



## РАСХОДОМЕР ГАЗА **Turbo Flow** серии **GFG**

Руководство по эксплуатации и формуляр  
**GFG.00.00.000 РЭ**



### **По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск +7 (8182) 45-71-35  
Астрахань +7 (8512) 99-46-80  
Барнаул +7 (3852) 37-96-76  
Белгород +7 (4722) 20-58-80  
Брянск +7 (4832) 32-17-25  
Владивосток +7 (4232) 49-26-85  
Волгоград +7 (8442) 45-94-42  
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75  
Ижевск +7 (3412) 20-90-75  
Казань +7 (843) 207-19-05  
Калуга +7 (4842) 33-35-03

Кемерово +7 (3842) 21-56-70  
Киров +7 (8332) 20-58-70  
Краснодар +7 (861) 238-86-59  
Красноярск +7 (391) 989-82-67  
Курск +7 (4712) 23-80-45  
Липецк +7 (4742) 20-01-75  
Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81  
Москва +7 (499) 404-24-72  
Мурманск +7 (8152) 65-52-70  
Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32  
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65

Новосибирск +7 (383) 235-95-48  
Омск +7 (381) 299-16-70  
Орел +7 (4862) 22-23-86  
Оренбург +7 (3532) 48-64-35  
Пенза +7 (8412) 23-52-98  
Пермь +7 (342) 233-81-65  
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65  
Рязань +7 (4912) 77-61-95  
Самара +7 (846) 219-28-25  
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09  
Саратов +7 (845) 239-86-35

Сочи +7 (862) 279-22-65  
Ставрополь +7 (8652) 57-76-63  
Сургут +7 (3462) 77-96-35  
Тверь +7 (4822) 39-50-56  
Томск +7 (3822) 48-95-05  
Тула +7 (4872) 44-05-30  
Тюмень +7 (3452) 56-94-75  
Ульяновск +7 (8422) 42-51-95  
Уфа +7 (347) 258-82-65  
Хабаровск +7 (421) 292-95-69  
Челябинск +7 (351) 277-89-65  
Ярославль +7 (4852) 67-02-35

**сайт: [turbodon.pro-solution.ru](http://turbodon.pro-solution.ru) | почта: [trb@pro-solution.ru](mailto:trb@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70**

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.....	5
1.1	Назначение.....	5
1.2	Состав расходомера.....	5
1.3	Комплектность.....	7
1.4	Основные технические характеристики.....	7
1.5	Обеспечение искробезопасности.....	9
1.6	Устройство и принцип работы.....	9
1.7	Работа по протоколу Modbus.....	13
2.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	14
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	14
2.2	Меры безопасности.....	16
2.3	Монтаж преобразователя расхода (ПР).....	16
2.4	Монтаж расходомерного шкафа (РШ)	18
2.5	Пуск расходомера.....	19
2.6	Работа с расходомером.....	20
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ.....	49
3.1	Общие указания. ....	49
3.2	Порядок технического обслуживания.....	49
3.3	Возможные неисправности и методы их устранения.....	50
4	МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	52
5	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	52
6	ХРАНЕНИЕ.....	53
7	УТИЛИЗАЦИЯ.....	53
8	РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ РАСХОДОМЕРА.....	54
9	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	54
10	ПОСЛЕГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	55
11	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	56
12	СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ.....	57
13	СВЕДЕНИЯ О ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	58
14	СВЕДЕНИЯ О ПЕРИОДИЧЕСКИХ ПОВЕРКАХ.....	59
15	ДВИЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	60
16	УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА..	61
17	ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ.....	63
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	64

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – PЭ), объединенное с формуляром, распространяется на расходомеры Turbo Flow GFG исполнения F (далее – расходомеры), выпускаемые НПО «Турбулентность-ДОН» и предназначено для изучения их устройства и принципа действия, а также технических характеристик и других сведений, необходимых для обеспечения монтажа, правильной эксплуатации и полного использования технических возможностей расходомеров.

Ввод в эксплуатацию расходомеров должен производиться предприятием-потребителем после монтажных и пуско-наладочных работ, проводимых специализированной организацией. К эксплуатации расходомеров допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и имеющие опыт работы по использованию средств измерений.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию расходомеров изменения не принципиального характера без отражения их в руководстве по эксплуатации.

Расходомеры соответствуют требованиям технических условий ТУ 4213-002-70670506-08.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

### 1.1 Назначение

1.1.1 Расходомер предназначен для измерений объемного расхода газа транспортируемого по трубопроводам в системах газоснабжения (газо-распределения). Расходомеры используются как самостоятельно, так и для работы в составе автоматизированных систем коммерческого учета газа (природного, попутного при добыче нефтепродуктов, азота, воздуха, инертных и других неагрессивных газов известного состава) на различных объектах коммунального хозяйства.

1.1.2 Расходомер обеспечивает измерение и вычисление количества газа, приведение к стандартным условиям, и передачу цифровых сигналов в регистрирующее устройство по стандартным промышленным протоколам.

1.1.3 Пример записи условного обозначения расходомера при его заказе и в документации другого изделия, где он применен, приведен в приложении А.

### 1.2 Состав расходомера

1.2.1 Расходомер состоит из следующих основных частей:

- преобразователей расхода (далее – ПР);
- расходомерного шкафа (далее – РШ).

1.2.2 ПР выполнен в виде конструктивно законченного узла, включающего:

- устройство формирования перепада давления (далее – УФП);
- двух преобразователей перепада давления (далее – ППД), состоящих из струйного датчика и вычислительного блока;
- двух датчиков давления;
- двух термометров сопротивления.

ПР вычисляет параметры расхода, приводит их к стандартным условиям по измеренным температуре и давлению и выдает информацию о параметрах измерений на РШ по проводному каналу через интерфейс RS-485.

Климатическое исполнение ПР УХ1 в соответствии с ГОСТ 15150. Диапазон температур эксплуатации ПР от минус 50 до 70 °С при относительной влажности до 95%, соответствует требованиям группы механического исполнения М7 по ГОСТ 17516.1 со степенью жесткости не менее 10.

ПР соответствует группе исполнения Д2 по устойчивости к воздействию температуры и влажности, в соответствии с ГОСТ Р 52931. ПР со-

ответствуют группе механического исполнения М7 по ГОСТ 17516.1 со степенью жесткости не менее 10.

1.2.3 РШ представляет собой пластмассовый корпус, внутри которого расположены электронные платы, выполняющие следующие функции:

- архивирование в энергонезависимой памяти и вывод на жидкокристаллический экран (далее – ЖКИ) результатов измерений, вычислений (расхода, температуры и давления) и параметров функционирования;

- передачу архивной информации и параметров настройки на принтер, ПК (по проводному каналу передачи данных, интерфейс RS-485, RS-232) или GSM модем (по беспроводному каналу передачи данных, интерфейс RS-485) по протоколу MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b;

- ограничение напряжения и тока в искробезопасных цепях выполняемых узлом развязки и обеспечение гальванического разделения искробезопасных цепей и цепей питания;

- обеспечение питания от промышленной сети и внутренней аккумуляторной батареи (АКБ);

- обеспечение питания от внешнего источника постоянного тока.

В нижней части РШ расположены разъемы для коммутации с ПР и дополнительными периферийными устройствами.

Внешний вид РШ в стандартном исполнении «Расходомер Turbo Flow GFG-F-XXP-F2X-XXX» приведен в приложении Г.

Климатическое исполнение расходомерного шкафа УХЛ 4, диапазон температур эксплуатации от 5 до 50 °С при относительной влажности до 90% без конденсации влаги. Шкаф соответствует требованиям группы механического исполнения М2 по ГОСТ 17516.1 со степенью жесткости не менее 9. РШ соответствует группе исполнения В4 по устойчивости к воздействию температуры и влажности, в соответствии с ГОСТ Р 52931.

#### 1.2.4 Дополнительное оборудование

По согласованию с Заказчиком расходомер может комплектоваться принтером типа LX-350 (фирмы EPSON) для вывода информации на бумажный носитель в виде отчетов:

- о текущем, среднечасовом и суточном потреблении газа;
- о значениях температуры и давления за отчетный период;
- о кодах нештатных ситуаций и изменениях параметров настройки.

**1.3 Комплектность**

1.3.1 Комплект поставки расходомера соответствует таблице 1

Таблица 1

Обозначение	Наименование	Кол-во
GFG.05.00.000	Расходомерный шкаф (РШ)	1 шт.
GFG.02.00.000	Преобразователь расхода (ПР)	2 шт.
	Сетевой шнур	1шт.
GFG.00.00.000 РЭ	Расходомер Turbo Flow серии GFG. Руководство по эксплуатации и формуляр	1 экз.
GFG.00.00.000 МП	Расходомер Turbo Flow серии GFG. Методика поверки	1 экз.
GFG.00.00.000 КМ	Комплект монтажный	1 к-т
	Датчик давления	2 к-т
	Термометр сопротивления	2 к-т
	Блок грозозащиты по питанию TPS-01	1 к-т

**1.4 Основные технические характеристики**

1.4.1 Основные технические характеристики расходомера приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра
Потребляемая мощность расходомера, Вт	15
Питание расходомера от сети, В (Гц)	220±22 (50±1)
Напряжение внешнего источника постоянного тока, В	от 12 до 18
Номинальное значение напряжения внешнего источника постоянного тока, В	15
Максимальное эксплуатационное давление, МПа	1,6; 7,0; 10,0*
Диаметр условного прохода, мм	10 - 300
Протяженность прямолинейных участков, до и после установки ПР расходомера	Не требуется
Ориентация ПР на измерительном участке трубопровода	Произвольная
Динамический диапазон	1:100
<i>* В зависимости от исполнения (Приложение А)</i>	

1.4.3 Предел допускаемой относительной погрешности измерения объёмного расхода в рабочих условиях составляет:

- не более  $\pm 2\%$  в диапазоне расходов от  $0,006 Q_{\text{макс}}$  до  $0,01 Q_{\text{макс}}$ ;
- не более  $\pm 1\%$  в диапазоне расходов от  $0,01 Q_{\text{макс}}$  до  $Q_{\text{макс}}$ .

1.4.4 Погрешность измерения расхода газа в стандартных условиях вычисляется по формуле:

$$\delta_{Qc} = \sqrt{\delta_{\text{шт}}^2 + \delta_{\text{T}}^2 + \delta_{\text{p}}^2 + \delta_{\text{в}}^2 + \delta_{\text{К}}^2}, \quad (2)$$

где  $\delta_{\text{шт}}$  – относительная погрешность измерений расхода газа в рабочих условиях:

$\pm 2,0\%$  в диапазоне от  $0,006 Q_{\text{макс}}$  до  $0,01 Q_{\text{макс}}$

$\pm 1,0\%$  в диапазоне от  $0,01 Q_{\text{макс}}$  до  $Q_{\text{макс}}$

$\delta_{\text{T}}$  – относительная погрешность канала измерения температуры;

$\delta_{\text{p}}$  – относительная погрешность канала измерения давления;

$\delta_{\text{в}}$  – относительная погрешность вычислителя;

$\delta_{\text{К}}$  – погрешность определения коэффициента сжимаемости.

1.4.5 Термометры сопротивления (термопреобразователи сопротивления), применяемые в расходомере, обеспечивают измерение температуры с допускаемой абсолютной погрешностью не более  $\pm 0,15$  °С.

1.4.6 Датчики (преобразователи) давления, применяемые в расходомере, обеспечивают измерение давления с допускаемой относительной погрешностью не более  $0,25\%$

1.4.7 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения времени не превышают  $\pm 5$  секунд за 24 часа.

1.4.8 Внешний вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры блоков расходомера приведены в приложении Б - Г.

1.4.9 Внешний вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры блоков расходомера в исполнении **GFG-F-XXX-FN-XXX** соответствуют техническому заданию Заказчика.

1.4.10 Масса расходомера устанавливается при изготовлении и не превышает  $65,0$  кг.

1.4.11 Расходомер обеспечивает непрерывную круглосуточную работу.

1.4.12 Степень защиты расходомеров от влаги и пыли соответствует маркировкам: IP65 (для ПР), IP54 (для РШ) по ГОСТ 14254. Расходомеры по исполнению соответствуют IV степени жесткости по ГОСТ 20.57.406, Устойчивость к механическим воздействиям, вибропрочное и виброустойчивое исполнение соответствует группе L3.

### 1.5 Обеспечение искробезопасности

1.5.1 Искробезопасность расходомера обеспечивается:

- ограничением напряжений и токов в электрических цепях ПР до безопасных значений;
- гальваническим разделением искробезопасных электрических цепей от силовых и выходных;
- выполнением конструкции расходомера в соответствии с ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10.

1.5.2 Блок искробезопасной развязки для ПР расположен на соединительной плате, выполненной в металлическом корпусе и размещенной в РШ.

1.5.3 ПР с выходными искробезопасными электрическими цепями уровня «ib» имеет маркировку взрывозащиты 1 Ex ib IIA T4, соответствует ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-0-98) и предназначен для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок.

1.5.4 РШ с выходными искробезопасными электрическими цепями уровня «ib» имеет маркировку взрывозащиты [Exib]IIA, соответствует ГОСТ Р 51330.10 и предназначен для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

1.5.5 Значения искробезопасных электрических цепей не превышают значений:  $U_0$  12 В;  $I_0$  100 мА;  $L_0$  10 мГн;  $C_0$  7 мкФ;  $P_0$  1,2 Вт;  $U_m$  250 В.

1.5.6 Элементы, от которых зависит искробезопасность, обведены штрихпунктирной линией и имеют обозначение «Exib» (приложение Е, рисунок Е.3).

### 1.6 Устройство и принцип работы

1.6.1 Принцип действия расходомера основан на зависимости частоты колебаний струи измеряемой среды в чувствительном элементе от расхода газа, проходящего по трубопроводу. Чувствительным элементом расходомера служит автогенератор струйных импульсов (см. рисунок 1), частота колебаний, в котором прямо пропорциональна объемному расходу, протекающему через устройство формирования перепада давления в проточной части трубопровода.

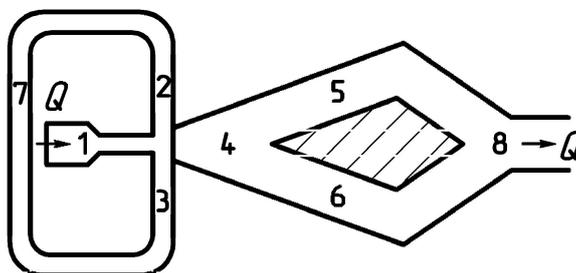


Рисунок 1 – Автогенератор струйных импульсов

Поток (струя) измеряемой среды, проходя через сопло генератора (1) (рисунок 1), попадает в рабочую камеру (4) и под действием давления, создаваемого этой же струей, прижимается к одной из стенок камеры (например, вниз). Благодаря её эжектирующему действию, в области вблизи нижней стенки и в канале (3) образуется область пониженного давления, что приводит к лавинообразному процессу притяжения струи к стенке камеры. Из-за уменьшения давления в канале (3) происходит движение среды по каналу (7) в сторону канала (3), Отток рабочей среды из канала (2) вызывает отклонение струи в противоположную сторону. Далее процесс повторяется симметрично. Выход среды из струйного генератора производится через каналы (5), (6) и (8).

1.6.2 Колебания струи воспринимаются пьезодатчиком (см. рисунок 2) и преобразуются в электрический сигнал, поступающий в вычислительный блок ПР. Каждый из двух вычислительных блоков измеряет расход газообразных сред, движущихся только в одном направлении.

В вычислительном блоке сигнал, поступающий с пьезодатчика, подвергается обработке, в результате которой преобразуется в сигнал линейно пропорциональный объемному расходу газа в рабочих условиях.

$$Q_{\text{раб}} = f k_i, \quad (1)$$

где  $Q_{\text{раб}}$  – объемный расход в рабочих условиях, м<sup>3</sup>/ч;

$f$  – частота колебания струи;

$k_i$  – безразмерный коэффициент, определяемый при настройке расходомера.

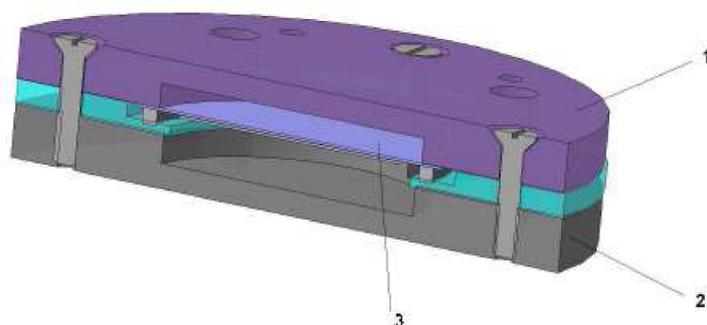


Рисунок 2 – Пьезодатчик

1 – Верхний корпус; 2 – Нижний корпус; 3 – Пьезоэлемент.

1.6.3 Зависимость расхода газа от перепада давления на устройстве формирования перепада давления является стандартной характеристикой для каждого расходомера (рисунок 3).

Одновременно термометр сопротивления, установленный в потоке газа, вырабатывает сигнал, пропорциональный текущему значению температуры газа  $T_p$ , а преобразователь давления (датчик давления) вырабатывает сигнал пропорциональный абсолютному давлению газа  $P_p$ .

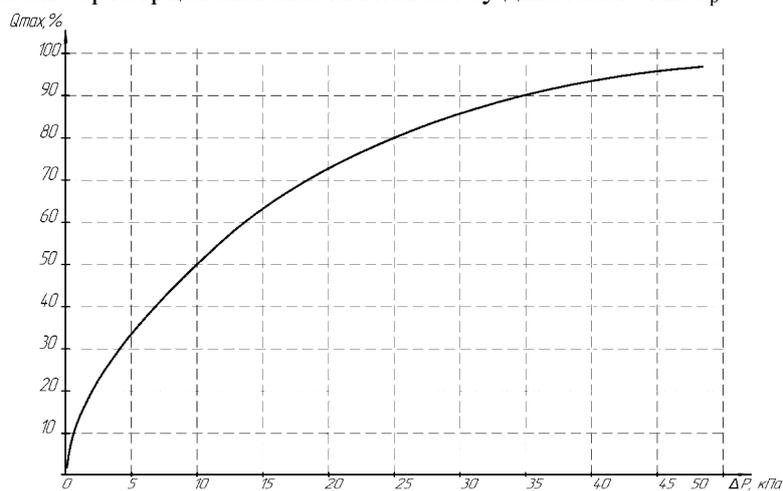


Рисунок 3 – Зависимость расхода (%) от перепада давления (кПа)

По полученной измеренной информации в вычислительном блоке производится вычисление объемного расхода приведенного к стандартным условиям по формуле:

$$Q_c = Q_p \frac{T_c}{k \times P_c} \times \frac{P_p}{T_p}, \quad (2)$$

где  $P_c$  – давление при стандартных условиях (760 мм рт.ст.);  
 $T_c$  – температура при стандартных условиях (20 °С);  
 $Q_p, T_p, P_p$  – объемный расход, температура и давление при рабочих условиях;  
 $k$  – коэффициент сжимаемости газа, (по методу GERG-91 или Ксж, п. 2.6.15).

### 1.7 Работа с протоколом Modbus

1.7.1 Назначение регистров Modbus (карта регистров) представлено в приложении Л.

#### 1.7.2 Особенности чтения архивных данных

Для чтения данных из архива необходимо выполнить следующие действия:

1. Записать в регистры 0x401С-0x4022 дату запрашиваемых данных;
2. Послать запрос на чтение регистров содержащих информацию о суточных, почасовых и данных за месяц при этом пауза составляет порядка 3 секунд.

Коды ошибок.

Код ошибки 1 – функция не поддерживается.

Код ошибки 2 – возвращается при недопустимом значении в поле адрес.

Код ошибки 3 – недопустимое значение в поле данных.

Код ошибки 4 – возвращается:

- при отсутствии данных в архиве регистратора.

Код ошибки 6 – при получении повторного запроса расходомера во время выполнения предыдущей команды.

#### 1.7.3 Параметры порта:

- скорость 9600 бод/сек;
- 8 бит данных;
- паритет не проверяется;
- 2 стоповых бита;

#### 1.7.4 В расходомере используются следующие типы данных:

1. Float32 – 32-битное число Float в формате IEEE754;
2. UInt32 – 32-битное беззнаковое целое число;
3. UInt16 – 16-битный регистр Modbus;
4. UInt8 – 8-битное беззнаковое целое число.

Типы данных, занимающие более одного регистра Modbus, передаются в кодировке BigEndian последовательностью 3412 (старшим регистром вперед).

Для обмена данными по протоколу Modbus RTU ПР использует оперативные (HR) и входные (IR) регистры Modbus.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Установка, ввод в эксплуатацию и поверка расходомера производится организациями, имеющими лицензию на производство этих работ.

2.1.2 Расходомер является неремонтируемым в условиях эксплуатации изделия, ремонт осуществляется предприятием-изготовителем, или предприятием, имеющим разрешение предприятия-изготовителя.

2.1.3 Требования к параметрам питающей сети (напряжение и частота):  $220^{+22}_{-33}$  В,  $50 \pm 1,5$  Гц;

2.1.4 Расходомер сохраняет свои характеристики при воздействии внешнего переменного магнитного поля с частотой 50 Гц и напряженностью не более 400,0 А/м.

2.1.5 ПР сохраняет свои характеристики в диапазоне эксплуатационных температур от минус 50 до 70 °С при относительной влажности до 95%. РШ сохраняет свои характеристики в диапазоне эксплуатационных температур от 5 до 50 °С при относительной влажности до 90% без конденсации влаги.

2.1.6 Максимально допустимая амплитуда вибраций 0,1 мм при частоте 5 – 25 Гц.

2.1.7 ПР сохраняет работоспособность и герметичность соединений при избыточном давлении измеряемой среды в трубопроводе от 0 до 10,0 МПа (в соответствии с исполнением).

2.1.8 Соединение ПР с РШ должно быть выполнено экранированным кабелем, сопротивление которого не превышает 10 Ом:

- для кабеля КММ 7×0,35 максимальная длина соединительной линии – 150 м (приложение Е рисунок Е.1);
- для кабеля КСПвЭП 8×2×0,4 максимальная длина соединительной линии – 400 м (приложение Е рисунок Е.2).

2.1.9 Не допускается размещение РШ в местах, где на него может попадать вода, а также вблизи источников теплового и электромагнитного излучений. В воздухе должны отсутствовать пары кислот, щелочей, аммиака, сернистых и других агрессивных газов, вызывающих коррозию.

2.1.10 Для обеспечения надёжной работы расходомера в течение длительного срока эксплуатации участок трубопровода перед расходомером может быть снабжен фильтром газа для очистки от механических примесей со степенью фильтрации не хуже 0,080 мм. Установка дополнительного фильтра не обязательна.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Дополнительный фильтр не входит в комплект расходомера и необходим при наличии в составе измеряемого газа механических примесей более 0,080 мм и содержанием более 0,001 г на м<sup>3</sup> в соответствии с ГОСТ 5542.

2.1.11 Фильтры для очистки газа, установленные до расходомера, должны создавать перепад давления не более 5 кПа на сетчатых фильтрах, а на волосяных и с синтетическим фильтрующим материалом – не более 10 кПа.

2.1.12 Работы по монтажу (демонтажу) ПР выполнять при отсутствии давления газа в трубопроводе и при отключенном напряжении питания.

2.1.13 Устанавливать ПР в нижней части трубопровода, где возможно скопление конденсата, не рекомендуется.

2.1.14 Устанавливать ПР на трубопровод, в котором возможно появление колебаний и пульсаций давления транспортируемого газа, только при наличии специальных устройств для гашения пульсаций и колебаний давления газа.

2.1.15 Перед проведением сварочных, а также любых монтажных работ на трубопроводе, отключить питание расходомера, демонтировать ПР и установить вместо него проставку (отрезок трубы с фланцами, соответствующий длине и диаметру ПР), а после проведения работ произвести продувку системы.

2.1.16 ПР устанавливается на штатное место после проведения пневматических испытаний трубопровода.

2.1.17 Перед установкой ПР трубопровод должен быть высушен и очищен изнутри.

2.1.18 Для сведения к минимуму влияния электромагнитных помех заземление экранирующей оплетки соединительного сигнального кабеля должно быть выполнено только в одной точке – со стороны РШ.

2.1.19 Не допускается прокладка сигнального кабеля параллельно кабелям и проводам питающей сети на расстоянии менее 1 метра. Пересечение сигнального кабеля с кабелями и проводами питающей цепи должно выполняться под прямым углом.

2.1.20 Не допускается подключение сварочных аппаратов, насосов и других мощных электрических аппаратов, на одну линию питания (сеть 220 В) совместно с расходомером.

2.1.21 Корпус РШ расходомера (клемма ЗЕМЛЯ, приложение Г) должен быть надежно соединен с главной заземляющей шиной (главным заземляющим зажимом) объекта медным проводом сечением не менее 4,0 кв.мм (ГОСТ Р 50571.10, ГОСТ 10434).

## 2.2 Меры безопасности

2.2.1 К эксплуатации расходомера допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.

2.2.2 К монтажу расходомера допускаются лица, достигшие совершеннолетия, прошедшие медицинское освидетельствование, обучение на слесаря-монтажника КИПиА с допуском к газоопасным работам по программе «Правила технической эксплуатации и требований безопасности труда в газовом хозяйстве РФ», техническую и практическую подготовку на предприятии-изготовителе ( НПО «Турбулентность-ДОН»).

2.2.3 При монтаже, подготовке к пуску, эксплуатации и демонтаже расходомера соблюдать требования правил техники безопасности, установленными на объекте и регламентируемыми при работе с пожароопасными и взрывоопасными газами, газами под давлением, Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок, в том числе пользоваться инструментом, исключающим возникновение искры.

2.2.4 Выполнение работ по врезке на действующий газопровод разрешается только специализированной бригаде, в составе не менее двух человек, при наличии проектной документации.

2.2.5 Для чистки ПР использовать только влажную ткань.

2.2.6 Сварочные работы должны выполняться сварщиком, аттестованным в соответствии с требованиями Ростехнадзора.

2.2.7 При проведении работ с устройствами КИПиА опасными факторами являются переменное напряжение с действующим значением до 242 В, частотой 50 Гц.

2.2.8 При работе с устройствами КИПиА необходимо пользоваться монтажным инструментом с изолирующими рукоятками. Запрещается использовать неисправные приборы и электроинструменты.

2.2.9 При эксплуатации расходомер должен подвергаться систематическим контрольным осмотрам.

## 2.3 Монтаж преобразователя расхода (ПР)

2.3.1 Провести внешний осмотр изделия при этом следует проверить:

- комплектность согласно упаковочной ведомости и руководства по эксплуатации;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- состояние соединительного кабеля;

- наличие пломб с оттисками клейма ОТК предприятия-изготовителя.

2.3.2 ПР рассчитан для размещения на произвольно ориентированном участке трубопровода.

2.3.3 Присоединяемый трубопровод должен соответствовать DN ПР, указанному на аппликации прибора и в его формуляре.

2.3.4 В случае несоответствия условных диаметров трубопровода и ПР установить конусный переходной участок.

2.3.5 Монтаж ПР производить согласно действующим строительным нормам и правилам в разделе газоснабжения.

2.3.6 Монтаж ПР выполнять в следующей последовательности:

- подводящую часть трубопровода тщательно очистить от окалины, ржавчины, песка и других твердых частиц;
- проконтролировать правильность стыковки привариваемых труб и ниппелей по внутреннему диаметру;
- выполнить сварочные работы по установке ответных фланцев;

**ВНИМАНИЕ!** Запрещается проводить монтаж ответных фланцев при установленном на трубопровод ПР. Для этих целей использовать проставку.

– установить ПР, закрепив его на трубопроводе, либо при помощи накладных гаск, либо при помощи болтов в зависимости от используемой конструкции, обеспечив полное сопряжение ответных фланцев (отсутствие перекосов).

2.3.7 Монтаж датчиков температуры выполнять в следующей последовательности:

– приварить в вертикальной части трубопровода на расстоянии не менее 5DN от диафрагмы патрубки для монтажа датчиков температуры (приложение В);

- просверлить отверстие Ø 11 мм.;

– установить гильзу защитную термометра, заполнить ее термопастой КПП-8;

– установить датчик температуры, подключить его к ПР (подключать датчик необходимо к тому вычислительному блоку, разъемы которого располагаются со стороны данного датчика температуры).

**ВНИМАНИЕ!**

1) В качестве уплотнения для герметичного соединения фланцевых поверхностей ПР с фланцами трубопровода могут использоваться прокладки из различных материалов, допущенных к применению в газовом хозяйстве. Уплотнительные прокладки должны иметь ровные края и не выступать внутрь трубопровода.

2) Не допускается проведение сварочных работ на трубопроводе в районе фланцев ПР после его установки на трубопровод.

## 2.4 Монтаж расходомерного шкафа (РШ)

2.4.1 Монтаж РШ производится в вертикальном положении в месте, определенном проектной документацией, с учетом эксплуатационных ограничений п.2.1, в следующей последовательности:

- установить РШ при помощи петель на предварительно подготовленные места крепления;

- соединить клемму заземления с главной заземляющей шиной (главным заземляющим зажимом) предварительно оконцованным медным проводом сечением не менее 4,0 мм<sup>2</sup> (ГОСТ 10434-82);

- подключить сетевой шнур к разъему сетевого фильтра.

2.4.2 Прокладка соединительного кабеля производится по «трассе» в соответствии с проектной документацией, с учетом эксплуатационных ограничений п.2.1, в следующей последовательности:

- размотать кабель по всей длине и втянуть при помощи приспособления в защитную гофрированную трубу;

- распаять предварительно подготовленные жилы кабеля к разъему LTW 12 – 08BFFA со стороны блока ПР, и к разъему DB-9F со стороны РШ в соответствии с одной из схем приложения Е (в зависимости от типа применяемого кабеля);

- подготовить экранирующую оплетку сигнального кабеля путем обрезания её со стороны блока ПР вместе с изолирующей наружной оболочкой кабеля, после чего место среза заизолировать. Со стороны РШ оставить свободным участок оплётки длиной около 20 см;

- со стороны РШ припаять экранирующую оплетку у основания к корпусу разъема DB-9F, остальную часть сплести в «косичку», оконцевать и подсоединить к клемме заземления;

- подсоединить разъемы сигнального кабеля к блоку ПР и к РШ.

2.4.3 После выполнения всех монтажных работ подключить вилку сетевого шнура к розетке питающей сети непосредственно или через блок грозозащиты (см. таблицу 1), включить питание расходомера и проверить его работоспособность.

## 2.5 Пуск расходомера

### 2.5.1 Перед пуском расходомера необходимо:

- изучить руководство по эксплуатации расходомера и эксплуатационные документы на дополнительное оборудование;
- проверить правильность монтажа составных частей расходомера и соединительного кабеля;
- проверить правильность подключения дополнительного оборудования.

2.5.2 Включение питания расходомера производится переключателями «СЕТЬ» и «АКБ», расположенными на нижней панели расходомерного шкафа (приложение Г). Обе клавиши должны находиться в положении I. В этом случае аккумуляторная батарея работает в буфере с сетевым блоком питания. При наличии питания загораются индикаторы на передней панели РШ «Сеть», «Питание».

2.5.3 Выключение питания расходомера осуществляется переводом обеих клавиш переключателя «СЕТЬ» и переключателя «АКБ» в положение 0.

2.5.4 При отсутствии сети напряжением 220 В предусмотрена возможность подключения внешнего источника постоянного тока напряжением от 12 до 18 В. Подключение осуществляется специальным кабелем, который в стандартный комплект поставки не входит и может быть заказан дополнительно. Для работы в данном режиме необходимо перевести клавишу переключателя «АКБ» в положение I.

2.5.5 При питании от автономного источника переключатель «АКБ» перевести в положение I, при этом загораются индикаторы «ПИТАНИЕ», «ПР1» и «ПР2».

2.5.6 Включить питание расходомера. При этом начинается процесс восстановления архива расходомера.

**ВНИМАНИЕ! Во избежание сбоев и потери данных запрещается допускать перебои в электропитании (выключать расходомер) до окончания процесса восстановления архива.**

2.5.7 Установить, настраиваемые потребителем и поставщиком газа, параметры в соответствии с указаниями раздела 2.6 настоящего РЭ и паспортом физико-химических показателей газа.

2.5.8 Плавно, во избежание пневматических ударов, заполнить трубопровод газом, поднимая давление до рабочего значения (с помощью задвижек, вентиля). Через 5 минут убедиться в герметичности соединений путем обмыливания сварных швов ответных фланцев трубопровода и фланцев ПР.

2.5.9 При наличии расхода в системе убедиться в наличии индикации измеряемых параметров на РШ.

2.5.10 После монтажа и проверки работоспособности расходомера составить акт установки расходомера, сделать отметку в разделе 14 формуляра.

## 2.6 Работа с расходомером

2.6.1 Работа с расходомером, в том числе настройка, распечатка отчетов, просмотр архива и информации о текущих значениях измеряемых параметрах производится при помощи клавиатуры и ЖКИ, расположенной на передней панели расходомерного шкафа (приложение Г).

2.6.2 Контроль работы РШ осуществляется при помощи светодиодной линейки, расположенной на его передней панели (рисунок 5).



Рисунок 5 – Светодиодная линейка

СЕТЬ	Индикация 220 В (при подключении к сети 220 В горит красным);
ПИТАНИЕ	Загорается желтым при подаче питания ( сетевого или автономного);
РАЗРЯД	Загорается красным при низком уровне заряда АКБ;
ЗАРЯД	Заряд АКБ (при заряде АКБ горит зеленым);
ПР1	Питание ПР1 (при наличии питания горит зеленым);
ПР2	Питание ПР2 (при наличии питания горит зеленым);
ПР3	Питание ПР3 (при наличии питания горит зеленым);
ПР4	Питание ПР4 (при наличии питания горит зеленым);
МОДЕМ	Питание модема (при наличии питания горит желтым).

2.6.3 Назначение клавиш:

[ 0 ] по [ 9 ] – ввод пароля и изменение параметров / просмотр текущих значений;

[ВВОД] - вход в основное меню, вход в режим редактирования, подтверждение ввода значения;

[F 1] – выбор / смена канала (N):



11:25:45 10.04.2012

$Q_H = 42.70 \text{ м}^3/\text{ч}$

(N)

N	Описание
1	канал 1
2	канал 2
3	сумма каналов
4	разность каналов
5	среднее значение каналов

[C] – выход из основного меню / из подменю, выход из режима редактирования / режима просмотра параметров;

«.» – вывод на печать (для подменю «Архив») и отображение системы диагностики фильтра (для исполнения расходомера с фильтром) на главном экране ЖКИ:



[ ← ] [ → ] – горизонтальное перемещение курсора при вводе параметров и перехода из режима в режим;

[↑] [↓] - изменение значения при вводе параметров, перемещение по пунктам меню и подменю.

**Примечание:** Для параметров «Давление» и «Температура» возможна смена единиц измерения:

- для давления – МПа, кПа, кгс/см<sup>2</sup>, атм, мм рт.ст, мм в.ст, бар;
- для температуры – С, К, F.

Выбор единицы измерения осуществляется с помощью клавиш

[ ← ] [ → ]. Смена единицы измерения параметров доступна в любом пункте меню и отражается только на ЖК-индикаторе (т.е. в архивах единица измерения остается неизменной – МПа) и необходима только для удобства пользователя.

2.6.4 Для корректных показаний вычислителя (расход, температура, давление) необходима наработка прибора в течение 10 мин.

2.6.5 После включения питания на ЖК-дисплее расходомера автоматически отображаются текущие значения. Просмотр всех текущих значений осуществляется с помощью клавиш [↑] [↓]:

- расхода газа в нормальных условиях (  $t$  газа = 20°C,  $P$  = 0,101325 МПа );

11:25:45 10.04.2012 1  
 $Q_H = 42.70 \text{ м}^3/\text{ч}$

- рабочего расхода газа;

11:27:11 10.04.2012 1  
 $Q_P = 41.027 \text{ м}^3/\text{ч}$

- температуры газа;

11:22:36 10.04.2012 1  
 $T_{\text{МГН}} = 23.46 \text{ °C}$

- абсолютного давления;

11:23:51 10.04.2012 1  
 $P_a = 0.401 \text{ МПа}$

- избыточного давления;

11:23:51 10.04.2012 1  
 $P_{\text{изб}} = 0.300 \text{ МПа}$

- частоты струйного автогенератора;

11:26:09 10.04.2012 1  
 $F = 41.60 \text{ Hz}$

- напряжения с датчика давления;

11:25:46 10.04.2012 1  
 **$U_P=0.3988$  В**

- коэффициента сжимаемости газа:

11:58:50 10.04.2012 1  
 **$K_{сж}=1.000163$**

- перепада давления на фильтре:

11:24:10 10.04.2012 1  
 **$\Delta P_{\phi}=2.934$ кПа**

- кода внештатной ситуации, сообщаемого от первичного преобразователя вычислителю расхода газа:

11:27:03 10.04.2012 1  
 **$HC_{пп}:00000200$**

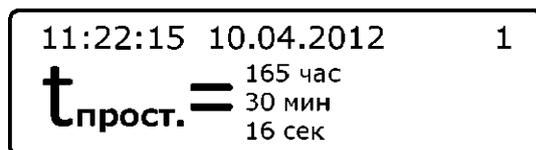
- сообщения от первичного преобразователя;

11:22:36 10.04.2012 1  
 **$C_{пп}:00000005$**

- времени наработки;

11:20:31 10.04.2012 1  
 **$t_{нар} = \begin{matrix} 0 \text{ час} \\ 0 \text{ мин} \\ 0 \text{ сек} \end{matrix}$**

- времени простоя;



Для просмотра конкретного текущего значения необходимо использовать клавиши с [ 0 ] по [ 9 ]:

- [1] – рабочий расход газа ( $Q_p$ , м<sup>3</sup>/ч), расход газа в нормальных условиях ( $Q_n$ , м<sup>3</sup>/ч) (при повторном нажатии);
- [2] – температура измеряемой среды ( $T_{мгн}$ , °С);
- [3] – абсолютное давление ( $P_a$ , МПа), избыточное давление ( $P_{изб}$ , МПа);
- [4] – суммарный объем за текущие сутки ( $V_n$ , м<sup>3</sup>);
- [5] – суммарный объем за предыдущие сутки ( $V_n$ , м<sup>3</sup>);
- [6] – суммарный объем с начала эксплуатации ( $V_n$ , м<sup>3</sup>);
- [7] – напряжение с датчика давления ( $U_p$ , В);
- [8] – коэффициент сжимаемости газа ( $K_{сж}$ );
- [9] – суммарный объем за текущий месяц ( $V_n$ , м<sup>3</sup>);
- [0] – суммарный объем за прошлый месяц ( $V_n$ , м<sup>3</sup>);

2.6.6 В первой строке дисплея отображаются:

- текущие значения времени и даты;
- буква «С» - при наличии сообщения от первичного преобразователя;
- буква «Е» - при отсутствии связи с первичным преобразователем;
- буква «с» - при наличии НС в файловой системе;
- буква «НР» - при наличии НС от ПР (когда  $Alarm \neq 0$ );
- буква «НВ» - при наличии НС от ВР (когда значения по расходу от ПР выходят за пределы  $Q_{min}$  и  $Q_{max}$ ).

2.6.7 Управление работой расходомера осуществляется через основное меню (рисунок 6).

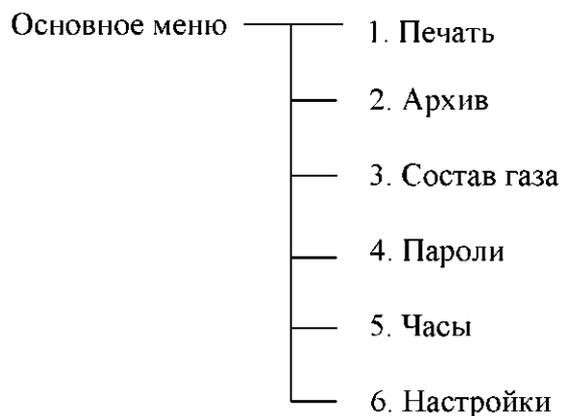


Рисунок 6

Вход в систему «ОСНОВНОЕ МЕНЮ» осуществляется нажатием клавиши [ВВОД], перемещение между пунктами - с помощью клавиш [↑] [↓], вход в выбранный пункт и подпункты - с помощью нажатия клавиши [ВВОД]. Выход в предыдущий пункт меню осуществляется клавишей [С].

Номер канала можно изменять находясь в любом пункте меню.

2.6.8 Пункт «Печать» предназначен для вывода данных на устройство печати и состоит из следующих подпунктов (рисунок 7).



Рисунок 7

Для входа в подменю «Печать» необходимо выбрать его в списке и подтвердить выбор нажатием [ВВОД].



- 1) В открывшемся окне выбрать необходимый пункт.
- 2) Подключить соединительный кабель принтера к разъему «Печать» на нижней панели РШ.

**ВНИМАНИЕ!** Подключение принтера производить в следующей последовательности:

- убедиться, что принтер не подключен к сети питания (обесточен);
- подключить соединительный кабель принтера к разъему «Печать» на нижней панели РШ;
- только после этого подключить питающий кабель принтера к сети и включить питание принтера клавишей POWER.

2.6.9.1 Пункт «Текущие данные» обеспечивает вывод на печать мгновенных показаний вычислителя (см. приложение Ж).



Распечатка отчета происходит после подтверждения выбора клавишей [ВВОД], при этом на ЖК-индикаторе отображается:



После завершения печати на дисплей выводится сообщение о завершении печати и происходит автоматический возврат в пункт меню «Печать».



2.6.9.2 Пункт «Почасовые данные» обеспечивает вывод на печать данных за каждый час выбранной даты (приложение Ж).

Для печати почасового отчета необходимо выбрать соответствующий подпункт меню в пункте «Печать» и подтвердить выбор нажатием клавиши [ВВОД]:



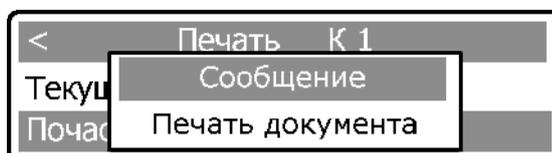
В открывшемся окне установить дату и ( или ) время начала отчетного периода. Изменение времени / даты осуществляется с помощью клавиш [ 0 ] - [ 9 ], перемещение между цифрами – с помощью клавиш [ ← ] [ → ] Активная цифра выделяется подчеркиванием.



Информация о конце отчетного периода устанавливается после повторного нажатия клавиши [ВВОД]:



Для распечатки отчета необходимо еще раз нажать клавишу [ВВОД], после чего на дисплее появляется сообщение о печати документа.



При наличии нештатных ситуаций за указанный промежуток времени после распечатки отчета почасовых данных автоматически распечатывается отчет по нештатным ситуациям (приложение Ж).

2.6.9.3 Пункт «**Посуточные данные**» обеспечивает вывод на печать данных за каждые сутки выбранного периода времени (приложение Ж). Для печати отчета посуточных данных необходимо выполнить действия аналогичные описанным в пп.2.6.9.2.

2.6.9.4 Пункт «**Архив событий**» обеспечивает выход на печать архива нештатных ситуаций за определенный промежуток времени (приложение Ж). Для печати отчета необходимо выполнить действия аналогичные описанным в пп. 2.6.9.2.

Перечень кодов возможных нештатных ситуаций указан в таблице М.1 приложения М.

2.6.9.5 Пункт «**База настроек**» позволяет получить отчет в реальном времени по всем настраиваемым параметрам расходомера ( приложение Ж ) Для получения отчета необходимо выполнить действия аналогичные описанным в п. 2.6.9.1.

После завершения печати любого из отчетов происходит автоматический возврат в меню «**Печать**».

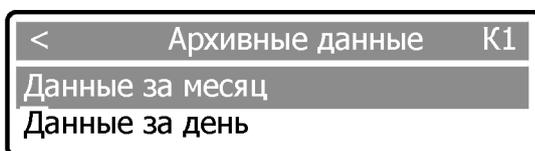
2.6.9.6 Пункт «**Архив НС**» обеспечивает вывод на печать архива нештатных ситуаций за определенный промежуток времени (приложение Ж). Для печати отчета необходимо выполнить действия аналогичные описанным в п. 2.6.9.2.

2.6.10 Пункт меню «**Архив**» предназначен для быстрого просмотра суммарных значений расхода за предыдущие 12 месяцев (рисунок 8).



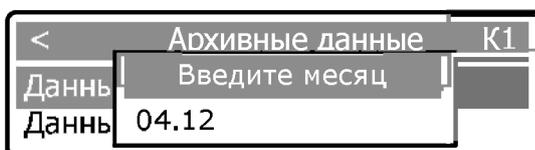
Рисунок 8

Для входа в подменю «Архив» необходимо выбрать его в списке и подтвердить выбор нажатием [ВВОД]; в открывшемся окне выбрать необходимый пункт.



2.6.10.1 Для просмотра данных за месяц необходимо выбрать соответствующий пункт и подтвердить выбор клавишей [ВВОД].

В открывшемся окне установить месяц отчетного периода. Изменение календарного номера месяца осуществляется с помощью клавиш [0] - [9], перемещение между цифрами – с помощью клавиш [←] [→]. Активная цифра выделяется подчеркиванием.



Повторным нажатием клавиши [ВВОД] на дисплей выводится сообщение:



После обработки информации отображаются следующие архивные данные:

$V_p, \text{ м}^3$  – накопленный рабочий объем;

$V_{ст}, \text{ м}^3$  – накопленный объем, приведенный к стандартным условиям;

$V_{вос раб}, \text{ м}^3$  – восстановленный рабочий объем;

$V_{вос ст}, \text{ м}^3$  – восстановленный рабочий объем, приведенный к стандартным условиям;

$V_{сум раб}, \text{ м}^3$  – суммарный рабочий объем;

$V_{сум ст}, \text{ м}^3$  – суммарный объем, приведенный к стандартным условиям;

$T, \text{ С}$  – температура газа;

$P, \text{ МПа}$  – давление газа;

$K_{сж}$  – коэффициент сжатия;

$K_{пер}$  – коэффициент перевода;

Код НС – код нештатной ситуации;

$T_{нс n}, \text{ сек}$  – продолжительность НС.

01.04.12г. 08ч – 01.05.12г. 08ч 1		
$V_p, \text{ м}^3$	$V_H, \text{ м}^3$	$V_{вос}$
3533.000	10184.522	343

Перемещение по списку отображаемых данных осуществляется с помощью клавиш [ ← ] [ → ] .

01.04.12г. 08ч – 01.05.12г. 08ч 1	
$V_{вос раб}, \text{ м}^3$	$V_{вос н.у}, \text{ м}^3$
3433.000	10184.522

Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу [ С ] .

2.6.10.2 Пункт «**Данные за день**» обеспечивает просмотр данных за каждый день выбранного периода времени. Для просмотра данных необходимо выполнить действия аналогичные описанным в пп.2.6.6.1.

2.6.10.3 Пункт «**Данные за час**» обеспечивает просмотр данных за каждый час выбранного периода времени. Для просмотра данных необходимо выполнить действия аналогичные описанным в пп.2.6.6.1.

2.6.10.4 Пункт «Данные за интервал» обеспечивает просмотр данных за указанный период времени.

Для просмотра данных за выбранный период времени необходимо выбрать соответствующий пункт и подтвердить выбор клавишей [ВВОД].



В открывшемся окне установить дату и время начала отчетного периода. Установка времени / даты осуществляется с помощью клавиш [ 0 ] - [ 9 ], перемещение между цифрами – с помощью клавиш [ ← ] [ → ]. Активная цифра выделяется подчеркиванием.



Информация о конце отчетного периода устанавливается после повторного нажатия клавиши [ВВОД]:



Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу [ С ].

Для вывода на печать данных из пункта меню «Архив» необходимо выбрать соответствующий пункт и подтвердить выбор клавишей «.».

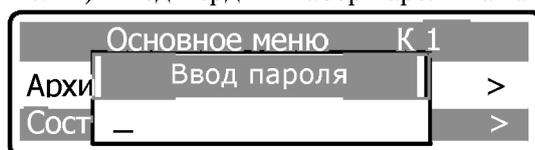
2.6.11 Пункт «Состав газа» предназначен для ввода составляющих компонентов газа в процентном отношении в соответствии с паспортом физико-химических показателей газа узла учета и последующего их просмотра, и состоит из подпунктов «Азот», «СО<sub>2</sub>» и «Плотность».

Просмотр компонентного состава газа может быть осуществлен или потребителем или поставщиком и выполняется в следующей последовательности:

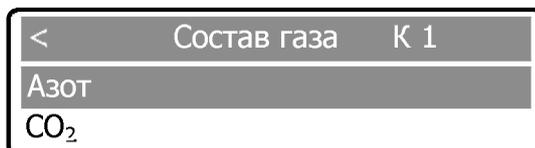
- нажатием клавиши [ВВОД] войти в систему меню; с помощью клавиш [↑] [↓], выбрать пункт «Состав газа» и подтвердить выбор нажатием клавиши [ВВОД]



- ввести с помощью клавиш [.0.] - [.9.] один из паролей («Поставщик» или «Потребитель») и подтвердить набор пароля нажатием [ВВОД]

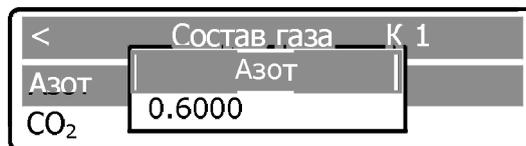


- после ввода пароля с помощью клавиш [↑] [↓] и [ВВОД] просмотреть значение процентного содержания компонентов газа



Ввод и изменение значений процентного содержания компонентов состава газа могут быть произведены только комиссионно в присутствии представителей поставщика и потребителя.

Переключение в режим редактирования осуществляется с помощью повторного нажатия клавиши [ВВОД], после чего активная цифра выделяется подчеркиванием. Изменение значений осуществляется с помощью клавиш [ 0 ]-[ 9 ], перемещение между цифрами – с помощью клавиш [ ← ] [ → ].



После установки значения нажать клавишу **[ВВОД]**, на дисплей выводится сообщение об изменении параметра.



Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу **[С]**.

Для просмотра и редактирования параметров «CO<sub>2</sub>», «Плотность» необходимо выполнить действия аналогичные описанным выше для просмотра и изменения подпункта «Азот».

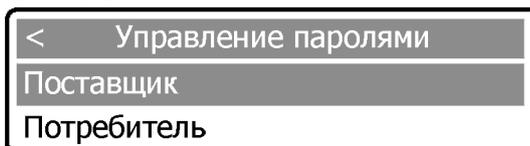
2.6.12 Пункт меню «**Пароли**» предназначен для изменения четырехзначных паролей, в дальнейшем ограничивающих несанкционированный доступ к настройкам вычислителя и состоит из подпунктов «Поставщик» и «Потребитель».

Изменение паролей выполняется в следующей последовательности:

- Нажатием клавиши **[ВВОД]** войти в систему меню;

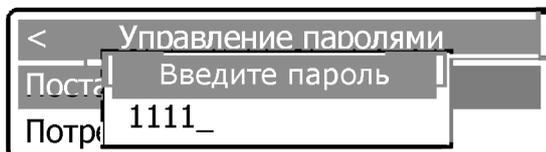


- Клавишами **[↑]** **[↓]**, выбрать пункт «Пароли» и подтвердить выбор нажатием клавиши **[ВВОД]**



- Выбрать с помощью клавиш **[↑]** **[↓]** один из подпунктов «Поставщик» или «Потребитель» и подтвердить выбор нажатием **[ВВОД]**, после **НПО «Турбулентность-ДОН»**

чего на дисплей выводится запрос о вводе пароля. С помощью клавиш [↑] [↓] необходимо ввести пароль по умолчанию (1111 - «Поставщик» и 2222 - «Потребитель») и подтвердить набор пароля нажатием [ВВОД].



После подтверждения пароля на дисплей выводится мгновенное сообщение об изменении пароля и следом выводится запрос на ввод нового пароля.



- Ввести новый четырехзначный пароль с помощью клавиш [ 0 ] - [ 9 ] и подтвердить набор пароля нажатием [ВВОД].

После подтверждения пароля на дисплей выводится сообщение об его изменении.

**ВНИМАНИЕ!** В случае утраты одного из паролей необходимо сообщить предприятию-изготовителю серийный номер вычислителя расхода, указанный в разделе 11. Для разблокировки будет сгенерирован и выслан резервный пароль, позволяющий сменить утраченный пароль Поставщика или Потребителя.

2.6.13 Пункт меню «Чась» предназначен для установки времени и даты.

Установка времени и даты производится в следующей последовательности:

- Нажатием клавиши [ВВОД] войти в систему меню



- Выбрать клавишами [↑] [↓] подменю «Часы» и подтвердить выбор нажатием клавиши [ВВОД].



В открывшемся окне установить текущую дату и время. Переключение в режим редактирования осуществляется с помощью повторного нажатия клавиши [ВВОД]. Установка времени / даты осуществляется с помощью клавиш [ 0 ] - [ 9 ], перемещение между цифрами – с помощью клавиш [ ← ] [ → ]. Активная цифра выделяется подчеркиванием. Для подтверждения введенных значений нажать [ВВОД]. На дисплей выводится сообщение об изменении параметра.

2.6.14 Пункт меню «Настройки» предназначен для ввода настроечных параметров объекта (рисунок 9).

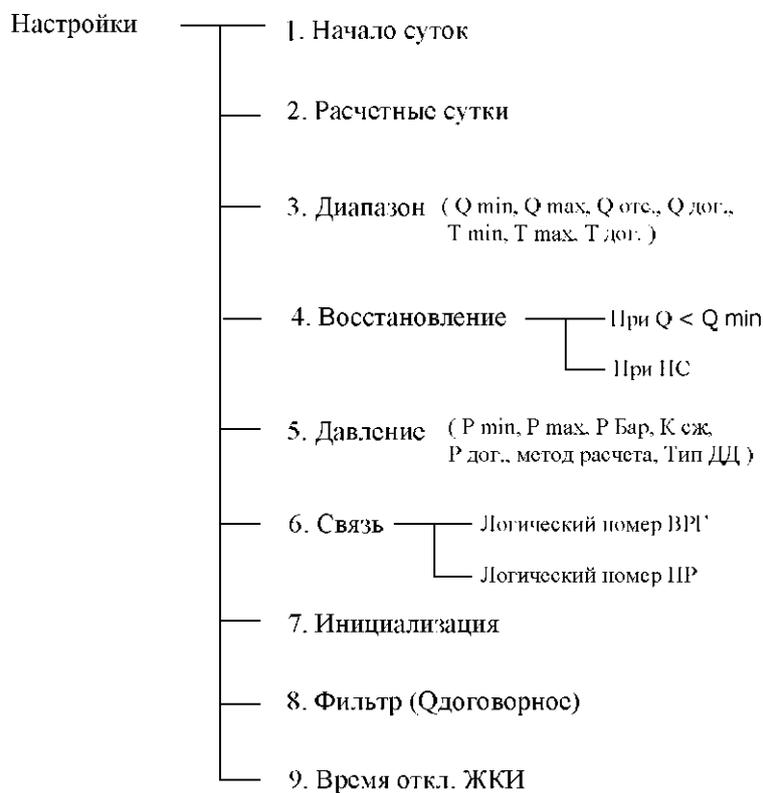


Рисунок 9

Вход в подменю «**Настройки**» и дальнейшая работа в нем выполняется в следующей последовательности:

- в системе «**ОСНОВНОЕ МЕНЮ**» выбрать пункт «**Настройки**» и подтвердить выбор нажатием [**ВВОД**];
- ввести с помощью клавиш [ 0 ] - [ 9 ] один из паролей («**Поставщик**» или «**Потребитель**») и подтвердить набор пароля нажатием [**ВВОД**],
- ввести второй пароль и подтвердить набор нажатием [**ВВОД**].

2.6.14.1 Пункт «**Начало суток**» предназначен для установки расчетного часа, исходя из которого, в дальнейшем, формируются отчеты о расходе и контролируемых параметрах ресурсов.

Установка часа начала суток выполняется в следующей последовательности:

- Выбрать клавишами [↑] [↓] пункт «Начало суток» и подтвердить нажатием [ВВОД]:



- Ввести с помощью клавиш [0] - [9] значение расчетного часа и подтвердить набор нажатием [ВВОД]:



- Для подтверждения введенных значений нажать [ВВОД]. На дисплей выводится сообщение об изменении параметра.

В случае некорректного ввода параметра на ЖКИ выводится сообщение:



При этом в памяти вычислителя сохраняется последнее корректное значение.

Для возврата в подменю «Настройки» нажать [С]: на экране дисплея появляется сообщение об отмене ввода.



Для возврата в подменю «Настройки» необходимо повторно нажать [С].

2.6.14.2 Пункт «Расчетные сутки» предназначен для установки расчетных суток между «Поставщиком» и «Потребителем», исходя из которого, в дальнейшем, формируются отчеты о расходе и контролируемых параметрах ресурсов.

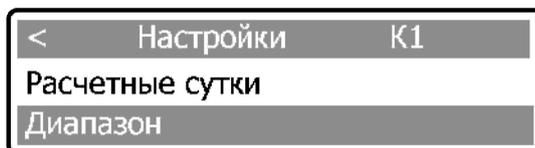
Ввод расчетных суток выполняется в последовательности, аналогичной описанной в п. 2.6.14.1

2.6.14.3 Пункт «**Диапазон**» предназначен для установки значений расхода и состоит из следующих подпунктов:

- «**Qmin**» - нижний предел измерения рабочего расхода;
- «**Tmin**» - нижний предел измерения температуры газа;
- «**Qmax**» - верхний предел измерения рабочего расхода;
- «**Tmax**» - верхний предел измерения температуры газа;
- «**Qогс**» - договорное значение рабочего расхода, используемое при накоплении архивных данных при расходе меньше Qmin;
- «**Qдог**», «**Tдог**» - договорные значения, используемые в случае выхода измеряемых величин за пределы Qmin, Qmax, Tmin, Tmax.

Ввод значений параметров выполняется в следующей последовательности:

- Выбрать клавишами [↑] [↓] пункт «**Диапазон**» и подтвердить выбор нажатием [ВВОД]:



- Выбрать подпункт «**Qmin**» или «**Qmax**» и подтвердить выбор нажатием [ВВОД]:



- Ввести с помощью клавиш [0] - [9] значение расхода и подтвердить нажатием [ВВОД]:



Переключение в режим редактирования осуществляется с помощью повторного нажатия клавиши [ВВОД]. Для подтверждения введенных данных нажать [ВВОД]. На дисплей выводится сообщение об изменении параметра.



Для ввода значения следующих параметров повторить описанные выше действия.

### ВНИМАНИЕ!

1. Параметр отсечки  $Q_{отс}$  предназначен для исключения явления «самохода» при отсутствии расхода газа.

$Q_{отс}$  выбирается исходя из минимального предела чувствительности прибора и по значению должно удовлетворять условию:

$$Q_{\min} / 2 \leq Q_{отс} < Q_{\min} .$$

2. При мгновенном значении расхода меньше значения  $Q_{\min}$ , но больше  $Q_{отс}$ , в архив записывается значение  $Q_{\min}$ , т.е.

$$\text{при } Q_{отс} \leq Q_{мгн} \leq Q_{\min}, Q_{мгн} = Q_{\min} .$$

3. При значении мгновенного расхода менее значения отсечки  $Q_{отс}$  в архив записывается значение  $Q_{мгн}$  равное 0, т.е.

$$\text{при } Q_{мгн} < Q_{отс}, Q_{мгн} = 0$$

4. Значение  $Q_{дог}$  устанавливается по договоренности между «Поставщиком» и «Потребителем», соблюдая условие:

$$Q_{дог} \leq Q_{\max} ,$$

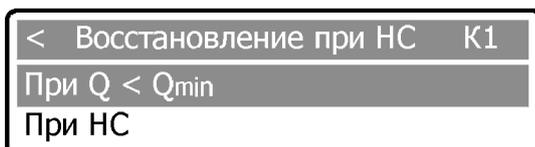
и используется для заполнения архива при возникновении нештатных ситуаций.

2.6.14.4 Пункт «Восстановление» предназначен для установки договорных значений:

- при  $Q < Q_{\min}$ ,
- при НС.

Ввод значений выполняется в следующей последовательности:

- в подменю «Настройки» выбрать пункт «Восстановление» и подтвердить выбор нажатием [ВВОД]

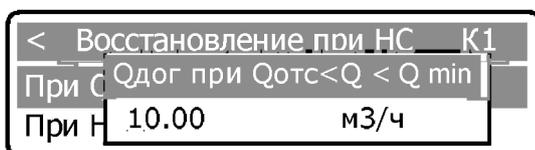


1. Выбрать параметр «При Q < Q<sub>min</sub>» и подтвердить выбор нажатием [ВВОД]

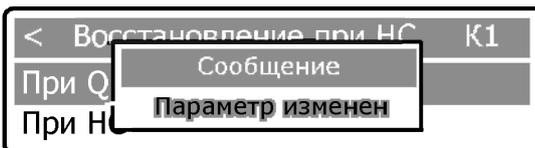


**ВНИМАНИЕ!** Значение параметра «При Q < Q<sub>min</sub>» должно быть меньше или равно «Q<sub>min</sub>».

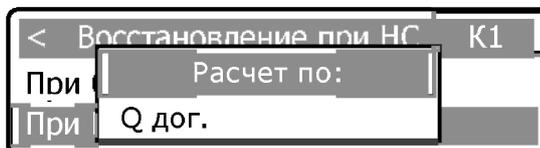
- изменение параметра осуществляется с помощью повторного нажатия клавиши [ВВОД], после чего активная цифра выделяется подчеркиванием (режим редактирования). Изменение значений – клавишами [0]–[9], перемещение между цифрами – с помощью клавиш [←] [→].



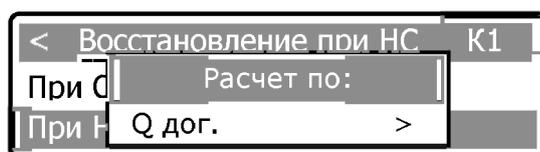
После завершения редактирования нажать клавишу [ВВОД], на дисплей выводится сообщение об изменении параметра.



1. Выбрать параметр «при НС» и подтвердить выбор нажатием [ВВОД]



Повторным нажатием клавиши [ВВОД] активизируется режим выбора варианта значения расхода используемого при нештатной ситуации: Q дог. или Q ср.



Клавишами [ ← ] [ → ] ввести выбранный вариант значения расхода и подтвердить нажатием [ВВОД]. На дисплее появится сообщение об изменении параметра.

Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу [ C ].

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При выборе  $Q_{ср}$ , в архив будет записываться среднее значение за прошедший час, отработанный без нештатных ситуаций. Установка значения  $Q_{дог}$  описана в пункте «Диапазон».

2.6.14.5 Пункт «Давление» предназначен для установки параметров используемого датчика давления и состоит из разделов:

- «Pmin»;
- «Pmax»;
- «Рбар»;
- «Ксж»
- «Рдог»;
- «Метод расчета»;
- «Тип ДД».

В подменю «Настройки» выбрать пункт «Давление» и подтвердить нажатием [ВВОД]



Ввод минимального значения давления выполняется в следующей последовательности:

**ВНИМАНИЕ! Ввод значений давления осуществлять только в размерности МПа.**

Клавишами [↑] [↓] выбрать параметр «Pmin» и подтвердить нажатием [ВВОД].

Ввод параметра осуществляется с помощью повторного нажатия клавиши [ВВОД], после чего активная цифра выделяется подчеркиванием (режим редактирования). Изменение значений – клавишами [0]–[9], перемещение между цифрами – с помощью клавиш [←] [→].

Минимальное значение давления в МПа и подтвердить нажатием [ВВОД]:



После завершения редактирования нажать клавишу [ВВОД], на дисплей выводится сообщение об изменении параметра.



Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу [С].

Для ввода параметров «P max», «P бар», «K сж», «P дог.» необходимо выполнить действия аналогичные описанным выше для ввода параметра «P min».

Договорное значение давления Pдог. используется для установления значения давления, которое запишется в архив при возникновении нестандартной ситуации.

В случае набора некорректного значения, в памяти сохраняется последнее корректное значение.

**Примечание:** Значение коэффициента сжимаемости доступно для изменения в случае, если выбран соответствующий метод пересчета расхода из рабочих условий в стандартные, в противном случае на ЖК-индикаторе появится сообщение о необходимости изменения метода расчета.

Изменение метода пересчета расхода из рабочих условий в стандартные, осуществляющегося по двум алгоритмам:

- «GERG-91»
- «Подстановка Ксж»;

и выполняется в следующей последовательности:

В подменю «Настройки» выбрать пункт «Давление» и подтвердить нажатием [ВВОД]:



Выбрать клавишами [↑] [↓] параметр «Метод расчета» и подтвердить нажатием [ВВОД]:



Повторным нажатием клавиши [ВВОД] активизируется режим выбора варианта метода расчета.





Клавишами [ ← ] [ → ] ввести выбранный вариант метода расчета и подтвердить нажатием [ВВОД]. На дисплее появится сообщение об изменении параметра.

Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу [ С ].

Изменение типа датчика давления производится в пункте «Тип ДД» и выполняется в следующей последовательности:

В пункте «Давление» клавишами [↑] [↓] выбрать параметр «Тип ДД» и подтвердить нажатием [ВВОД]:



Повторным нажатием клавиши [ВВОД] активизируется режим выбора типа датчика:



Клавишами [ ← ] [ → ] ввести выбранный вариант типа датчика и подтвердить нажатием [ВВОД]. На дисплее появится сообщение об изменении параметра.

Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу [ С ].

2.6.14.6 Пункт «Связь» предназначен для настройки параметров связи с преобразователем расхода и АСУТП.

В подменю «Настройки» выбрать пункт «Связь» и подтвердить нажатием [ВВОД]:



Клавишами [↑] [↓] выбрать параметр «Логический № ВРГ» и подтвердить нажатием [ВВОД].



Ввод параметра осуществляется с помощью повторного нажатия клавиши [ВВОД], после чего активная цифра выделяется подчеркиванием (режим редактирования). Изменение значений – клавишами [0]-[9], перемещение между цифрами – с помощью клавиш [←] [→].



Нажатием клавиши [ВВОД] подтвердить выбранное значение, на дисплей выводится сообщение об изменении параметра.



Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу [С].

При выборе параметра «Логический № ПР» необходимо выполнить действия аналогичные описанным для параметра «Логический № ВРГ».

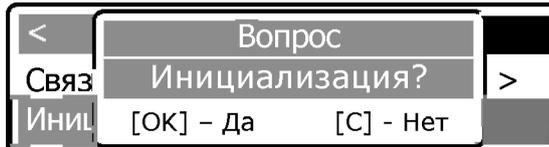
2.6.14.7 Пункт «Инициализация» предназначен для очистки памяти архива и сброса счетчиков на 0.

Очистка памяти архива и сброс счетчиков на 0 выполняется в следующей последовательности:

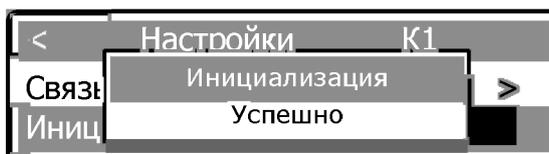
- в подменю «Настройки» выбрать пункт «Инициализация» и подтвердить нажатием [ВВОД],



- в открывшемся окне необходимо подтвердить либо опровергнуть решение об инициализации



Согласие на инициализацию необходимо подтвердить клавишей [ВВОД]. После нажатия клавиши [ВВОД] произойдет форматирование памяти вычислителя и сброс архивных значений:



**ВНИМАНИЕ!** Форматирование производится не более 5 мин.  
До завершения форматирования питание не отключать!

После завершения форматирования произойдет автоматический выход в подменю «**Настройки**».

При отказе от инициализации необходимо нажать [С]. Произойдет автоматический возврат в подменю «**Настройки**».

2.6.14.8 Пункт «**Фильтр**» предназначен для установки параметров на фильтре при возникновении нештатной ситуации. Q договорное – договорное значение расхода на фильтре (м<sup>3</sup>/ч).

В подменю «**Настройки**» выбрать пункт «**Фильтр**» и подтвердить нажатием [ВВОД]:



Клавишами [↑] [↓] выбрать параметр «**Qдоговорное**» и подтвердить нажатием [ВВОД].



Ввод параметра осуществляется с помощью повторного нажатия клавиши [ВВОД], после чего активная цифра выделяется подчеркиванием (режим редактирования). Изменение значений – клавишами [0]-[9], перемещение между цифрами – с помощью клавиш [←] [→].



Нажатием клавиши [ВВОД] подтвердить выбранное значение, на дисплей выводится сообщение об изменении параметра.



Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу [ C ].

2.6.14.9 Пункт «**Время откл. ЖКИ**» предназначен для установки времени отключения жидкокристаллического индикатора.

В подменю «**Настройки**» выбрать пункт «**Время откл. ЖКИ**» и подтвердить нажатием [ВВОД]:



Ввод параметра осуществляется с помощью повторного нажатия клавиши [ВВОД], после чего активная цифра выделяется подчеркиванием (режим редактирования). Изменение значений – клавишами [ 0 ]-[ 9 ], перемещение между цифрами – с помощью клавиш [ ← ] [ → ].



Нажатием клавиши [ВВОД] подтвердить введенное значение, на дисплей выводится сообщение об изменении параметра.



Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу [ C ].

### **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ**

#### **3.1 Общие указания**

3.1.1 Техническое обслуживание является составной частью эксплуатации расходомера и направлено на поддержание его в исправном состоянии и постоянной готовности к применению по назначению.

3.1.2 Виды технического обслуживания расходомера:

- контроль технического состояния с установленной периодичностью;
- техническое обслуживание перед проведением периодической поверки.

3.1.3 При техническом обслуживании должна быть обеспечена безопасность персонала. Условия работы, срочность ее выполнения и другие причины не могут служить основанием для нарушения мер безопасности.

3.1.4 Ответственность за надлежащее состояние и исправность узлов учета газа, а также за их своевременную поверку несут владельцы узлов учета (Правила учёта газа, Кодекс об административных правонарушениях).

#### **3.2 Порядок проведения технического обслуживания и ремонта**

3.2.1 Техническое обслуживание (ТО) расходомера проводится владельцем узла учета газа, на месте эксплуатации расходомера. Рекомендуемая периодичность ТО – 1 раз в месяц. ТО включает проверку:

- сохранности пломб;
- отсутствия обрыва и (или) повреждения изоляции соединительного кабеля;
- отсутствия обрыва заземляющего провода;
- надежности присоединения соединительного кабеля;
- надежности крепления составных частей прибора и заземляющих болтовых соединений;
- отсутствия вмятин и видимых механических повреждений, а также пыли и грязи на составных частях расходомера;
- индикации измеряемых параметров;
- соответствия текущей даты и времени;
- ведения архивов;
- времени наработки расходомера;
- наличия нестандартных ситуаций и времени их возникновения;

– распечаток почасовых и посуточных отчетов в случае необходимости;

– работы блока питания по светодиодным индикаторам.

3.2.2 Для ухода за поверхностью составных частей расходомера допускается использовать мыльный раствор и другие бытовые моющие средства.

3.2.3 Все неисправности, выявленные в процессе контроля технического состояния должны быть устранены. Запрещается выполнять последующие операции до устранения обнаруженных неисправностей.

3.2.4 Приборы с не устраненными неисправностями бракуют и направляют в ремонт.

3.2.5 Техническое обслуживание перед проведением периодической поверки выполняется предприятием-изготовителем или уполномоченной им организацией и включает в себя комплекс мероприятий по детальной диагностике расходомера, очистке ПР от загрязнений, регулировке электрических параметров, обновлению программного обеспечения, замене аккумуляторной батареи.

3.2.6 Ремонт расходомера выполняется предприятием-изготовителем или уполномоченной им организацией. Гарантийный срок эксплуатации расходомера после проведения ремонта составляет 6 месяцев.

### 3.3 Возможные неисправности и методы их устранения

3.3.1 Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 4

Таблица 4

НС	Возможные причины возникновения	Методы устранения
НС термопреобразователя сопротивления	- обрыв, замыкание выводов термометра, механическое разрушение датчика - выход температуры газа за пределы - 50 ... +150 °С.	- ремонт в условиях предприятия-изготовителя - нештатные условия эксплуатации
НС АЦП	- неисправность ПР	- ремонт в условиях предприятия-изготовителя
НС датчика давления	- ток ДД ниже 3 мА или выше 25 мА (обрыв или замыкание кабеля ДД) - неисправность ДД	- устранить неисправность кабеля  - заменить ДД

## Расходомер Turbo Flow GFG

GFG.00.00.000 РЭ

	- неисправность ПР	- ремонт в условиях предприятия-изготовителя
НС – тест ПР	- ПР переведён оператором в тестовый режим  - неисправность ПР	- перевести ПР с помощью программы АРМ в рабочий режим ( ПР автоматически вернётся в рабочий режим через 1 час)  - ремонт в условиях предприятия-изготовителя
НС – старт ПР	- при включении расходомера; - неисправность ПР	- подождать 10 – 15 сек. - ремонт в условиях предприятия-изготовителя
НС контрольной суммы	- контрольная сумма коэффициентов ПР не совпадает с эталонной; - неисправность ПР	- ремонт в условиях предприятия-изготовителя
НС регистра управления	- 3 копии регистра управления не совпадают; - неисправность ПР	- ремонт в условиях предприятия-изготовителя

## 4 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

4.1 Маркировка расходомера соответствует требованиям ГОСТ 26828 и сохраняется в течение всего срока службы расходомера при соблюдении эксплуатационных ограничений п. 2.1.

4.2 На корпусе ПР нанесена аппликация, содержащая:

- наименование (тип) расходомера;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- указатель направления потока;
- серийный номер расходомера и дату его изготовления;
- маркировку взрывозащиты I Ex ib IIA T4;
- диапазон рабочих температур : -50 .....70°C.

4.3 На корпусе РШ нанесена аппликация, содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средств измерений;
- наименование (тип) расходомера;
- серийный номер расходомера и дату его изготовления;
- маркировку взрывозащиты |Exib|IIA;
- значения искробезопасных электрических цепей:  $U_0$ : 12 В;  $I_0$ : 100 мА;  $L_0$ : 10 мГн;  $C_0$ : 7 мкФ;  $P_0$  : 1,2 Вт;  $U_m$  : 250 В;
- диапазон рабочих температур : 05 .....70°C.

4.4 Пломбирование расходомера производится заводской пломбой в местах углубления под головки винтов в соответствии с приложением Ж.

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Общие требования к транспортированию расходомеров должны соответствовать ГОСТ 15150.

5.2 Упакованные расходомеры должны транспортироваться в закрытых транспортных средствах всеми видами транспорта, кроме морского, в том числе и воздушным, в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта.

5.3 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150 - для крытых транспортных средств.

5.4 Условия транспортирования в части механических воздействий должны соответствовать группе N2 по ГОСТ 15150.

5.5 Расходомеры в транспортной таре выдерживают механикодинамические нагрузки, действующие в направлении, указанном на таре, по ГОСТ 14192 «Верх»:

- вибрации с частотами от 10 до 55 Гц и амплитудой 0,35 мм;
- синусоидальным вибрациям, относящимся к группе G1 по ГОСТ 15150, при транспортировке одним из видов транспорта;
- ударам со значением пикового ударного ускорения  $98 \text{ м/с}^2$ , длительность ударного импульса 16 мс, число ударов  $1000 \pm 10$  для каждого направления.

## **6 ХРАНЕНИЕ**

6.1 Упакованные расходомеры должны храниться в складских помещениях грузоотправителя и (или) грузополучателя, обеспечивающих сохранность расходомеров от механических повреждений, загрязнения и воздействия агрессивных сред, в условиях хранения 3 по ГОСТ 15150.

6.2 Допускается хранение расходомеров в транспортной таре до 6 месяцев. При хранении больше 6 месяцев расходомеры должны быть освобождены от транспортной тары и храниться в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150.

Общие требования к хранению расходомеров в отапливаемом хранилище по ГОСТ 15150.

6.3 Эксплуатационная и товаросопроводительная документация вкладывается в полиэтиленовый пакет и укладывается в упаковочную тару.

## **7 УТИЛИЗАЦИЯ**

7.1 Все материалы и комплектующие изделия, кроме аккумуляторной батареи (АКБ), использованные при изготовлении расходомера, как при эксплуатации в течение срока службы, так и по истечении ресурса, не представляют опасности для здоровья человека, производственных, складских помещений и окружающей среды.

7.2 Утилизация вышедших из строя составных частей расходомера может производиться любым доступным потребителю способом. Утилизация АКБ осуществляется специализированной организацией.

**8 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ РАСХОДОМЕРА**

- 8.1 Средняя наработка на отказ - не менее 16 000 часов.
- 8.2 Полный срок службы - не менее - 12 лет.
- 8.3 Срок службы встроенной аккумуляторной батареи – 3 -5 лет.
- 8.4 Сохранение информации об измеряемых параметрах - за 365 последних суток.
- 8.5 Поддержание работоспособности расходомера при отключенном питании - не менее 8 часов.
- 8.6 Сохранение информации об измеряемых параметрах при отключенном питании расходомера - не менее 40 000 часов.

**9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

9.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие расходомера требованиям ТУ в течение 12 месяцев от даты ввода расходомера в эксплуатацию, при соблюдении эксплуатирующей организацией условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа в соответствии с эксплуатационной документацией, но не более 18 месяцев от даты реализации.

9.2 В пределах гарантийного срока эксплуатации допускается хранение изделия в упаковке предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями группы Л ГОСТ 15150 в течение не более 6 месяцев от даты реализации.

9.3 Предприятие-изготовитель несет гарантийные обязательства при выполнении следующих условий:

- не нарушены пломбы предприятия-изготовителя (регионального представителя) на расходомере, а составные части прибора не имеют внешних повреждений;

- монтажные и пуско-наладочные работы выполнены НПО «Турбулентность-ДОН» или специально уполномоченной организацией;

- наличие документа «Руководство по эксплуатации и формуляр. Расходомеры Turbo Flow серии GFG. GFG.00.00.000 PЭ» с отметкой ОТК изготовителя.

9.4 Гарантийное обслуживание осуществляется через организацию, осуществившую продажу и монтаж расходомера.

9.5 Предприятие-изготовитель не несет гарантийных обязательств в случае выхода из строя расходомера по причинам:

- не соблюдения п. 2.1. настоящего PЭ;

– в результате форс-мажорных обстоятельств, вызванных стихией или пожаром (в том числе: грозовой разряд, скачки напряжения по питающей сети 220 В), а так же поломка ПР связанная с присутствием в газопроводе инородных веществ.

9.6 Предприятие-изготовитель не несет ответственности:

- за ущерб, причиненный другому имуществу любыми дефектами данного изделия;
- за претензии третьих лиц к Потребителю данного изделия;
- за потерю прибыли и другие убытки, причиненные изделием;
- за несовместимость параметров диапазона работы изделия с параметрами диапазона измерения с изделиями иных Производителей, выбранных Потребителем.

## **10 ПОСЛЕГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

10.1 По вопросам поверки, ремонта расходомера, а также приобретения дополнительного оборудования обращаться в региональное представительство или к предприятию-изготовителю НПО «Турбулентность-ДОН»

10.2 Обо всех недостатках в работе и конструкции прибора, замечаниях и предложениях по содержанию эксплуатационной документации, просим сообщать по вышеуказанному адресу.

**11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ**

Расходомер Turbo Flow GFG –F \_\_\_\_\_

заводской № \_\_\_\_\_ в составе:

Преобразователь расхода (ПР) зав. № \_\_\_\_\_ ID \_\_\_\_\_

Преобразователь расхода (ПР) зав. № \_\_\_\_\_ ID \_\_\_\_\_

Расходомерный шкаф (РШ) зав. № \_\_\_\_\_

Логический адрес по  
протоколу Modbus \_\_\_\_\_

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных (национальных) стандартов, действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

М.П.

Инженер-контролёр ОТК \_\_\_\_\_  
(подпись) (инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
(дата выпуска)

## 12 СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ

Первичная и периодическая поверка расходомера выполняется по методике поверки GFG.00.00.000 МП, с межповерочным интервалом 2 года.

Расходомер Turbo Flow GFG-F заводской № \_\_\_\_\_, с техническими характеристиками:

Диаметр условного прохода, мм	
Максимальное эксплуатационное давление, МПа	
Количество диафрагм УФП	
Диафрагма зав.№ _____	
Диаметр диафрагмы УФП, мм	
Минимальный измеряемый объемный расход $Q_p \min$ , м <sup>3</sup> /ч	
Максимальный измеряемый объемный расход $Q_p \max$ , м <sup>3</sup> /ч	
Диафрагма зав.№ _____	
Диаметр диафрагмы УФП, мм	
Минимальный измеряемый объемный расход $Q_p \min$ , м <sup>3</sup> /ч	
Максимальный измеряемый объемный расход $Q_p \max$ , м <sup>3</sup> /ч	
Диафрагма зав.№ _____	
Диаметр диафрагмы УФП, мм	
Минимальный измеряемый объемный расход $Q_p \min$ , м <sup>3</sup> /ч	
Максимальный измеряемый объемный расход $Q_p \max$ , м <sup>3</sup> /ч	
Диафрагма зав.№ _____	
Диаметр диафрагмы УФП, мм	
Минимальный измеряемый объемный расход $Q_p \min$ , м <sup>3</sup> /ч	
Максимальный измеряемый объемный расход $Q_p \max$ , м <sup>3</sup> /ч	

прошел первичную поверку и признан годным для использования.

Поверительное клеймо

Поверитель \_\_\_\_\_  
 (подпись) (инициалы, фамилия)  
 \_\_\_\_\_  
 (дата поверки)









Дата	Неисправность	Вид произведенных работ	Должность, ФИО исполнителя

**Расходомер Turbo Flow GFG**

**GFG.00.00.000 PЭ**

---

**17 ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ**

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пример записи условного обозначения расходомера при его заказе и в документации другого изделия, где он применен

**GFG – X – XXX – XXX – XXX.XX**

Исполнение первичного преобразователя:  
F – фланцевое,  
Z – зондовое,  
ΔP – для ССУ.

Исполнение по максимальному давлению в трубопроводе:

A – 1,6 МПа,  
B – 7,0 МПа,  
C – 10,0 МПа.

I – наличие индикации на первичном преобразователе,  
O – без индикации.

Питание первичного преобразователя:

P – блок питания (12..18 В),  
B – автономный источник питания.

Вариант исполнения габаритных размеров

Условный диаметр трубопровода, мм для фланцевого и зондового исполнений

Питание расходомерного шкафа:

E – сеть 220 В;  
B – автономный источник питания;  
O – расходомерный шкаф отсутствует.

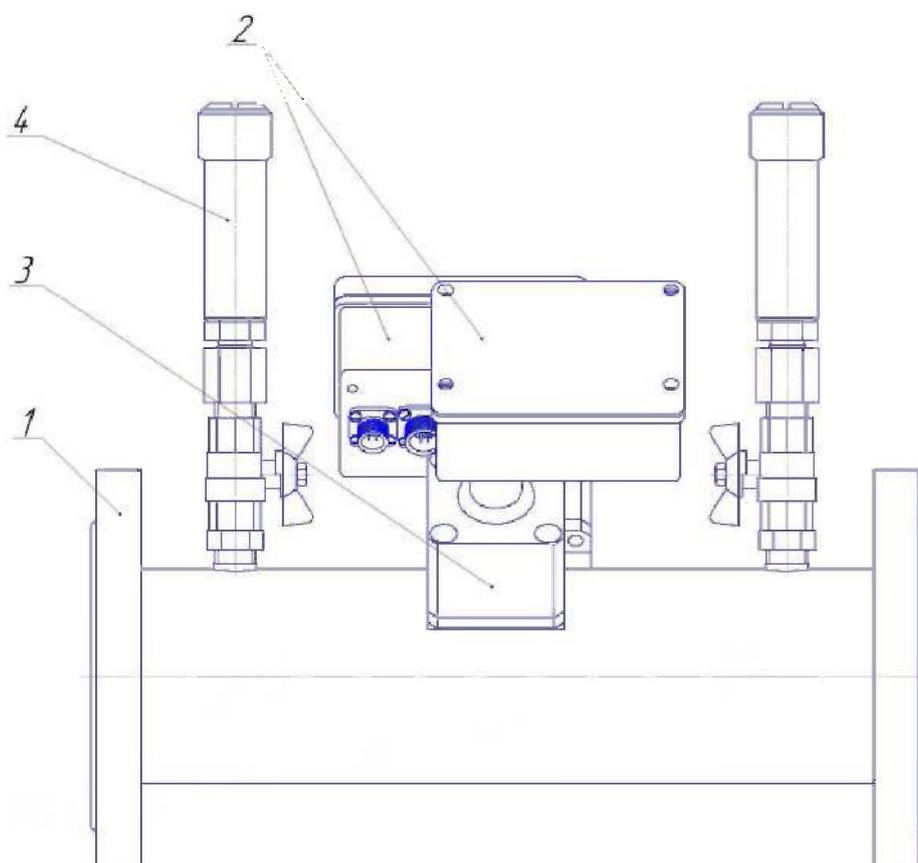
Исполнение корпуса \*:

F2, F3 ...  
FN – по тех.заданию  
OO – расходомерный шкаф отсутствует.

\* – F2 - стандартный корпус без фильтра чувствительного элемента;  
F3 - стандартный корпус с фильтром чувствительного элемента.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

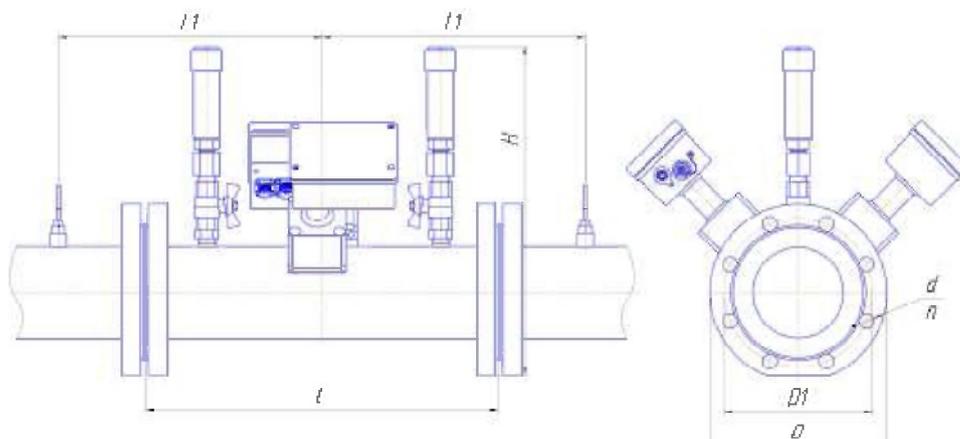
Рисунок Б.1 Общий вид ПР расходомера исполнения GFG-F-XXX-XXX-XXX



Поз.	Наименование	Блок	Кол.	Примечание
1	Корпус расходомера	УФП	1	
2	Вычислительный блок		1	
3	Струйный автогенератор (САГ)	ППД	1	
4	Датчик давления	-	2	

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Рисунок В.1 Габаритно-присоединительные размеры ПР расходомеров исполнения GFG-F-XXX-XXX-XXX



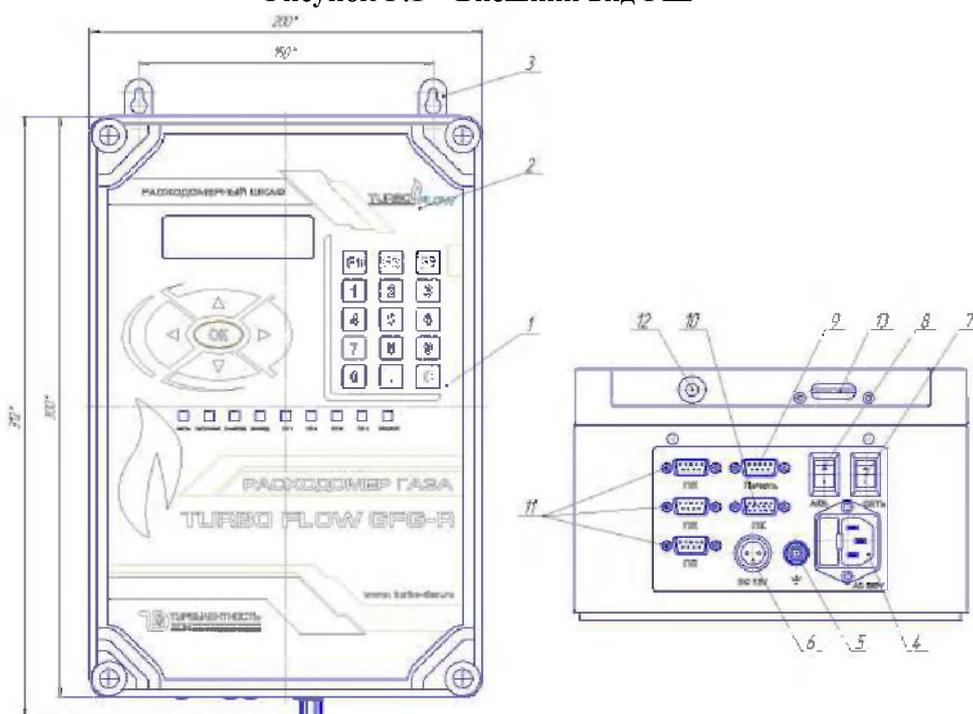
Условное обозначение	Основные размеры, мм						
	DN	H	L	D	D1	d, мм / п, шт	L1
GFG-F-XXX-XXX-080.05	80	371	300	195	160	18/16	5DN
GFG-F-XXX-XXX-100.05	100	382	300	215	180	18/16	
GFG-F-XXX-XXX-150.06	150	439	360	280	240	22/16	
GFG-F-XXX-XXX-300.05	300	651	900	455	410	26/24	

## Примечания:

1 \*Размер заказчика.

2 Конструкция ПР предусматривает **бесфланцевое** исполнение. Размеры, указанные в таблице являются справочными и могут отличаться при изготовлении по индивидуальному заказу (исполнение GFG-F-XXX-FNX-XXX).

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**Рисунок Г.1 – Внешний вид PШ**



Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Корпус PШ	1	
2	Клавиатура	1	
3	Петля	2	
4	Разъем питания 220 В	1	
5	Клемма заземления	1	
6	Разъем питания 12 В	1	
7	Переключатель питания 220 В	1	
8	Переключатель питания 12 В	1	
9	Разъем для принтера	1	
10	Разъем для ПК	1	
11	Разъем для ПР	3	
12	Разъем для подключения антенны	1	
13	Разъем для sim-карты	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Схема пломбирования расходомеров

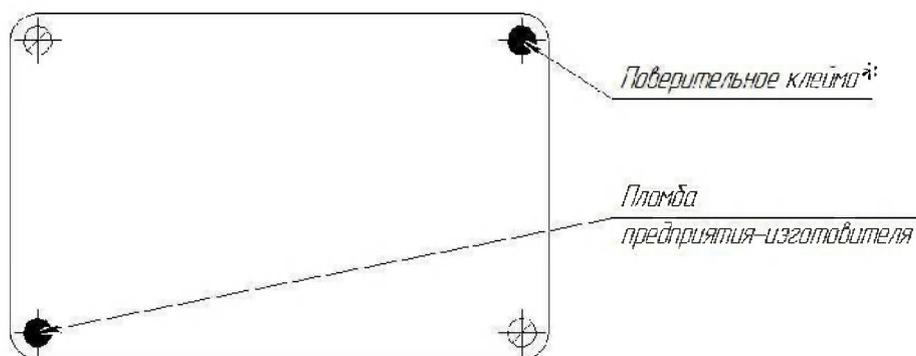


Рисунок Д.1 Пломбирование крышки ПР (исполнение без индикации)

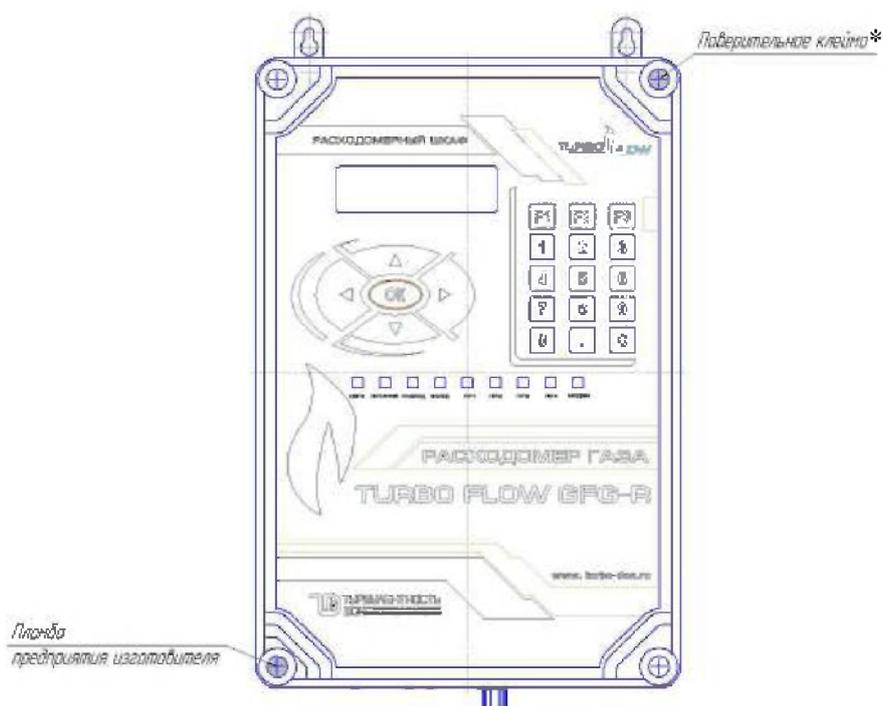


Рисунок Д.2 Пломбирование РШ

<sup>2\*</sup> – наносится после проведения периодической поверки

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Схемы распайки кабеля для соединения ПР и РШ

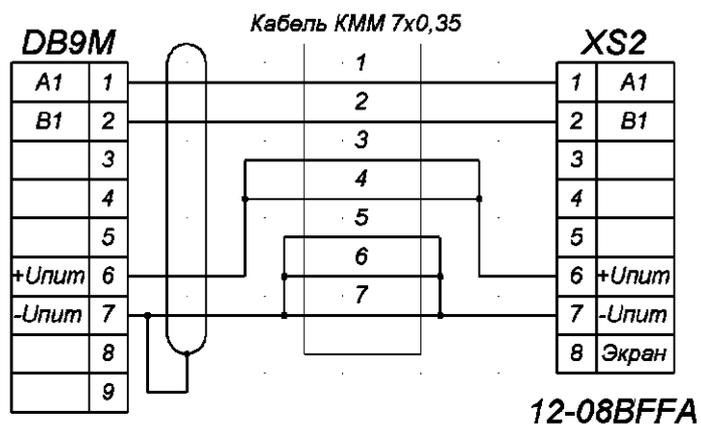


Рисунок Е.1. Схема распайки кабеля КММ 7х0,35

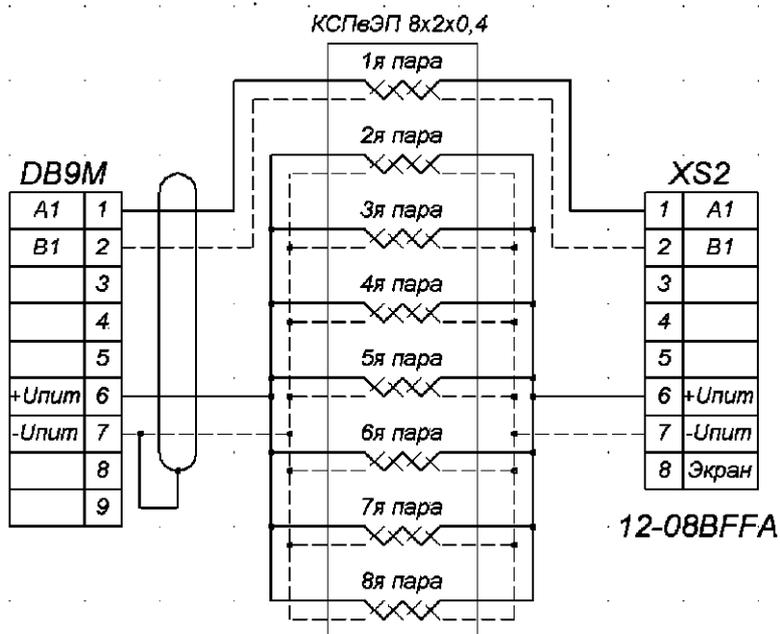


Рисунок Е.2. Схема распайки кабеля КСПвЭП 8х2х0,4

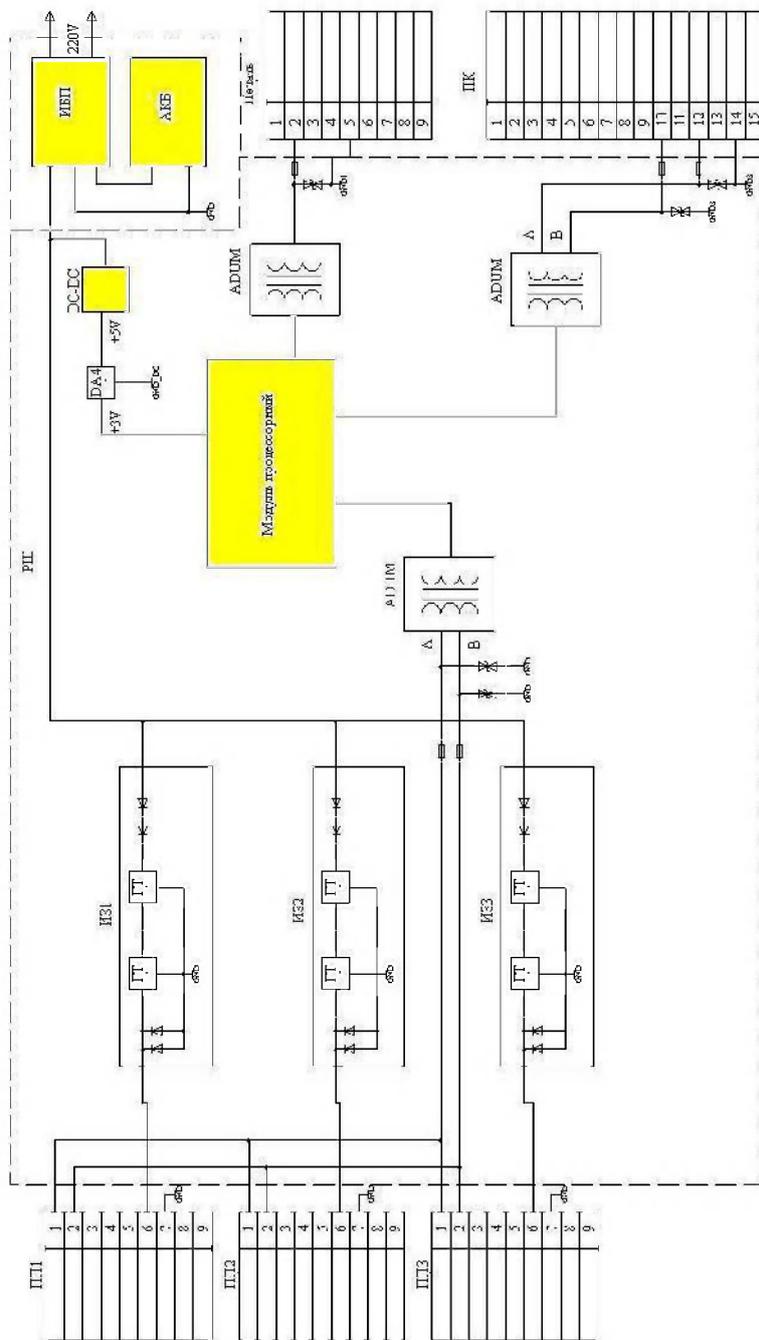


Рисунок Е.3 Схема обеспечения искробезопасности

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

## Отчет текущих значений измеряемых параметров

Абонент _____	
ДОМ-ТУРБО Версия 4.2.6.2 №1 15:27 16.09.2013г. С. 1	
Мгновенные значения	
Канал 2	
Расход стандартный (Qc)	38.822 м3/ч
Расход рабочий (Qp)	38.887 м3/ч
Температура (T)	24.38 °C
Давление абсолютное (Pa)	0.102697 МПа
Коэффициент сжимаемости	1.000283
НС первичного преобразователя	0000-0000
Предупреждения первичного преобразователя	0000-0000
Давление избыточное (Pi)	0.001372 МПа
Напряжение датчика давления (Up)	0.402 В
Частота САГ (F)	40.83 Гц
Номер диапазона САГ	6.0000
Перепад давления на фильтре	0.000 кПа

## Отчет почасовых значений измеряемых параметров

Абонент \_\_\_\_\_  
 ДОН-ТУРБО Версия 4.2.6.2 №1 13x28 16.09.2013г. С. 1

Канал 2

Часовые значения

с 08:00 16.09.2013г.  
по 08:00 16.09.2013г.

Ч.	Vp, м3/ч	Vс, м3/ч	Vв, м3/ч	T, °C	P, МПа	НС
8	34.55	34.47	0.00	19.58	0.101463	0000
9	34.56	34.49	0.00	19.54	0.101470	0000
10	34.51	34.39	0.00	19.87	0.101471	0000
11	34.49	34.34	0.00	20.08	0.101470	0000
12	34.47	34.32	0.00	20.05	0.101462	0000
13	34.47	34.33	0.00	20.04	0.101463	0000
14	34.50	34.33	0.00	20.24	0.101463	0000
15	34.49	34.27	0.00	20.63	0.101469	0000
16	34.49	34.25	0.00	20.82	0.101469	0000
17	34.82	34.24	0.00	21.08	0.101461	0000
18	34.49	34.21	0.00	21.11	0.101467	0000
19	34.37	34.07	0.00	21.34	0.101466	0000
20	34.45	34.07	0.00	21.88	0.101464	0000
21	34.45	34.06	0.00	22.01	0.101464	0000
22	34.46	34.06	0.00	22.04	0.101460	0000
23	34.46	34.06	0.00	22.04	0.101465	0000
0	34.44	34.04	0.00	22.02	0.101467	0000
1	34.45	34.06	0.00	21.97	0.101460	0000
2	34.49	34.11	0.00	21.91	0.101461	0000
3	34.47	34.10	0.00	21.85	0.101459	0000
4	34.46	34.09	0.00	21.78	0.101459	0000
5	34.47	34.11	0.00	21.71	0.101459	0000
6	34.49	34.14	0.00	21.64	0.101468	0000
7	34.39	34.07	0.00	21.47	0.101461	0000
Сум:	827.4	820.7	0.0			0000
Средн:				21.11	0.101464	
Время:						0 мин.

## Отчет посуточных значений измеряемых параметров

Абонент \_\_\_\_\_  
 ДОН-ТУРБО Версия 4.2.6.2 №1 11:40 16.09.2013г. С. 1

Канал 2

Суточные записи с 08:00 01.09.2013г.  
 по 08:00 01.10.2013г.

С.	Vp, мЗ/ч	Vс, мЗ/ч	Vв, мЗ/ч	T, °C	P, МПа	НС
1	----	----	----	----	----	----
2	----	----	----	----	----	----
3	----	----	----	----	----	----
4	----	----	----	----	----	----
5	----	----	----	----	----	----
6	----	----	----	----	----	----
7	----	----	----	----	----	----
8	----	----	----	----	----	----
9	----	----	----	----	----	----
10	----	----	----	----	----	----
11	----	----	----	----	----	----
12	----	----	----	----	----	----
13	36833.33	468735.2	468381.7	12.00	1.301325	1002
14	4994.83	54498.72	53731.34	19.99	0.207007	1002
15	827.41	820.68	0.00	21.11	0.101464	0000
16	----	----	----	----	----	----
17	----	----	----	----	----	----
18	----	----	----	----	----	----
19	----	----	----	----	----	----
20	----	----	----	----	----	----
21	----	----	----	----	----	----
22	----	----	----	----	----	----
23	----	----	----	----	----	----
24	----	----	----	----	----	----
25	----	----	----	----	----	----
26	----	----	----	----	----	----
27	----	----	----	----	----	----
28	----	----	----	----	----	----
29	----	----	----	----	----	----
30	----	----	----	----	----	----
Сум:	42655.6	524054.7	522113.1			1002
Средн:				1.77	0.053660	
Время:						138 мин.

## Отчет изменений настроек и исходных данных

Абонент \_\_\_\_\_  
 ДОН-ТУРБО Версия 4.2.6.2 №1 15:28 16.09.2013г. С. 1

Канал 2

Архив событий

с 15:28 16.08.2013г.

по 15:28 16.09.2013г.

11:38	16.09.2013г.	Смена парам. (M)	K2 Pдог	1.2000
11:38	16.09.2013г.	Смена парам. (M)	K2 Pбар	0.1013
11:38	16.09.2013г.	Смена парам. (M)	K2 Pmax	1.0000
11:37	16.09.2013г.	Смена парам. (M)	K2 Pmin	0.0000
11:37	16.09.2013г.	Смена парам. (M)	K2 при HC	Вдог
11:37	16.09.2013г.	Смена парам. (M)	K2 при Q<Qmin	222.2200
11:37	16.09.2013г.	Смена парам. (M)	K2 Qmin	1.0000
11:37	16.09.2013г.	Смена парам. (M)	K2 Расч. сутки	1
11:37	16.09.2013г.	Смена парам. (M)	K2 Начало суток	8
10:41	16.09.2013г.	Смена парам. (M)	K2 Плотность	1.1234
13:35	13.09.2013г.	Инициализация	Иниц.	13.09.2013 13:35

## Отчет с перечнем настроечных коэффициентов

Абонент _____	
ДОН-ТУРБО Версия 4.2.6.2 №1 15:45 16.09.2013г. С. 1	
База настроек	
Канал 2	
Метрологически незначимая часть ПО	- 4.2 от 11.09.2013г.
Метрологически значимая часть ПО	- 6.2 от 18.03.2013г.
Датчик давления	- избыточный
Минимально допустимое давление (Pmin)	- 0.000 МПа
Максимально допустимое давление (Pmax)	- 1.000 МПа
Договорное значение давления (Pdog)	- 1.200 МПа
Барометрическое давление в регионе (Pбар)	- 0.101325 МПа
Минимально допустимая температура (Tmin)	- -42.00 °С
Максимально допустимая температура (Tmax)	- 62.00 °С
Договорное значение температуры (Tdog)	- 12.00 °С
Минимально допустимый расход (Qmin p.y)	- 1.000 м3/ч
Максимально допустимый расход (Qmax p.y)	- 22222.000 м3/ч
Минимальное значение расхода (Qотс p.y)	- 0.500 м3/ч
Договорное значение расхода при НС (Qdog p.y)	- 2000.000 м3/ч
Договорное значение расхода при Qотс<Q<Qmin	- 222.220 м3/ч
Коэффициент сжимаемости	- 1.2200000
Метод расчета коэффициента сжимаемости	- Gerg91.mod
Авот (N)	- 0.7420 %
Углекислый газ (CO2)	- 0.0830 %
Плотность (Rn)	- 0.6870 кг/м3
Начало суток	- 8 час.
Расчетные сутки	- 1
Период получения данных (dTimeArchive)	- 10 сек.
Договорное значение при загрязненном фильтре	- 22222.00 м3/ч
Логический номер ВРГ	- 1
Логический номер ПП	- 2
Количество каналов	- 2
при НС	- по Qdog

## Отчет с архивом нештатных ситуаций

Абонент \_\_\_\_\_  
ДОН-ТУРБО Версия 4.2.6.2 №1 15:48 16.09.2013г. С. 1

Канал 1

Архив нештатных ситуаций

С. 1

Дата: 14.09.2013г. 08ч.

Vc восстановленный

Vp восстановленный

Код HC

25451.7 м3

2000.0 м3

1002

Расшифровка HC

Длительность, сек

Нет связи с первичным преобразователем

3600

Общий бит наличия HC

3600

Дата: 14.09.2013г. 09ч.

Vc восстановленный

Vp восстановленный

Код HC

25451.7 м3

2000.0 м3

1002

Расшифровка HC

Длительность, сек

Нет связи с первичным преобразователем

3600

Общий бит наличия HC

3600

Дата: 14.09.2013г. 10ч.

Vc восстановленный

Vp восстановленный

Код HC

2020.0 м3

222.2 м3

1002

Расшифровка HC

Длительность, сек

Нет связи с первичным преобразователем

400

Общий бит наличия HC

400

**ПРИЛОЖЕНИЕ К**  
**Настройка принтера LX-350**

Наименование параметра	Значение параметра
Character spacing	10 cpi
Shape of zero	0
Skip-over-perforation	off
Character table	PC866
Onto line feed	off
Tractor	single
Interface	Auto selection (10 sec)
Bit rate	9600 bps
Parity	None
Date length	8 bit
ETX/ACK	off
Software	ESC/p
Auto CR	off

**ПРИЛОЖЕНИЕ Л**  
**Таблица регистров Modbus-RTU**

**1 Общее описание**

Регистратор (КО) поддерживает команды 0x03, 0x04, 0x10.

**Команды 0x03 и 0x04 позволяют считать следующие виды информации:**

- архив за час (требует предварительную запись в регистры структуры Коef полей ArhDateHas).
- архив за сутки (требует предварительную запись в регистры структуры Коef полей ArhDateDay).
- архив за месяц (требует предварительную запись в регистры структуры Коef полей ArhDateMonth).
- архив за выбранный период (требует предварительную запись в регистры структуры Коef полей ArhDate1 – начальная дата, ArhDate2 – конечная дата).
- журнал изменений за выбранный день.
- база настроек вычислителя (структура Коef);
- структуру мгновенных значений расхода, температуры, давления и т.д.

**Команда записи 0x10.**

Позволяет записать регистры структуры Коef (требует записи поля пароль этой же структуры) значения.

**2 Чтение архивной записи**

Для доступа к записи архива необходимо предварительно записать с помощью команды 0x10 регистры структуры Коef.ArhDate. После этого с помощью команды 3 или 4 прочитать структуру архивной записи.

Адрес смещения для часового архива равен: Adr\_sm=0x1000;

Адрес смещения суточного архива равен: Adr\_sm=0x2000;

Адрес смещения месячного архива равен: Adr\_sm=0x3000.

Таблица Л.1

№	Адр. рег.	№ Байт.	Тип данных	Обозначение параметра	Описание
1	0x0000	1	uint8_t	Adr[0]	Значение адреса в микросхеме где хранится данная запись
	0x0001	3	uint8_t	Adr[1]	
	0x0002	5	uint8_t	Adr[2]	
2	0x0003	7	uint8_t	Second	Структура RecordDate Дата и время окончания
	0x0004	9	uint8_t	Minute	
	0x0005	11	uint8_t	Hour	

**Расходомер Turbo Flow GFG**

**GFG.00.00.000 PЭ**

	0x0006	13	uint8_t	D	формирования этой архивной записи
	0x0007	15	uint8_t	Day	
	0x0008	17	uint8_t	Month	
	0x0009	19	uint8_t	Year	
3	0x000A	20-27	double	Vr	Объем рабочий
4	0x000E	28-35	double	Vn	Объем нормальный
5	0x0012	36-43	double	Vvost_r	Объем восстановленный рабочий
6	0x0016	44-51	double	Vvost_n	Объем восстановленный нормальный
7	0x001A	52-59	double	Vsum_r	Объем суммарный рабочий
8	0x001E	60-67	double	Vsum_n	Объем суммарный нормальный
9	0x0022	68-71	float	Tsr	Средняя температура
10	0x0024	72-75	float	Pr	Среднее давление
11	0x0026	76-83	double	Ksg	Коэффициент сжимаемости
12	0x002A	84-87	float	Kper	Коэффициент перевода
13	0x002C	88-89	uint16_t	kod_NS	Код НС 0000 – все в норме 0001 – питание 0002 – нет связи с ПП 0004 – фильтр загрязнен 0008 – ненорма САГ 0010 – НС датчика t газа 0020 – НС ДД 0040 – НС АЦП 0080 – НС АЦП фильтра 0100 – Общий бит наличия НС от ПП 0200 – НС $Q > Q_{max}$ или НС $Q_{отс} < Q < Q_{min}$ 0400 – $T > T_{max}$ или $T < T_{min}$ 0800 – $P > P_{max}$ или $P < P_{min}$ 1000 – Общий бит наличия НС
14	0x002D	90-91	uint16_t	cnt_has	Количество измерений
15	0x002E	92-93	uint16_t	timeNS[0]	Время отсутствия питания (сек)
16	0x002F	94-95	uint16_t	timeNS[1]	Время НС нет связи с ПП (сек)
17	0x0030	96-97	uint16_t	timeNS[2]	Время НС ненорма фильтра (сек)
18	0x0031	98-99	uint16_t	timeNS[3]	Время НС ненорма САГ (сек)

**Расходомер Turbo Flow GFG**

**GFG.00.00.000 PЭ**

19	0x0032	100-101	uint16_t	timeNS[4]	Время НС датчика t газа (сек)
20	0x0033	102-103	uint16_t	timeNS[5]	Время НС ДД (сек)
21	0x0034	104-105	uint16_t	timeNS[6]	Время НС АЦП (сек)
22	0x0035	106-107	uint16_t	timeNS[7]	Время НС АЦП фильтра (сек)
23	0x0036	108-109	uint16_t	timeNS[8]	Общее время НС ПП (сек)
24	0x0037	110-111	uint16_t	timeNS[9]	НС $Q > Q_{max}$ или $Q_{отс} < Q_{min}$ (сек)
25	0x0038	112-113	uint16_t	timeNS[10]	Время НС $T > T_{max}$ или $T < T_{min}$ (сек)
26	0x0039	114-115	uint16_t	timeNS[11]	Время НС $P > P_{max}$ или $P < P_{min}$ (сек)
27	0x003A	116-117	uint16_t	timeNS[12]	Общее время НС расходомера (сек)
28	0x003B	118-119	uint16_t	CRC16	Контрольная сумма на архивную запись

**3 Чтение структуры коэффициентов**

Адрес смещения структуры коэффициентов равен 0x4000. Структура представлена в таблице Л.2.

Таблица Л.2

№	Адр. рег.	№ Байт.	Тип данных	Обозначение параметра	Описание
1	0x4000	1	uint8_t	nach_sut	
2	0x4001	2	uint8_t	rasch_sut	
3	0x4002	3-4	Uint16_t	dTimeArhive	
4	0x4003	5-6	Uint16_t	lengthRecArhive	
5	0x4004	7	uint8_t	CountArhive	
6	0x4005	8	uint8_t	Log_N	
7	0x4006	9	uint8_t	PP_ID	
8	0x4007	10-11	Uint16_t	TimeLCDEnabled	
9	0x4008	12-15	Uint32_t	driveReg	
10	0x400A	16-35	Char[20]	PASS_MODBUS	
11	0x4014	36	uint8_t	Second	Текущая дата и время
12	0x4015	37	uint8_t	Minute	
13	0x4016	38	uint8_t	Hour	
14	0x4017	39	uint8_t	D	
15	0x4018	40	uint8_t	Day	
16	0x4019	41	uint8_t	Month	
17	0x401A	42	uint8_t	Year	

18	0x401B	43	uint8_t	Номер архива	Только для много-канального расходомера
19	0x401C	44	uint8_t	Second	Запрашиваемая дата и час для чтения архива
20	0x401D	45	uint8_t	Minute	
21	0x401E	46	uint8_t	Hour	
22	0x401F	47	uint8_t	D	
23	0x4020	48	uint8_t	Day	
24	0x4021	49	uint8_t	Month	
25	0x4022	50	uint8_t	Year	
26	0x4023	51-54	Uint32_t	Номер события	
27	0x4025	55-58	float	P_min	
28	0x4027	59-62	float	P_max	
29	0x4029	63-66	float	P_bar	
30	0x402B	67-70	float	Ksg	
31	0x402D	71-74	float	Pdog	
32	0x402F	75-78	float	Qmin	
33	0x4031	79-82	float	Qmax	
34	0x4033	83-86	float	Qогс	
35	0x4035	87-90	float	Qдог	
36	0x4037	91-94	float	Qдог_min	
37	0x4039	95-98	float	Qдог_фильтр	
38	0x403B	99-102	float	Tдог	
39	0x403D	103-106	float	Азот	
40	0x403F	107-110	float	CO2	
41	0x4041	111-114	float	Плотность газа	
42	0x4043	115-118	float	Диаметр УФП	
43	0x4045	119-122	float	Tmin	
44	0x4047	123-126	float	Tmax	
45	0x4049	127-130	float	X1	
46	0x404B	131-134	float	X2	

#### 4 Чтение мгновенных значений

Адрес смещения структуры мгновенных значений равен 0x5000. Структура представлена в таблице Л.3.

Таблица Л.3

№	Адр. рег.	№ Байт.	Тип данных	Обозначение параметра	Описание
1	0x00-0x01	1-4	float	Q	Расход газа приведенный к стандартным условиям
2	0x02-0x03	5-8	float	T	Значение температуры газа
3	0x04-0x05	9-12	float	Pa	Абсолютное значение давления газа
4	0x06-0x07	13-16	float	F	Частота
5	0x08-0x09	17-20	float	Qr	Рабочий расход газа
6	0x0A-0x0B	21-24	float	Pi	Избыточное давление газа
7	0x0C-0x0D	25-28	float	Ksg	Коэффициент сжатия
8	0x0E-0x0F	29-32	float	dPkf	Перепад давления на фильтре
9	0x10-0x11	33-36	float	dPd	Перепад давления на САГ
10	0x12-0x13	37-40	float	Qerr	Для служебного пользования
11	0x14-0x15	41-44	uint32_t	Alarm	32-битное слово НС
12	0x16-0x17	45-48	uint32_t	Warning	32-битное слово предупреждений
13	0x18-0x19	49-52	uint32_t	TimeWork	Время наработки в сек
14	0x1A-0x1B	53-56	uint32_t	TimeUnWork	Время простоя в сек

### 5 Запись структуры коэффициентов (код команды 0x10)

Для записи структуры коэффициентов необходимо предварительно записать пароль в поле Password структуры Coef (регистры 0x400A-0x4013). При несовпадении пароля вернется ошибка 0x84. Правильно введенный пароль даст возможность изменить структуру Coef после чего пароль сбросится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ М**  
**Коды событий и нештатных ситуаций**

Коды событий журнала событий (считывается через АРМ):

- 1- отключение питания
- 2- включение питания
- 3- изменение коэффициентов через АРМ
- 4- изменение коэффициентов через меню пользователя
- 8- инициализация архива
- 9 - смена ПР
- 10 - коррекция времени из-за сбоя часов

Коды нештатных ситуаций прибора в архивной записи приведены в таблице М.1.

Таблица М.1

N бита	Код НС (hex) в архивах	Описание показаний ВРГ
		Расчет Qн в архив*
1	0001	<u>Отсутствует питание РШ</u> 1) Qр=Qдог или Qср; 2) Т=Тдог; 3) Р=Рдог.
2	0002	<u>Отсутствует связь с ПР</u> 1) Qр=Qдог или Qср; 2) Т=Тдог; 3) Р=Рдог.
3	0004	<u>НС фильтра (загрязнен)</u> 1) Qр=Qдог фильтра или Qср; 2) Т=Тмгн; 3) Р=Рмгн. (при НСпр=0x00 00 02 00)
5	0010	<u>НС датчика t газа</u> 1) Qр=Qизм; 2) Т=Тдог; 3) Р=Рмгн. (при НСпр=0x00 00 00 01)
6	0020	<u>НС ДД</u> 1) Qр=Qизм; 2) Т=Тмгн; 3) Р=Рдог. (при НСпр=0x00 00 00 10)
7	0040	<u>НС АЦП</u> 1) Qр=Qизм; 2) Т=Тдог;

		3) P=Pдог. (при HСпр=0x00 00 00 20)
8	0080	<u>НС АЦП фильтра</u> 1) Qр=Qдог фильтра или Qср; 2) T=Tмгн; 3) P=Pмгн. (при HСпр=0x00 00 08 00)
9	0100	<u>Общий бит НС ПР</u> 1) Qр=Qизм; 2) T=Tмгн; 3) P=Pмгн.
10	0200	<u>НС Q&gt;Qmax</u> 1) Qр=Qmax; 2) T=Tмгн; 3) P=Pмгн.
11	0400	<u>НС T&gt;Tmax или T&lt;Tmin</u> 1) Qр=Qизм; 2) T=Tдог; 3) P=Pмгн.
12	0800	<u>НС P&gt;Pmax или P&lt;Pmin</u> 1) Qр=Qизм; 2) T=Tмгн; 3) P=Pдог.
Примечание: x – любое значение от 0 до 9.		

$$* - Q_n = k_{пер} \cdot Q_p, \text{ где } k_{пер} = \frac{P_a \cdot 293,15}{0,101325 \cdot (273,15 + T) \cdot k_{сж}}$$

Q<sub>н</sub> – расход газа, приведенный к стандартным условиям по ГОСТ 2939;

k<sub>пер</sub> – коэффициент перевода;

P<sub>а</sub> – абсолютное давление (P<sub>абс</sub>=P<sub>изб</sub>+P<sub>бар</sub>, если используется датчик избыточного давления);

T – текущее значение температуры;

k<sub>сж</sub> – коэффициент сжимаемости.

Возможные коды нештатных ситуаций на ЖКИ расходомера:

- (00`00`00`01) // НС датчика температуры газа
- (00`00`00`10) // НС датчика давления
- (00`00`00`20) // НС АЦП 1
- (00`00`00`40) // не норма - тестовый режим
- (00`00`00`80) // не норма - стартовый режим
- (00`00`01`00) // несовпадение 3-х из 3-х копий REG
- (00`00`08`00) // НС АЦП 2 (фильтра)
- (00`00`40`00) // не норма-включен тест датчика перепада

Перечень кодов символов и соответствующие им НС приведен в таблицах М.2, М.3, М.4, М.5. Нумерация символов слева направо.

Таблица М.2 – Расшифровка 5-го символа НС

5-й символ	Не норма- включен тест датчика пере- пада			
0				
4	***			

Таблица М.3 – Расшифровка 6-го символа НС

6-й сим- вол	Не норма АЦП2			Несоответствие 3-х из 3- х копий REG
0				
1				***
8	***			
9	***			***

Таблица М.4 – Расшифровка 7-го символа НС

7-й символ	Не норма - старт	Не норма - тест	Не норма АЦП1	Не норма ДД
0				
1				***
2			***	
3			***	***
4		***		
5		***		***
6		***	***	
7		***	***	***
8	***			
9	***			***
A	***		***	
B	***		***	***
C	***	***		
D	***	***		***

E	***	***	***	
F	***	***	***	***

Таблица М.5 – Расшифровка 8-го символа НС

8-й символ				Не норма датчика t
0				
1				***

Сообщения формируются при ситуациях, когда возможно продолжение коммерческого учёта расхода газа, но требуется обратить внимание представителя эксплуатирующей организации или фирмы-изготовителя на ситуации, которые могут привести к нарушению работы ПР или уточнить текущий режим работы ПР.

Коды сообщений:

- (00`00`00`01) // частота САГ ниже мин. порога (Fmin)
- (00`00`00`02) // частота САГ выше макс. порога (Fmax)
- (00`00`00`04) // сигнал ДД в пределах 10% за границами нормы
- (00`00`00`08) // несовпадение 1-й копии REG из 3-х

Перечень кодов символов и соответствующие им сообщения приведены в таблицах М.6. Нумерация символов слева направо.

Таблица М.6 – Расшифровка 8-го символа предупреждений

8-й символ	Несовпадение 1-й копии REG из 3-х	Сигнал ДД в пределах 10% за границами нормы	Частота САГ выше Fmax	Частота САГ ниже Fmin
0				
1				***
2			***	
3			***	***
4		***		
5		***		***
6		***	***	
7		***	***	***
8	***			
9	***			***
A	***		***	
B	***		***	***
C	***	***		
D	***	***		***
E	***	***	***	
F	***	***	***	***



### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35

Астрахань +7 (8512) 99-46-80

Барнаул +7 (3852) 37-96-76

Белгород +7 (4722) 20-58-80

Брянск +7 (4832) 32-17-25

Владивосток +7 (4232) 49-26-85

Волгоград +7 (8442) 45-94-42

Екатеринбург +7 (343) 302-14-75

Ижевск +7 (3412) 20-90-75

Казань +7 (843) 207-19-05

Калуга +7 (4842) 33-35-03

Кемерово +7 (3842) 21-56-70

Киров +7 (8332) 20-58-70

Краснодар +7 (861) 238-86-59

Красноярск +7 (391) 989-82-67

Курск +7 (4712) 23-80-45

Липецк +7 (4742) 20-01-75

Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81

Москва +7 (499) 404-24-72

Мурманск +7 (8152) 65-52-70

Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32

Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65

Новосибирск +7 (383) 235-95-48

Омск +7 (381) 299-16-70

Орел +7 (4862) 22-23-86

Оренбург +7 (3532) 48-64-35

Пенза +7 (8412) 23-52-98

Пермь +7 (342) 233-81-65

Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65

Рязань +7 (4912) 77-61-95

Самара +7 (846) 219-28-25

Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09

Саратов +7 (845) 239-86-35

Сочи +7 (862) 279-22-65

Ставрополь +7 (8652) 57-76-63

Сургут +7 (3462) 77-96-35

Тверь +7 (4822) 39-50-56

Томск +7 (3822) 48-95-05

Тула +7 (4872) 44-05-30

Тюмень +7 (3452) 56-94-75

Ульяновск +7 (8422) 42-51-95

Уфа +7 (347) 258-82-65

Хабаровск +7 (421) 292-95-69

Челябинск +7 (351) 277-89-65

Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: [turbodon.pro-solution.ru](http://turbodon.pro-solution.ru) | почта: [trb@pro-solution.ru](mailto:trb@pro-solution.ru)

телефон: 8 800 511 88 70