначен для измерения температуры газа. Мерный тракт соединяется двумя штуцерами с газовой магистралью. На штуцерах имеется трубная резьба.

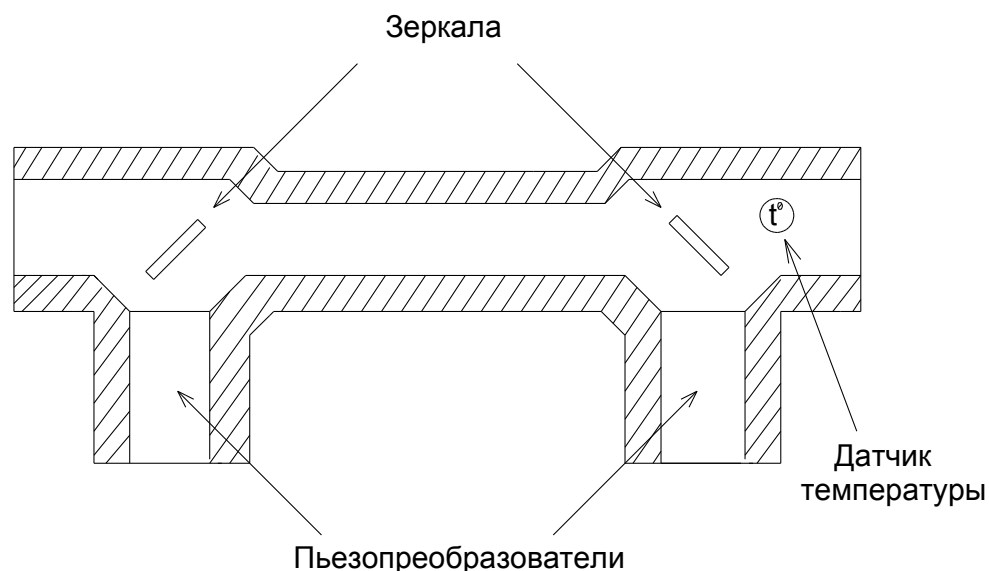


Рис 1. Эскиз мерного тракта

1.1.3.3 Корпус платы изготовлен из АБС пластика. Корпус платы с помощью винтов крепится к мерному тракту. В корпусе платы имеется батарейный отсек, в который устанавливается элемент питания.

В корпусе платы установлена печатная плата счетчика с электрорадиоэлементами. На плате счетчика находятся:

- микропроцессор, управляющий работой счетчика;



- жидкокристаллический дисплей, предназначенный для вывода информации;
- геркон, предназначенный для перемещения по пунктам меню;
- энергонезависимая память, предназначенная для хранения архивных данных.

#### 1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 В основу работы счетчика положен принцип определения времени прохождения ультразвукового импульса по потоку 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 и, следовательно, измеряемому объему.

##### 1.1.4.2 Счетчик в процессе работы:

- возбуждает ультразвуковые акустические колебания в мерном тракте;
- производит измерение времени прохождения ультразвуковых импульсов в мерном тракте;
- вычисляет скорость потока газа;
- вычисляет текущий расход газа;
- измеряет температуру газа и вычисляет стандартный объем газа нарастающим итогом;
- сохраняет вычисленные значения объема в энергонезависимой памяти;
- выводит на дисплей информацию, соответствующую текущей позиции меню.

1.1.4.3 Во время выполнения операций калибровки или поверки счетчик не выполняет приведение измеренного объема к стандартным условиям, и в дополнение к указанному в п. 1.1.4.2, передает вычисленные данные по интерфейсу UART, принимает по интерфейсу и заносит в свою энергонезависимую память калибровочные коэффициенты, параметры настроек.

##### 1.1.4.4 Упрощенная структурная схема счетчика приведена на рисунке 2.

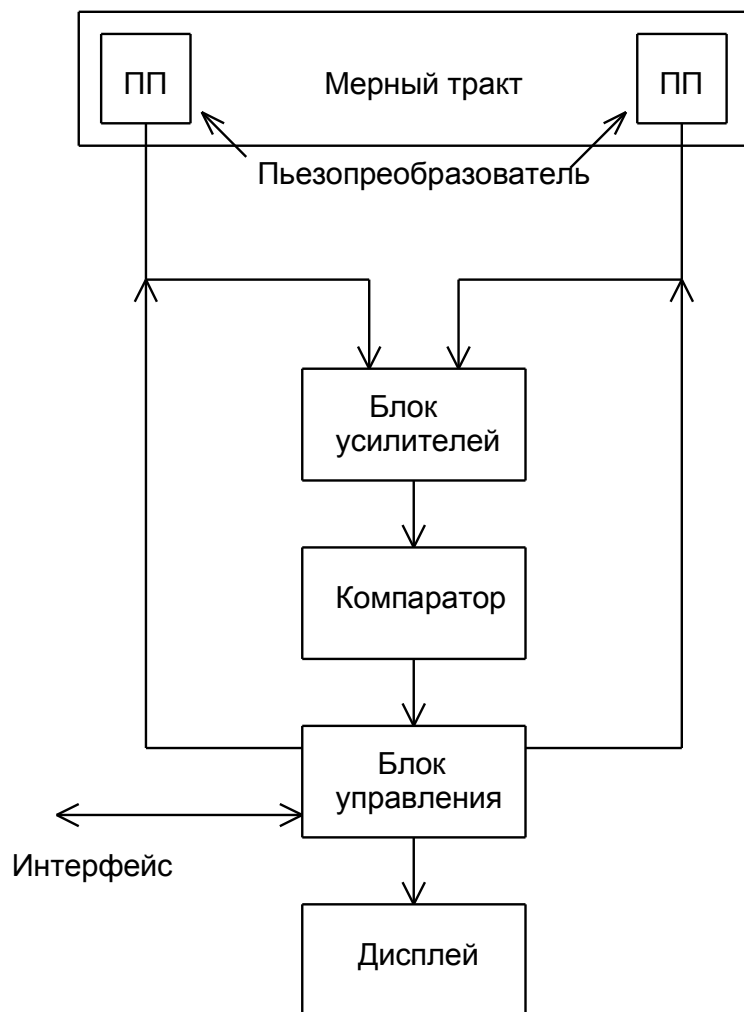


Рис. 2 - Структурная схема счетчика.

1.1.4.5 Блок управления включает в себя центральное процессорное устройство (ЦПУ), схему формирования зондирующих импульсов, схему точного измерения (домера), энергонезависимую память. ЦПУ управляет работой счетчика по программе, хранящейся в его памяти.

Схема формирования зондирующих импульсов выдает поочередно импульсы на пьезокерамические преобразователи, которые преобразуют электрический сигнал в акустические колебания. Ультразвуковой акустический сигнал проходит через мерный тракт и поступает на другой пьезокерамический преобразователь.

Блок управления осуществляет «грубый» и «точный» счет времени. «Грубый» счет времени заключается в подсчете числа периодов тактовой частоты ЦПУ. «Точный» счет времени, выполняемый схемой точного измерения, позволяет измерить время прохождения ультразвукового импульса в мерном тракте с точностью лучшей, чем период тактовой частоты ЦПУ. После прихода положительного фронта сигнала схема точного измерения формирует напряжение, пропорциональное времени прихода отрицательного фронта рабочего полупериода сигнала.

Энергонезависимая память служит для хранения результатов измерений и вычислений, параметров измерений, различных коэффициентов.

1.1.4.6 При отсутствии расхода газа счетчик выполняет измерения с периодом 1 с, при наличии расхода газа через каждые 0,5 с. Выполнив измерения и вычисления, счетчик переходит в режим пониженного энергопотребления, в котором почти не потребляет энергии от батареи. Во время выполнения операций калибровки и поверки счетчик производит измерения и вычисления 2 раза в секунду.

1.1.4.7 Во время выполнения измерений блок управления выдает поочередно зондирующие импульсы на пьезокерамические преобразователи. При этом, когда один преобразователь излучает импульс, второй его принимает, и наоборот. Принятый сигнал усиливается в блоке усилителей. Компаратор выдает в блок управления сигнал, соответствующий моменту окончания первого положительного полупериода сигнала.

1.1.4.8 Определив значения времен по потоку и против потока газа, счетчик производит вычисление текущих значений скорости потока газа и расхода газа, а затем объема газа, прошедшего через счетчик.

1.1.4.9 Далее в счетчике вычисляется значение объема газа нарастающим итогом при стандартных условиях. Вычисленные значения запоминаются в памяти счетчика, во время выполнения операций калибровки или поверки передаются с помощью интерфейса UART в компьютер стенда калибровки и поверки.

1.1.4.10 Если во время измерений или вычислений счетчик обнаружит ошибку, то он переходит в возмущенный режим работы. В этом режиме вместо измеренных или вычисленных значений параметров используются подстановочные значения: значение температуры газа равно 20 °С, значение расхода равно нулю. При этом дисплей счетчика в течение одной секунды индицирует значение объема, а в течение другой полностью гаснет. Символ «Используется подстановочное значение» также мигает. Мигание индикации выполняется только при нахождении счетчика в позиции меню индикации объема. В других позициях меню мигает только символ «Используется подстановочное значение».

1.1.4.11 В счетчике имеется архив объемов (журнал), находящийся в энергонезависимой памяти счетчика. В архиве хранятся ежемесячные данные за последние 13 месяцев. Содержимое архивной записи:

- дата и время записи в архив;
- общий объем при стандартных условиях;
- время работы в нормальном режиме;
- время работы в возмущенном режиме;
- время архивирования = 00 час 00 мин.

1.1.4.12 В счетчике имеется журнал событий, рассчитанный на хранение ста событий. Журнал событий находится в энергонезависимой памяти счетчика. Содержимое архивной записи: код события, дата и время возникновения события.

Коды событий приведены в таблице 4.

Таблица 4

Код события	Описание события
0	Батарея подключена
1	Используется подстановочный расход
2	Используется измеренный расход
3	Используется подстановочная температура

4	Используется измеренная температура
5	Датчик температуры не подсоединен (в обрыве)

1.1.4.13 Внешний вид дисплея и назначение символов - «галочек» приведены на рисунке 3.



Рис. 3 - Дисплей.

Символ «Есть поток» горит при наличии потока газа через счетчик.

Символ «Используется подстановочные значения» мигает с частотой 1 Гц, если счетчик обнаружит ошибку во время измерений или вычислений. Если ошибки не обнаружены, символ погашен.

Символ «Есть связь по интерфейсу» горит при обмене данными по интерфейсу UART. Обмен данными происходит во время калибровки и поверки счетчика. В другое время символ погашен.

Символ «Счетчик находится в режиме калибровки и поверки» горит во время калибровки и поверки, в остальное время он погашен.

Символ «Калибровка / поверка не прошла» горит, если операция калибровки или поверки закончилась неудачно (например, при поверке получено значение погрешности больше допустимого).

Символ «Ошибка EPROM» горит, если обнаружена ошибка энергонезависимой памяти.

Символ «Заканчивается ресурс батареи» горит при остаточном сроке службы элемента питания менее 12-ти месяцев, или если понижено напряжение батареи.

1.1.4.14 После выполнения поверки счетчик индицирует серийный номер в течение 8-ми часов, при условии, что к поверхности счетчика в области геркона не подносить магнитный переключатель.

Если операция поверки закончится неудачно (например, при поверке будет получено значение погрешности больше допустимого), то вместо символа «n» перед серийным номером на дисплее будет индицироваться символ «E».

## 1.1.5 Структура меню

1.1.5.1 Данные, индицируемые на дисплее, структурированы в виде меню. Передвижение по позициям меню осуществляется прикосновением (приближением) магнитного переключателя к поверхности счетчика в области геркона (обозначенного символом  $\nabla$  на крышке корпуса платы с левой стороны).

1.1.5.2 Условные обозначения на рисунках структуры меню: тонкая стрелка – короткое нажатие (прикосновение), толстая белая стрелка – длинное, более одной секунды, нажатие (прикосновение).

### 1.1.5.3 Меню «Оператор» имеет структуру, приведенную на рисунке 4.

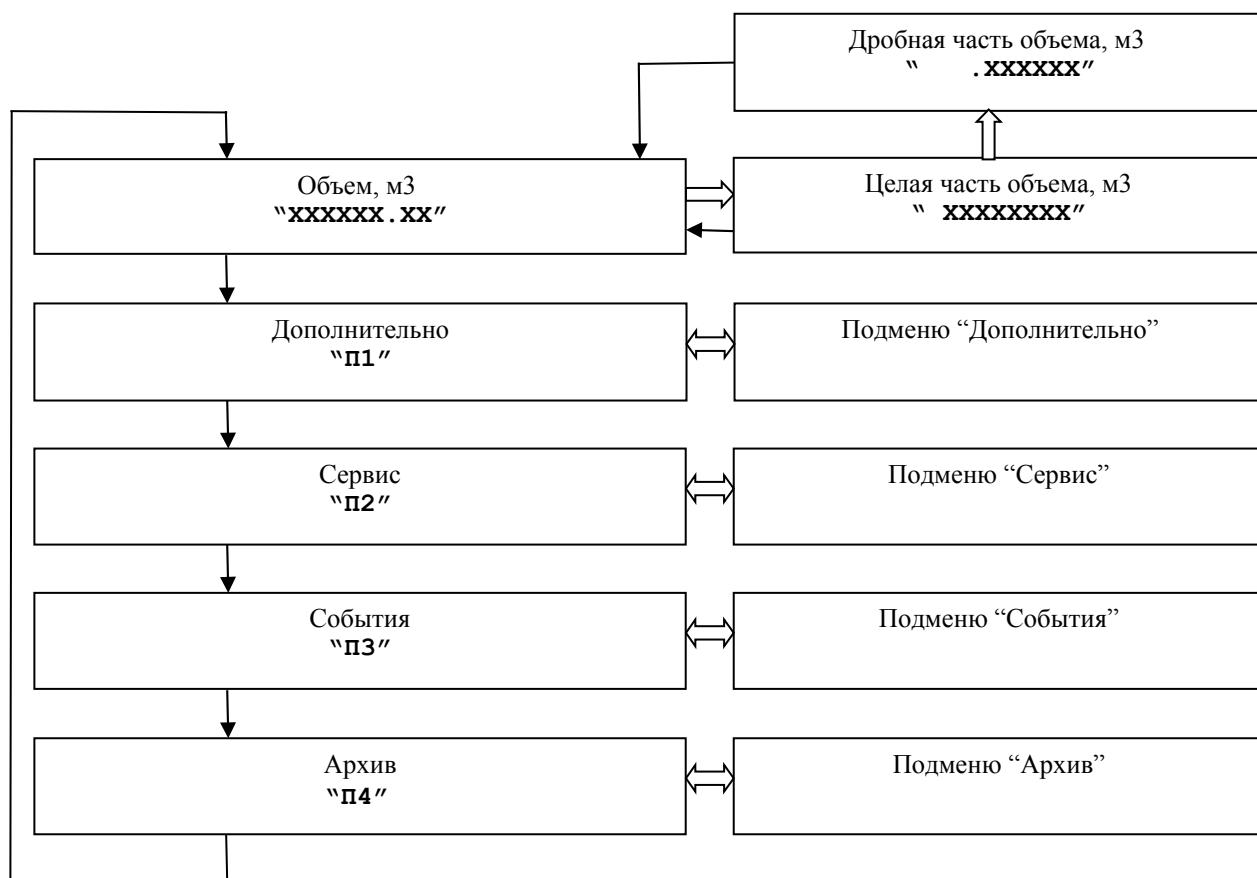


Рис. 4. Меню «Оператор».

Пункты меню «Дополнительно», «Сервис», «События», «Архив» являются точками входа в соответствующие подменю.

В позициях меню объема «xxxxxx.xx» и «xxxxxxxx» индицируется значение объёма газа в м<sup>3</sup>, приведенное к стандартным условиям.

В позиции меню «.xxxxxx» индицируется дробная часть приведенного к стандартным условиям объёма газа в миллилитрах.

### 1.1.5.4 Меню «Дополнительно» имеет структуру, приведенную на рисунке 5.

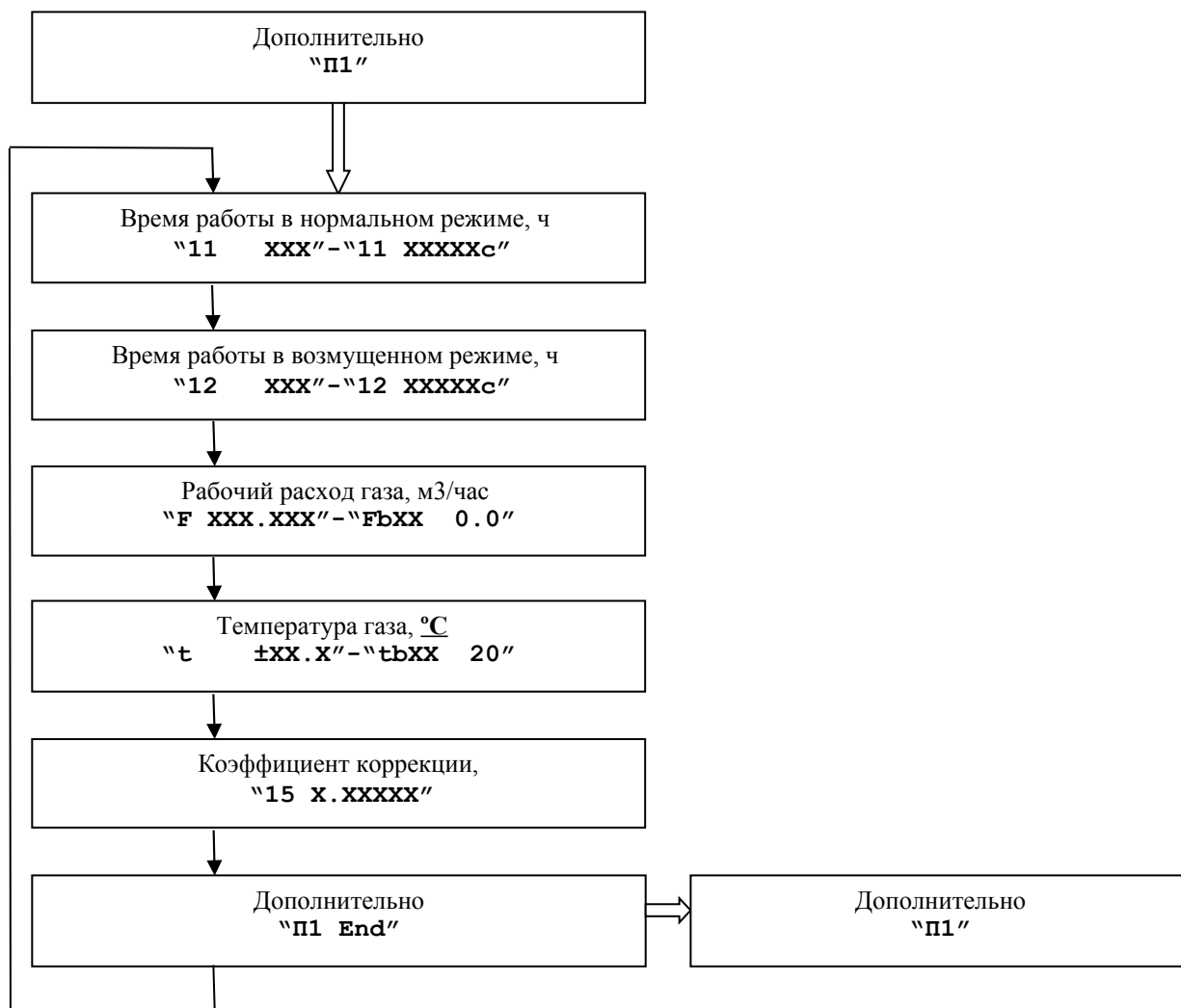


Рис. 5. Меню «Дополнительно».

В позиции меню "11 xxx"- "11 xxxxxc" индицируется значение суммарного времени работы счетчика в нормальном режиме, в часах (или секундах, если горит символ "с").

В позиции меню "12 xxx"- "12 xxxxxc" индицируется значение суммарного времени работы счетчика в возмущенном режиме, в часах (или секундах, если горит символ "с").

В позиции меню "F xxx.xxx"- "Fbxx 0.0" индицируется значение расхода газа при рабочих условиях, м<sup>3</sup>/ч. Если счетчиком обнаружена ошибка, то индикация имеет вид "Fbxx 0.0". В этом случае после символов "Fb"



индицируется код ошибки, а значение расхода (подстановочного) равно нулю. Расшифровка кодов ошибок приведена в таблице 5.

В позиции меню "t ±xx.x"- "tбхх 20" индицируется значение измеренной температуры газа в °С. В случае ошибки измерения температуры индикация имеет вид "tбхх 20". После символов "tб" индицируется код ошибки. Подстановочное значение температуры равно 20°С. Расшифровка кодов ошибок приведена в таблице 6.

В позиции меню "15 x.xxxxx" индицируется значение коэффициента коррекции, используемого при приведении рабочего объема газа к стандартным условиям.

Таблица 5.

Код ошибки	Расшифровка кода
1	Ошибка приема данных по интерфейсу UART
2	Ошибка передачи данных по интерфейсу UART
3	Сбой осциллятора ХТ2 счетчика
4	Ошибка измерения канала dir
5	Ошибка измерения канала inv
6	Ошибка измерения обоих каналов
7	Значение «грубого» измерения времени слишком мало
8	Значение «грубого» измерения времени слишком велико
10	Значение «точного» измерения времени слишком мало
11	Значение «точного» измерения времени слишком велико
12	Ошибка схемы «точного» измерения времени
13	Превышение максимального значения Dt (при калибровке)
14	Нет готовности к измерениям

Таблица 6.

Код ошибки	Расшифровка кода
2	Датчик не подсоединен
3	Ошибка датчика
12	Значение сигнала датчика слишком мало
13	Значение сигнала датчика слишком велико

## 1.1.5.5 Меню «Сервис» имеет структуру, приведенную на рисунке 6.

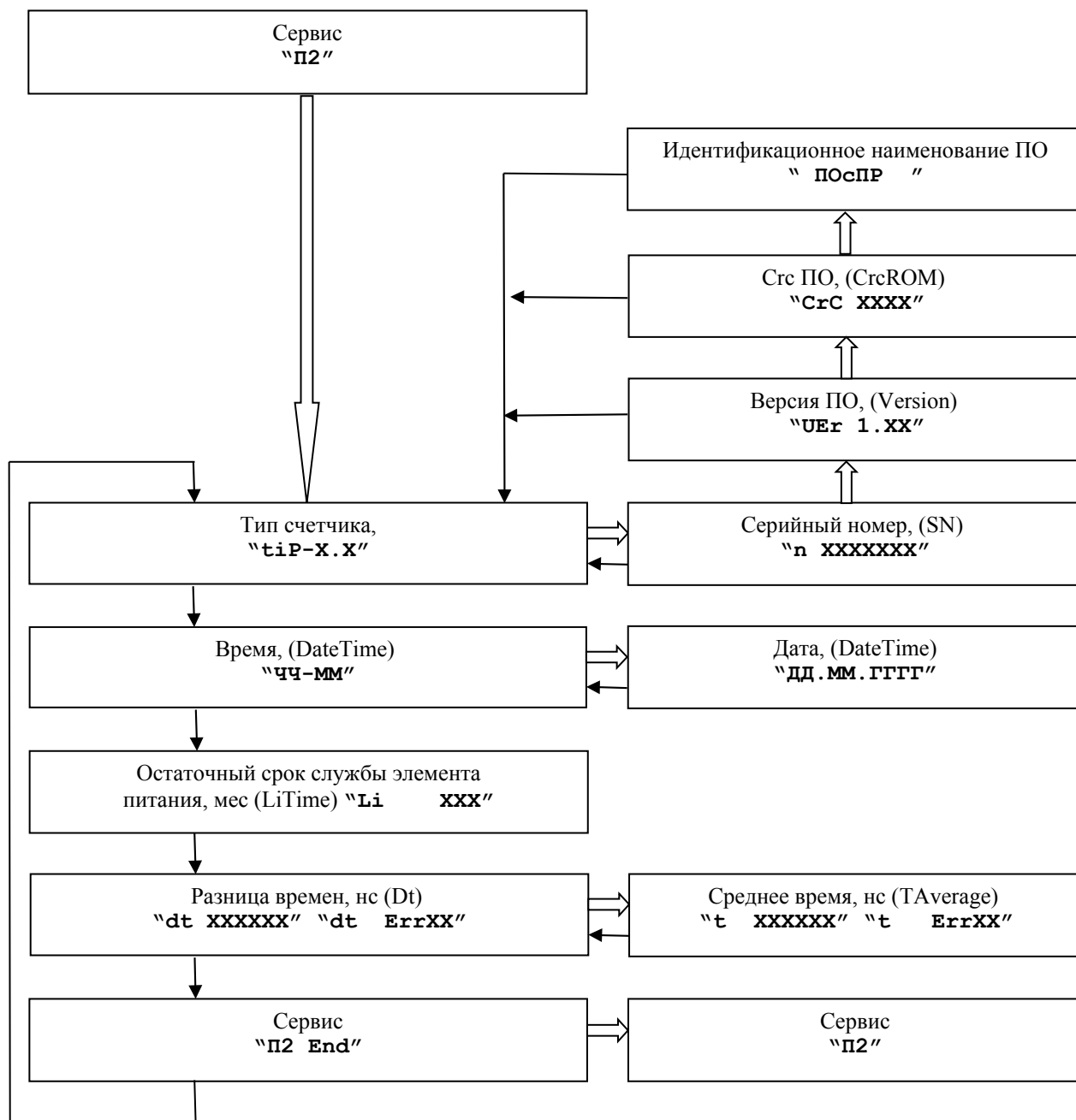


Рис 6. Меню «Сервис».

В позиции меню "tiP-x.x" индицируется типоразмер счетчика.

В позиции меню "nxxxxxxx" индицируется серийный номер счетчика.

В позиции меню "UEr 1.xx" индицируется версия ПО счетчика.

В позиции меню "Crс xxxx" индицируется значение контрольной суммы ПО счетчика.

В позиции меню " поспр " индицируется идентификационное наименование ПО счетчика.

В позиции меню "чч-мм" индицируется значение текущего времени счетчика.

В позиции меню "дд.мм.гггг" индицируется значение текущей даты счетчика.

В позиции меню "Li xxx" индицируется значение остаточного срока службы элемента питания, в месяцах.

В позиции меню "dt xxxxxx" "dt Errxx" индицируется значение разницы времен, нс, при измерении времени по потоку и против потока газа. Если счетчиком обнаружена ошибка, то индикация имеет вид "dt Errxx". В этом случае после символов "Err" индицируется код ошибки. Расшифровка кодов ошибок приведена в таблице 5.

В позиции меню "EEr x-x-x " индицируется значение регистра состояния памяти счетчика.

В позиции меню "t xxxxxx" "t Errxx" индицируется значение среднего времени, нс, при измерении времени по и против потока газа.

1.1.5.6 Меню «События» имеет структуру, приведенную на рисунке 7.

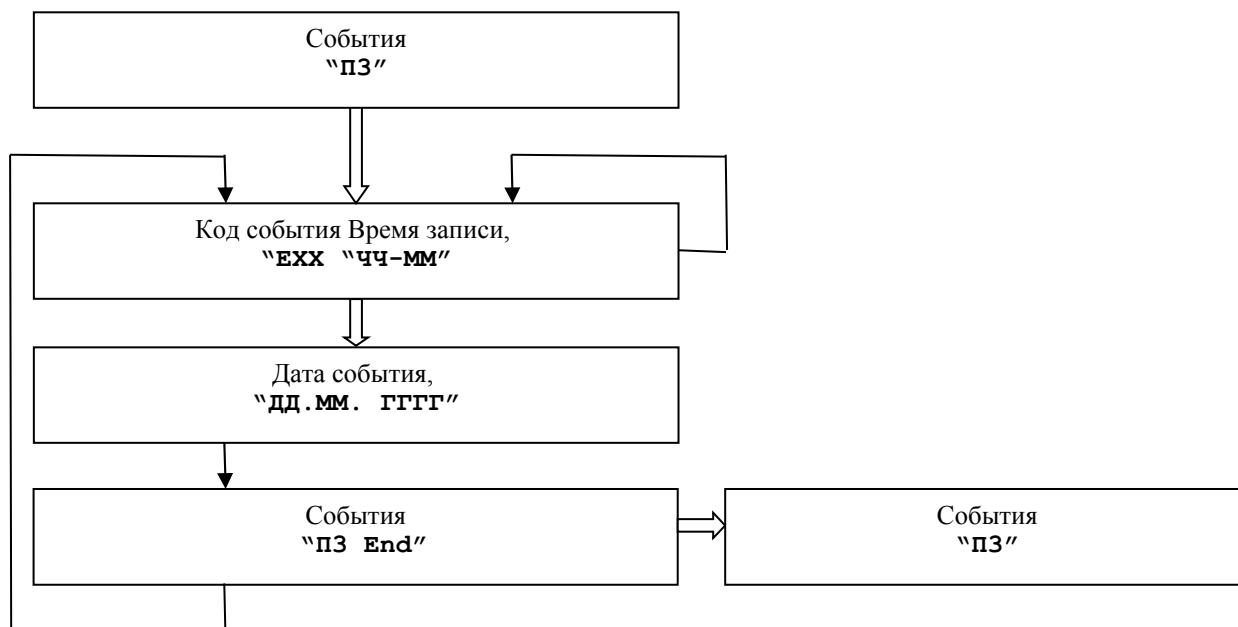


Рис 7. Меню «События».

В позиции меню "ЕХХ "ЧЧ-ММ" индицируется код и время записи события в архив событий.

В позиции меню "ДД.ММ. ГГГГ" индицируется дата записи события в архив событий.

1.1.5.7 Меню «Архив» имеет структуру, приведенную на рисунке 8.

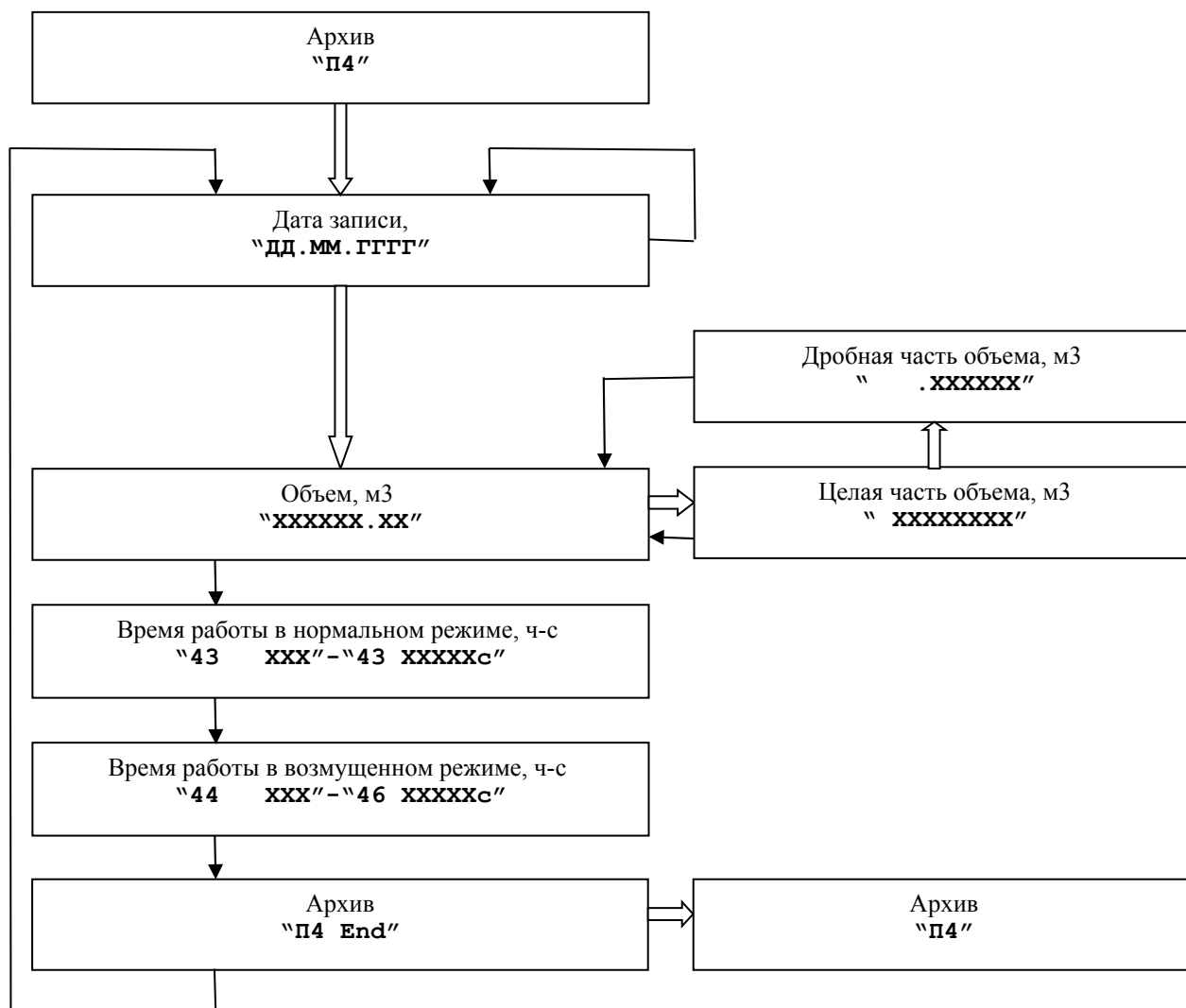


Рис 8. Меню «Архив».

В позиции меню "дд.мм.гггг" индицируется дата записи значений в архив объемов.

В позициях меню объема "xxxxxx.xx" и "xxxxxxxx" индицируется сохраненное в архиве объемов значение объёма газа в м<sup>3</sup>, приведенное к стандартным условиям.

В позиции меню " .xxxxxx" индицируется сохраненная в архиве объемов дробная часть приведенного к стандартным условиям объёма газа в миллилитрах.

В позиции меню "43 xxx"- "43 xxxxc" индицируется сохраненное в архиве объемов значение времени работы в нормальном режиме, ч.

В позиции меню "44 xxx"- "44 xxxxc" индицируется сохраненное в архиве объемов значение времени работы в возмущенном режиме, ч.

### 1.1.6 Маркировка и пломбирование

#### 1.1.6.1 Маркировка счетчика включает в себя:

- наименование счетчика;
- наименование предприятия-изготовителя;
- минимальное и максимальное значения объёмных расходов;
- максимально допустимое давление измеряемой среды;
- серийный номер счетчика;
- дату выпуска;
- на крышке с левой стороны знак ▲ расположения переключателя.

1.1.6.2 На корпусе счетчика нанесена стрелка, указывающая направление потока газа.

1.1.6.3 На плате счетчика нанесена маркировка платы.

1.1.6.4 На транспортной таре нанесены несмываемой краской основные, дополнительные и информационные (масса брутто и нетто) надписи.

1.1.6.5 Пломбирование крышки и корпуса клеймом ОТК предприятия-изготовителя производится с помощью металлической пломбы.

### 1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Счетчик упакован в картонную коробку. Конструкция транспортной тары предохраняет счетчик во время транспортирования от механических повреждений, пыли и других климатических воздействий. Упаковка счетчика исключает возможность перемещения счетчика внутри коробки.

1.1.7.2 В каждую коробку вкладывается упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и обозначение поставляемого счетчика;
- подпись ответственного лица и штамп ОТК предприятия-изготовителя;
- дату упаковывания.

1.1.7.3 Счетчик упаковывается в собранном виде. Присоединительные штуцеры закрыты оберточной бумагой и защитными заглушками.

1.1.7.4 Эксплуатационная документация помещена в полиэтиленовый пакет и упакована вместе со счетчиком.

## 1.2 Описание и работа составных частей счетчика

### 1.2.1 Общие сведения

1.2.1.1 Мерный тракт счетчика предназначен для:

- присоединения счетчика к газовой магистрали;
- формирования потока газа с определенным нормированным сечением;
- преобразования электрических сигналов в акустические ультразвуковые импульсы;
- распространения в мерном участке тракта акустических ультразвуковых импульсов;



- преобразования акустических ультразвуковых импульсов в электрические сигналы.

1.2.1.2 Мерный участок тракта имеет нормированные геометрические характеристики. С обеих сторон мерного участка тракта находятся зеркала, установленные под углом  $45^\circ$  к оси мерного участка тракта. Пьезокерамические преобразователи установлены в гнездах под углом  $90^\circ$  к оси мерного участка.

1.2.1.3 Герметичность мерного тракта обеспечивается установкой прокладок между пьезокерамическими преобразователями и корпусом мерного тракта.

1.2.1.4 В мерном тракте имеется гильза, в которой размещен полупроводниковый датчик температуры.

1.2.1.5 Печатная плата счетчика имеет двухсторонние печатные проводники. На плате нанесена маркировка. Пьезокерамические преобразователи подключаются к разъемам X3 и X4 платы. Датчик температуры подключается к разъему X1 платы. К разъему X2 платы подключена батарея питания.

## 1.2.2 Работа

1.2.2.1 Мерный тракт работает следующим образом: Поток газа из трубопровода поступает во входной патрубок, откуда он попадает в мерный участок. Причем площадь поперечного сечения мерного участка меньше площади входного патрубка. При этом увеличивается скорость потока газа. Этим достигается расширение динамического диапазона измерения в сторону малых расходов. Из мерного участка поток попадает в выходной патрубок, откуда в трубопровод.

1.2.2.2 Зондирующий сигнал подается на один из пьезокерамических преобразователей, который возбуждает акустический ультразвуковой сигнал. Этот сигнал попадает на зеркало, отражается от него в сторону мерного участка, проходит по мерному участку, отражается от второго зеркала в сторону второго

пьезокерамического преобразователя. Данный ультразвуковой сигнал принимается вторым пьезокерамическим преобразователем, преобразуется в электрический сигнал и обрабатывается в электронной плате. Затем излучающий пьезокерамический преобразователь переключается в режим приема, а приемный – на излучение, и процесс измерений повторяется.

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 Счетчик необходимо использовать в газовых магистралях, давление в которых не превышает 100 кПа.

2.1.2 Уровни вибрации в месте установки счетчика не должны превышать значения группы исполнения N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

### **2.2 Подготовка счетчика к использованию**

#### **2.2.1 Меры безопасности**

2.2.1.1 При подготовке счетчика к использованию необходимо соблюдать требования гл.3.4 “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей”, требования “Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ Р М-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00)”, требования «Правил устройства электроустановок», требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ Р 51330.16-99.

2.2.1.2 Монтаж производится техническим персоналом, прошедшим подготовку по техническому обслуживанию и эксплуатации счетчика.

2.2.1.3 После транспортирования при отрицательных температурах окружающего воздуха, перед распаковыванием необходима выдержка счетчика в упаковке в нормальных условиях в течение 4 ч.

2.2.1.4 При подготовке счетчика к монтажу после транспортирования или длительного хранения необходимо: распаковать счетчик из упаковки и проверить отсутствие внешних механических повреждений, сохранность пломб и комплектность. При этом необходимо обратить внимание на маркировку и предупредительные надписи, наличие всех крепежных деталей.

2.2.1.5 Перед началом монтажа необходимо перекрыть вентили, соединяющие участок трубопровода с газовой магистралью и убедиться в отсутствии газа в участке трубопровода.

2.2.1.6 Счетчики размещаются и монтируются непосредственно на трубопроводе согласно схеме монтажа, приведенной на рисунке 9.

2.2.1.7 Счетчик монтировать таким образом, чтобы направление стрелки на корпусе счетчика совпало с направлением потока газа в магистрали.

2.2.1.8 При монтаже использовать ключи S27 по ГОСТ 2841-80 или ГОСТ 2639-76.

2.2.1.9 При монтаже муфт или накидных гаек, фиксировать мерный тракт счетчика ключом.

2.2.1.10 После завершения монтажа открыть вентили и омыливанием соединений тщательно проверить герметичность соединений счетчика с газовой магистралью.

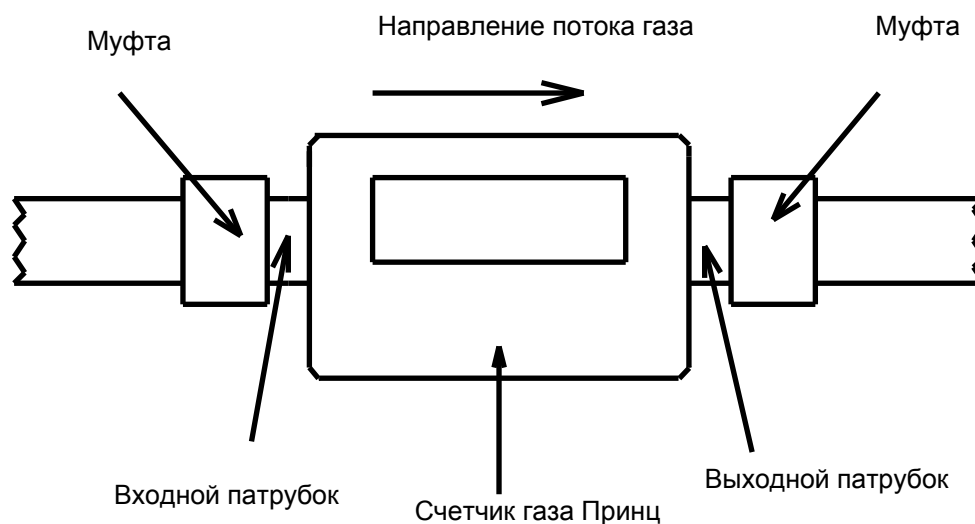


Рис. 9. Схема монтажа счетчика на трубопроводе

2.2.2 После извлечения счетчика из коробки необходимо выдержать его в течении двух часов до начала монтажа.

## 2.3 Использование счетчика

2.3.1 Объем газа, прошедший через счетчик, а также время наработки счетчика, определяются как разность текущего и предыдущего значений.

2.3.2 Перечень возможных неисправностей счетчика приведен в таблице 7.

Таблица 7

Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
Нет индикации на дисплее	Закончился ресурс батареи	Замена батареи
Горит символ «Заканчивается ресурс батареи»	До конца срока службы батареи осталось менее 12-ти месяцев или напряжение батареи понижено	Замена батареи
Горит символ «Ошибка EPROM»	Внутренняя ошибка счетчика	Ремонт счетчика
Мигает индикация объема	Обнаружена ошибка при измерениях	Ремонт счетчика
Мигает символ «Используются подстановочные значения»	Обнаружена ошибка при измерениях	Ремонт счетчика

## 2.4 Калибровка счетчика.

### 2.4.1 Операции калибровки

При проведении калибровки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 8.

Таблица 8

Наименование операции	Номер пункта
1 Внешний осмотр	2.4.5.1
2 Опробование	2.4.5.2
3 Калибровка нуля	2.4.5.3
4 Определение калибровочного коэффициента счетчика	2.4.5.4

### 2.4.2 Средства калибровки

2.4.2.1 При проведении калибровки должны быть применены средства калибровки в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9

Номер пункта	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства калибровки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и метрологические и основные технические характеристики средства калибровки
2.4.4.1, 2.4.5.2 - 2.4.5.4	Стенд калибровки и поверки счетчиков газа, диапазон расходов от 0,003 до 40 м <sup>3</sup> /ч, пределы допускаемой основной относительной погрешности составляют $\pm 0,3\%$
2.4.4.1	Вольтметр цифровой В7-38 ХВ2.710.031 ТУ, диапазон измерения напряжения от 0 до 1000 В пост (до 300 В пер), погрешность не более $\pm 1\%$
2.4.5.2 - 2.4.5.4	Компьютер типа IBM PC с установленной программой калибровки и поверки счетчиков газа

Допускается применять другие вновь разработанные или находящиеся в применении средства калибровки, прошедшие поверку в органах государственной метрологической службы, и соответствующие по точности указанным в п.2.4.2.1.

2.4.2.2 В качестве калибровочной среды используется окружающий воздух.

### 2.4.3 Условия калибровки

2.4.3.1 При проведении калибровки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 107;
- отклонение от номинального значения  
напряжения питания электрических приборов, %, не более ±2;
- отклонение от номинального значения частоты  
питания электрических приборов, Гц, не более ±0,5;
- разность температур окружающего воздуха  
и калибровочной среды, °С, не более ±1;
- скорость изменения температуры окружающего воздуха  
и калибровочной среды, °С/ч, не более ±1;
- отсутствие внешних электрических, магнитных полей, кроме земного  
магнитного поля, вибрации и тряски, влияющих на работу счетчика.

2.4.3.2 Режим движения потока в трубопроводе должен быть установившимся.

2.4.3.3 Калибруемый счетчик должен выдерживаться в помещении, где проводится калибровка, не менее 1 ч.

2.4.3.4 Калибровка счетчика возможна только при открытой крышке корпуса платы счетчика.

### 2.4.4 Подготовка к калибровке

2.4.4.1 Перед выполнением операций калибровки выполнить следующие подготовительные работы.

2.4.4.1.1 Проверить наличие действующих свидетельств (отметок) о поверке (метрологической аттестации) в эксплуатационной документации используемых средств измерений.

2.4.4.1.2 Проверить наличие документов, с которыми счетчик представляется на калибровку:

- паспорт на счетчик;
- руководство по эксплуатации;
- протокол проверки герметичности счетчика.

2.4.4.1.3 Проверить соблюдение условий по п. 2.4.3.

2.4.4.1.4 Подготовить эталонные средства и измерительные приборы к работе согласно инструкциям по монтажу и эксплуатации.

2.4.4.2 Счетчик установить в испытательную линию стенда калибровки и поверки. Снять крышку корпуса платы и подключить к краевому разъему счетчика соединительный кабель интерфейса UART от стенда.

2.4.5 Проведение калибровки

2.4.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре калибруемого счетчика согласно требованиям документации должны быть установлены:

- наличие комплектности счетчика согласно паспорту;
- отсутствие видимых повреждений, дефектов, препятствующих правильной работе счетчика;
- наличие товарного знака предприятия-изготовителя, типа счетчика, серийного номера счетчика, года изготовления.

Счетчики, забракованные при внешнем осмотре, к дальнейшей калибровке не допускаются.



## 2.4.5.2 Опробование

2.4.5.2.1 Функционирование счетчика проверяют путем задания расхода в пределах диапазона измерения счетчика. Счетчик переводится в позицию меню индикации расхода. На стенде задается расход из диапазона расходов счетчика.

2.4.5.2.2 Результаты опробования считаются удовлетворительными, если на дисплее счетчика наблюдается не нулевое значение расхода и наличие символа «Есть поток газа».

## 2.4.5.3 Калибровка нуля.

Калибровка нуля выполняется автоматически под управлением программы стенда калибровки и поверки. С помощью программы стенда обеспечивается отсутствие движения воздуха через калибруемый счетчик. Программа счетчика вычисляет при этих условиях значение коэффициента нуля. Это значение заносится в память счетчика для использования в расчетах во время измерений.

## 2.4.5.4 Определение калибровочного коэффициента счетчика.

2.4.5.5.1 Определение калибровочного коэффициента счетчика выполняется в автоматическом режиме с помощью программы стенда калибровки и поверки. Программа стенда калибровки и поверки позволяет одновременно калибровать до 8-ми счетчиков, установленных в испытательную линию стенда.

2.4.5.5.2 Программа стенда автоматически задает нужные расходы. При каждом значении расхода программа посылает в счетчик команду на запуск калибровки. Счетчик, получив эту команду, по своему таймеру начинает отсчитывать заданное время калибровки и начинает измерять объем за время

калибровки. По окончании заданного времени счетчик останавливает измерение объема. Измеренное счетчиком значение объема передается с помощью интерфейса UART в программу стенда. Программа стенда вычисляет калибровочный коэффициент и записывает его в память счетчика.

### **3 Техническое обслуживание**

#### **3.1 Меры безопасности при техническом обслуживании счетчика.**

3.1.1 При техническом обслуживании счетчика необходимо соблюдать требования гл.3.4 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», требования «Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ Р М-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00)», требования «Правил устройства электроустановок», требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ Р 51330.16-99.

#### **3.2 Техническое обслуживание счетчика**

3.2.1 Счетчик не требует постоянного технического обслуживания. Обслуживание, при соблюдении условий эксплуатации, носит периодический характер не реже двух раз в год. Техническое обслуживание счетчика проводится с целью обеспечения нормальной работы и сохранения эксплуатационных характеристик в течение всего срока эксплуатации.

3.2.2 Обслуживание заключается во внешнем осмотре.

3.2.3 Ремонт счетчика производится только на предприятии-изготовителе. В процессе эксплуатации, в т.ч. и после ремонта или замены батареи, проводится периодическая поверка счетчика в соответствии с методикой ГОСТ 8.324-2002.

#### **3.3 Техническое освидетельствование**

3.3.1 Ресурс счетчика до очередного освидетельствования (поверки)  
6 лет.

3.3.2 Счетчик поверяется в соответствии с документом «ГОСТ 8.324-2002. Инструкция. ГСИ. Счетчики газа. Методика поверки».

## **4 Хранение**

4.1 Условия хранения счетчика соответствуют группе С по ГОСТ 15150-69, но при температуре от минус 40 до +60 С°. Счетчик в упаковке может храниться в условиях капитальных отапливаемых или не отапливаемых помещений при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других вредных веществ.

4.2 Срок хранения счетчика в упаковке – 2 года. В условиях капитальных не отапливаемых помещений при температуре от минус 40 до +60 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре +25 °С срок хранения составляет не более 3 месяцев.

## **5 Транспортирование**

5.1 Условия транспортирования счетчиков в транспортной таре предприятия - изготовителя должны соответствовать группе 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69, но при температуре от минус 40 до +60 С°.

5.2 Перед транспортированием счетчик и эксплуатационная документация должны быть упакованы в транспортную тару предприятия-изготовителя.

5.3 Конструкция транспортной тары должна предохранять счетчик во время транспортирования от механических повреждений, пыли.

5.4 Счетчики, упакованные в транспортную тару, могут транспортироваться авто, ж/д или авиатранспортом, согласно отраслевым документам. При погрузке и выгрузке необходимо соблюдать требования, оговоренные предупредительными знаками на таре.

5.5 Коробки с упакованными счетчиками должны быть укреплены на транспортных средствах так, чтобы была исключена возможность смещения коробок и соударений.