



Расходомер-счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG-F

Руководство по эксплуатации ТУАС.407252.001 РЭ



Содержание

1	Описание и ра	абота	5
	1.1 Назначен	ие расходомера	5
	1.2 Техничест	кие характеристики	5
	1.3 Комплект	ность	7
	1.4 Принцип	работы расходомеров	11
	1.5 Обеспечен	ние взрывозащищенности	13
	1.6 Маркиров	вка и пломбирование	13
	1.7 Упаковка		14
2	Использовани	е по назначению	15
	2.1 Эксплуата	ационные ограничения	15
	2.2 Меры без	опасности	16
	2.3 Рекоменда	ации по монтажу	16
	2.4 Пуск расхо	одомера	19
	2.5 Применен	ие расходомера с использованием РШ	20
	2.6 Применен	ие расходомера с использованием ППК	39
	2.7 Самодиагн	60	
	2.8 Сигнальнь	ые выходы	64
	2.9 Настройка	диапазонов	70
	2.10 выбор ка	беля питания и связи	72
3	-		
		75	
	3.2 Порядок г	75	
	3.3 Возможни	76	
4	Транспортиро	ование и хранение	77
5	Утилизация		77
Π	[риложение А	Пример записи условного обозначения расходомера	78
Π	[риложение Б	Внешний вид расходомера	79
П	[риложение В	Схема подключения расходомера	86
П	[риложение Г	Схема соединений УПР и РШ	89
П	[риложение Д	Схемы монтажа расходомера	91
П	[риложение Е	Схема пломбирования расходомера	121
П	риложение Ж	Организация взрывозащиты	123
П	риложение И	Схема обеспечения искробезопасности	125
П	[риложение К	Перечень документов на которые даны ссылки	

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на расходомер-счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG модификации Turbo Flow UFG – F (далее – расходомер) и предназначено для обеспечения правильной эксплуатации расходомера, ознакомления с его конструкцией, изучения правил эксплуатации, а так же монтажа и пуска при вводе в эксплуатацию.

Расходомер соответствует требованиям ТУ 4213-012-70670506-2013.

К монтажу и обслуживанию изделия допускаются лица, ознакомленные с настоящим РЭ и имеющие квалификационную группу по обслуживанию электроустановок не ниже III.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию расходомера изменения непринципиального характера, не влияющие на метрологические характеристики и функциональные возможности прибора, без отражения их в настоящем руководстве по эксплуатации.

В данном РЭ применены следующие условные обозначения:

- УПР преобразователь расхода ультразвуковой;
- ЭБ электронный блок;
- ВР − вычислитель расхода;
- РШ расходомерный шкаф;
- ППК промышленный персональный компьютер;
- ПО программное обеспечение;
- ЖКИ жидкокристаллический индикатор;
- АКБ аккумуляторная батарея;
- ДД датчик давления;
- НС нештатная ситуация;
- ЭФ экранная форма;
- ТО техническое обслуживание.

Описание и работа

1.1 Назначение расходомера

Расходомер - счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG модификации Turbo Flow UFG - F предназначен для измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях и вычислений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, а так же для вычислений массового расхода и массы газа, в том числе природного и свободного нефтяного.

1.2 Основные технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики расходомера приведены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики	Значение характеристики	
Диапазон измерений расхода газа (в зависимости от исполнения), ${\rm M}^3/{\rm q}$	от 1,5 до 32000	
Динамический диапазон, Q_{min} / Q_{max}	1:200	
Диаметр условный, мм	от 50 до 500	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измере газа при рабочих условиях, для комбинации пар приемопер $Q_{min} \le Q < 0.01 \; Q_{max}$:	-	
при 1 паре приемопередатчиков, %	± 3,0 (± 3,5*)	
при 2 парах приемопередатчиков, %	± 2,0 (± 2,5*)	
– при 4, 6, 8 парах приемопередатчиков, %	± 1,0 (± 1,5*)	
- при 4, 6, 8 парах приемопередатчиков (по специальному заказу), %	± 0,5 (± 1,0*)	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измере газа при рабочих условиях, для комбинации пар приемопер $0.01Q_{max} \le Q < Q_{max}$:		
– при 1 паре приемопередатчиков (класс точности Д), %	± 1,5 (± 2,0*)	
– при 2 парах приемопередатчиков (класс точности Г), %	± 1,0 (± 1,5*)	
– при 4, 6, 8 парах приемопередатчиков (класс точности В), %	± 1,0 (± 1,5*)	
- при 4, 6, 8 парах приемопередатчиков (по специальному заказу) (класс точности A, Б), %	± 0,3 (± 0,5*)	
Скорость потока газа в обоих направлениях, м/с, не более	45	
Диапазон избыточного давления газа, МПа	от 0 до 25	
Верхние пределы измерений избыточного давления (ВПИ), МПа	0,0025; 0,004;0,0063; 0,01; 0,016; 0,025; 0,04; 0,063; 0,1; 0,160; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25	
Верхние пределы измерений абсолютного давления (ВПИ), МПа	0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10; 16; 25	
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении давления, %	± 0,25	
Пределы допускаемой приведенной погрешности УПР при преобразовании расхода в токовый сигнал (от 4 до 20 мА), %	± 0,1	
Пределы допускаемой относительной погрешности УПР при преобразовании расхода газа в частотный сигнал, %	± 0,1	

Продолжение таблицы 1

от минус 30 до плюс 70 от минус 50 до плюс 70 $\pm (0.15 + 0.005 \cdot t)$ где $t-$ измеряемая температура ± 0.02
от минус 50 до плюс 70 $\pm (0.15 + 0.005 \cdot t)$ где t — измеряемая температура
$\pm (0.15 + 0.005 \cdot t)$ где $t - измеряемая температура$
где t – измеряемая температура
1 1 11
± 0,02
2
1
1
протокол HART, протокол MODBUS RTU по интерфейсу RS-232, RS-232 TTI и RS-485
GSM, GPRS, Bluetooth, IrDA (ИК-порт), Zig Bee, M2M 433/868 МГц
1 Ex dib [ia Ga] IIC T4 Gb или 1 Ex d [ia Ga] IIC T4 Gb
от 7 до 30
30,0
от минус 30 до плюс 70
от минус 50 до плюс 70
до 95
от 84,0 до 106,7
от 12 до 1500
от (250×300×170) до (4200×2000×2000)
70 000

- погрешность указана при имитационном методе поверки расходомеров
- 1.2.2 Вид климатического исполнения соответствует группе условий 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150, но при температуре окружающей среды от минус 50 °C до плюс 50 °C.
- $1.2.3~{
 m B}$ зависимости от диапазона температуры окружающей и измеряемой среды расходомер имеет исполнения M и X.
- 1.2.4 В модификации Turbo Flow UFG F до шести пар ультразвуковых приемопередатчиков, по специальному заказу для модификации Turbo Flow UFG F возможно устанавливать до восьми пар ультразвуковых приемопередатчиков.
- 1.2.5 Диапазоны расходов в рабочих условиях и количество пар приемопередатчиков для модификации расходомера Turbo Flow UFG F приведены в таблице 2.

- 1.2.6 Пример записи условного обозначения расходомера при заказе и в технической документации приведен в приложении А.
- 1.2.7 Внешний вид расходомера (в зависимости от исполнения) и основные размеры приведены в приложении Б.

Таблица 2

DN vot	Скорость потока газа, м/с		Расход газа, м ³ /ч		Приемопередатична	
DN, mm	V_{\min}	V_{max}	Q_{min}	Q _{max}	Приемопередатчики	
50	0,198	39,61	1,4	280	2/4	
65	0,184	36,83	2,2	440	2/4	
80	0,193	38,7	3,5	700	2/4	
100	0,194	38,9	5,5	1100	4	
125	0,181	36,21	8	1600	4	
150	0,188	37,72	12	2400	4	
200	0,194	38,9	22	4400	4	
250	0,198	39,61	35	7000	6	
300	0,196	39,3	50	10000	6	
350	0,173	34,64	60	12000	6	
400	0,177	35,367	80	16000	8	
450	0,175	34,93	100	20000	8	
500	0,177	35,367	125	25000	8	

- 1.3 Комплектность
- 1.3.1 Комплект поставки расходомера приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Расходомер – счетчик газа	Turbo Flow UFG - F	1 шт.	Модификация в
ультразвуковой Turbo Flow UFG	Turbo Flow CFG - F	1 ш1.	зависимости от заказа
Расходомер – счетчик газа			Допускается поставлять
ультразвуковой Turbo Flow UFG.	ТУАС.407252.001 РЭ	1 экз.	один экземпляр в один
Руководство по эксплуатации			адрес отгрузки
Расходомер – счетчик газа			
ультразвуковой Turbo Flow UFG-F.	ТУАС.407252.001 ПС	1 экз.	В зависимости от заказа
Паспорт			
Инструкция. ГСИ. Расходомеры –			Допускается поставлять
счетчики газа ультразвуковые Turbo	МП 56432-14	1 экз.	один экземпляр в один
Flow UFG. Методика поверки			адрес отгрузки
Эксплуатационная документация на			
входящие в состав расходомера		1 к-т	
средства измерений			
Комплект монтажных частей		1 к-т	

1.3.2 Состав расходомера:

- преобразователь расхода ультразвуковой;
- первичные преобразователи температуры и давления;
- электронный блок;
- расходомерный шкаф;
- промышленный компьютер;
- вычислитель расхода.

1.3.2.1 Преобразователь расхода ультразвуковой (УПР)

Преобразователь расхода ультразвуковой выполнен в виде корпуса круглого или прямоугольного сечения. Состоит из центрального элемента с установленными ультразвуковыми приемо-передатчиками и фланцами на обоих концах, а также втулок для установки первичных преобразователей температуры и давления.

Материал корпуса УПР выбирается, исходя из требований заказчика. В стандартном исполнении корпус выполнен из углеродистой или коррозионностойкой стали, устойчивой к солевому туману и другим химическим веществам, в том числе к парам сероводорода и соляной кислоты.

1.3.2.2 Первичные преобразователи температуры и давления

Для измерения температуры измеряемой среды и абсолютного (избыточного) давления используются выносные первичные преобразователи температуры и давления, подключаемые к расходомеру:

- в качестве датчика давления в составе расходомера применяются датчики давления взрывозащищенного исполнения с уровнем взрывозащиты не ниже 0 Ex іа IIC T6, имеющие сертификат соответствия и интервал между поверками не менее 4-х лет;
- в качестве датчика температуры в составе расходомера применяются термометры сопротивления с номинальной статической характеристикой 100 П, имеющие сертификат соответствия и интервал между поверками не менее 4-х лет. Питание датчика температуры осуществляется от встроенного барьера искрозащиты 1 Ех [ia Ga] IIC Т4 Gb.

1.3.2.3 Электронный блок (ЭБ)

ЭБ представляет собой комплекс электронных плат смонтированных в металлическом корпусе, необходимых для управления первичными преобразователями, устанавливается на корпусе УПР или может быть встроен в расходомерный шкаф (РШ). Конструкция ЭБ предусматривает возможность передачи параметров и результатов измерений на ПК по средствам беспроводного канала передачи данных 900/1800 МГц (встроенного GSM модема) или проводного канала передачи данных, интерфейс RS-485.

ЭБ осуществляет прием-передачу сигналов через ультразвуковые приемо-передатчики, их преобразование, обработку и вычисление расхода газа с последующим формированием цифрового выходного сигнала. Все данные сохраняются в постоянной памяти с отметкой времени события (журнал).

Двойной взрывонепроницаемый корпус ЭБ выполнен из коррозионностойкого модифицированного алюминиево-кремниевого сплава GALSi13, устойчивого к солевому туману и другим химическим веществам, в том числе к парам сероводорода и соляной кислоты.

На передней панели расположены:

- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) предназначенный для отображения текущих измеренных значений, диагностики и журналов;
- стилус представляет собой магнитный карандаш, предназначенный для управления данными отображаемыми на ЖКИ;
- элементы управления представляют собой клавиатуру, состоящую из четырех клавиш, назначение которых соответствует таблице 4.

Таблица 4

Обозначение клавиши	Назначение
↑/↓	Переключение экранных форм вверх/вниз
\rightarrow	Включение / отключение Bluetooth (двукратным нажатием)
←	Включение / отключение GSM модема (двукратным нажатием)

На боковой панели ЭБ расположены разъем для установки антенны и кабель с разъемом – для подключения персонального компьютера. На задней панели под защитной крышкой расположен слот для установки sim-карты.

Внешний вид электронного блока представлен на рисунке Б.2 приложения Б.

Расходомерный шкаф (РШ) предназначен для:

- архивирования в энергонезависимой памяти и вывода на жидкокристаллический индикатор результатов измерений, вычислений (объема, расхода, температуры и давления) и параметров функционирования;
 - введения и регистрации значений условно-постоянных величин;
 - защиты от несанкционированного доступа к параметризации и архивам;
 - разделения и ограничения напряжения и тока в искробезопасных цепях;
 - обеспечения питания от промышленной сети и внутренней аккумуляторной батареи (АКБ); обеспечения питания от внешнего источника постоянного тока.

РШ представляет собой электронное устройство, помещенное в пластмассовый корпус. Конструкция РШ предусматривает наличие встроенного модема, который позволяет обеспечить передачу данных по беспроводному каналу связи GSM, а также в зависимости от заказа, может включать в себя вычислитель расхода.

На передней панели расположены:

- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ);
- элементы управления (две клавиатуры), состоящие из двадцати клавиш, назначение которых соответствует таблице 11.

Таблица 11

Обозначение клавиши	Назначение
[F 1]	Выбор / смена канала (для многоканальных расходомеров)
[F 2]	Ввод отрицательных значений (знак «-»)
[F 3]	Удаление предыдущего символа при вводе значений
[0][9]	Ввод пароля и изменение параметров / просмотр текущих значений
[.]	Вывод на печать (для подменю «Архив»)
[C]	Выход из основного меню / из подменю, выход из режима редактирования / режима просмотра параметров
[←][→]	Горизонтальное перемещение курсора при вводе параметров и перехода из режима в режим
[↑] [↓]	Изменение значения при вводе параметров, перемещение по пунктам меню и подменю
[OK]	Вход в основное меню, вход в режим редактирования, подтверждение ввода значения

 светодиодная линейка, состоящая из шести индикаторов, назначение которых соответствует таблице 5.

Таблица 5

Обозначение индикатора	Назначение	Индикация
СЕТЬ	Индикация 220 B	Отсутствует – при отключенной сети 220 В
CEIB		Красным цветом – при подключенной сети 220 В
ПИТАНИЕ	11	Отсутствует – при отсутствии напряжения питания
ПИТАПИЕ	Напряжение питания	Желтым цветом – при подаче напряжения питания
РАЗРЯД Уровень заряда АКБ		Отсутствует – при уровне заряда АКБ более 75%
		Красным цветом – при уровне заряда АКБ менее 25%
ЗАРЯД	20ngu AVE	Отсутствует – при
ЗАГЛД	Заряд АКБ	Зеленым цветом – в момент заряда АКБ
ПП П ПП		Отсутствует – при отсутствии ПП
ПП	Питание ПП	Зеленым цветом – при наличии питания ПП
МОЛЕМ	Питание модема	Отсутствует – при отсутствии модема
МОДЕМ		Желтым цветом – при наличии питания модема

На нижней боковой панели расположены:

- слот для установки sim-карты;
- разъем для установки антенны;
- разъем «Печать» для подключения принтера;
- разъем «ПК» для подключения персонального компьютера;
- разъем «УПР» для подключения преобразователя расхода ультразвукового;
- выключатель «СЕТЬ» для подачи питающего напряжения 220 В;
- выключатель «АКБ» для подачи питающего напряжения 12 В;
- разъем «DC 12V» для подключения питающего напряжения 12 В;
- разъем «AC 220V» для подключения питающего напряжения 220 В;
- клемма « = » для заземления расходомера.

Внешний вид расходомерного шкафа представлен на рисунке Б.3 приложения Б.

1.3.2.4 Промышленный персональный компьютер (ППК) предназначен для:

- архивирования в энергонезависимой памяти и вывода на резистивный сенсорный экран результатов измерений, вычислений (объема, расхода, температуры и давления) и параметров функционирования;
 - введения и регистрации значений условно-постоянных величин;
 - защиты от несанкционированного доступа к параметризации и архивам;
 - разделения и ограничения напряжения и тока в искробезопасных цепях;
 - обеспечения питания от промышленной сети или внутренней аккумуляторной батареи (АКБ).

ППК представляет собой электронное устройство, помещенное в металлический корпус с резистивным сенсорным экраном диагональю 10 дюймов. Конструкция ППК предусматривает наличие встроенного модема, который позволяет обеспечить передачу данных по беспроводным каналам GSM/CSD, GPRS/EDGE, 3G, а также в зависимости от заказа, может включать в себя вычислитель расхода.

На передней панели расположены:

- резистивный сенсорный экран ППК;
- замок для закрытия дверцы;
- GSM антенна.

На нижней боковой панели расположены:

- разъем для подключения ЭБ (до 3-х шт.);
- разъем для Ethernet;
- разъем USB;
- внешняя антенна модема;
- разъем для подключения внешних устройств;
- выключатель сети 220 В;
- клемма заземления;
- индикатор наличия напряжения питания 220 B.

Для упрощения управления, ввода параметров и диагностики используется программа «XG VIEWER»

Программа обеспечивает доступ ко всем параметрам системы, реализует показ информации из сохраненных архивов по измерениям и по диагностике прибора, предоставляет возможность сохранения всей архивной информации на внешних носителях.

Программа позволяет создавать и сохранять диагностические сессии, которые возможно направить техническим специалистам для проведения анализа работоспособности счетчика, определению неисправности и рекомендации по ее устранению.

Установка программы «XG VIEWER»:

Поддерживаемые операционные системы:

- Windows Vista SP1 или более поздняя версия,
- Windows 7, Windows 7 SP1,
- Windows Server 2008 (не поддерживается в основной роли сервера),
- Windows Server 2008 R2 (не поддерживается в основной роли сервера),
- Windows Server 2008 R2 SP1,
- Windows 8, Windows 8.1.

Поддерживаемые архитектуры: x86, x64.

Аппаратные требования:

- Рекомендуемый минимум: процессор с тактовой частотой 1 ГГц или выше, 1536 МБ оперативной памяти или больше;
 - Минимальное место на диске (кроме Windows 8 и Windows 8.1): x86 850 МБ, x64 2 ГБ;
 - Минимальное место на диске (Windows 8 и Windows 8.1): 30 МБ.

Также необходимо убедиться, что на компьютере установлен самый последний пакет обновления и важные исправления Windows. При необходимости нужно выполнить обновление.

ТПО работает в среде выполнения «.NET Framework» версии 4.0.3. В операционных системах Windows 8 и Windows 8.1 платформа «.NET Framework» уже встроена в ОС. Для обеспечения работы ТПО в Windows Vista, Windows 7, Windows Server 2008 необходимо установить платформу версии Необходимые расположены Framework» 4.0.3. «.NET файлы В подкаталоге «DotNetPack 403ru». Последовательность установки: *1_dotNetFx40_Full_x86_x64.exe*, 2 dotNetFx40LP Full x86 x64ru.exe, 3 NDP40-KB2600211-x86-x64.exe.

ТПО не снабжено специальным установщиком. Поэтому каталог с необходимыми файлами необходимо скопировать в удобное место (Мои документы, диск С: и т. п.), создать ярлык запуска на рабочем столе с помощью стандартных средств Windows (выпадающее контекстное меню действий с файлом/Отправить/Рабочий стол (создать ярлык)). Ярлык необходимо создать на файл «XGViewer.exe» (тот, который со значком в виде прибора).

Внешний вид промышленного персонального компьютера представлен на рисунке Б.4 приложения Б.

1.3.2.5 Вычислитель расхода

Вычислитель расхода (ВР) или вычислитель Расход-1 (ГР № 43903-10) или корректор объема газа Суперфлоу-23 (ГР № 43509-09) предназначены для:

- преобразования входных сигналов по каналам расхода, давления и температуры в значения расхода, давления и температуры;
- вычисления объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, а также массового расхода и массы газа по стандартизованным алгоритмам с учетом введенных теплофизических параметров измеряемой среды.

Конструктивно ВР может быть встроен в ЭБ или вынесен в РШ.

1.4 Принцип работы расходомера

- 1.4.1 Принцип работы расходомера основан на методе измерения разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа. Измеренная разность времени, пропорциональная скорости потока, преобразуется в значение объемного расхода газа.
- 1.4.2 В расходомере предусмотрена возможность замены электроакустических преобразователей под давлением, в рабочем режиме без вывода его из эксплуатации, автоматическая самодиагностика и проверка нулевых и контрольных значений измеряемых величин, а также возможность измерения расхода газа в прямом и в обратном направлении (реверсивный режим).
 - 1.4.3 Функциональная схема расходомера (рисунок 1).

Сигналы от ультразвуковых датчиков, датчиков температуры и давления обрабатываются электронным блоком N2 1 обработки первичной измерительной информации, находящимся в круглом корпусе. Электронный блок N2 1 осуществляет измерение и расчет текущих температуры, давления и рабочего расхода газа.

Электронный блок № 2, находящийся в корпусе ВР-20, реализует:

- индикацию текущих измерительных параметров на экране графического ЖКИ;
- ведение измерительного архива и архива событий;
- обмен данными по проводным и беспроводным интерфейсам;
- формирование питающих напряжений для плат электронного блока № 1.

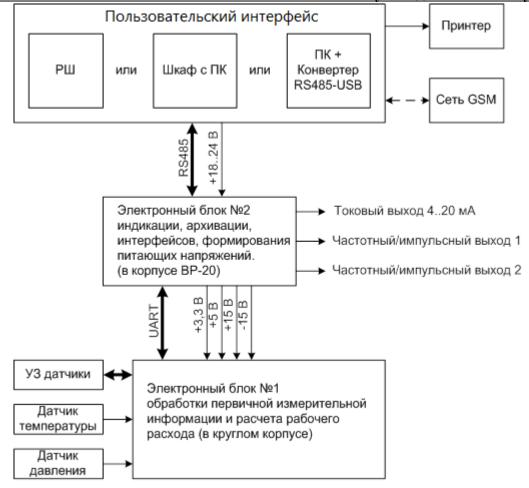


Рисунок 1

В зависимости от комплектации расходомера, оператор может осуществлять взаимодействие с расходомером через интерфейс пользователя, включающий: ЖКИ и клавиатуру в РШ, РШ с промышленным ПК или ПК + конвертор RS485-USB.

В случае организации пользовательского интерфейса посредством РШ архивы будут сохраняться именно в РШ. Если же пользовательский интерфейс будет организован как шкаф с ПК или ПК с конвертером, то архивация будет осуществляться в электронном блоке \mathbb{N} 2 (в BP-20).

В зависимости от исполнения расходомера РШ предусматривает отсутствие клавиатуры и ЖКИ. В этом случае РШ может использоваться как источник питания УПР напряжением $18..24~\mathrm{B}$ от сети $220\pm22~\mathrm{B}$, $(50\pm1)~\mathrm{\Gamma}\mathrm{u}$ с блоком разделения и ограничения напряжения и тока в искробезопасных цепях без дополнительных функций.

- 1.5 Обеспечение взрывозащищенности
- 1.5.1 Взрывозащищенность основных блоков расходомера достигается:
- ограничением напряжений и токов в электрических цепях до безопасных значений;
- гальваническим разделением искробезопасных электрических цепей подключения датчиков от выходных;
- выполнением конструкции расходомера в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, ГОСТ IEC 60079-1-2011 (в зависимости от исполнения). Организация взрывозащиты расходомера приведена в приложении Ж.
- 1.5.2 УПР выполнен во взрывонепроницаемом исполнении и имеет маркировку взрывозащиты 1 Ex d ib [ia Ga] IIC T4 Gb или 1 Ex d [ia Ga] IIC T4 Gb, соответствуют ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010 и ГОСТ IEC 60079-1-2011 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл.7.3 ПУЭ.
- 1.5.3 Выходные цепи РШ для подключения УПР выполнены в искробезопасном исполнении в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010 и ГОСТ IEC 60079-1-2011. РШ имеют маркировку [Ex ib Gb] IIC.
 - 1.5.4 Схема обеспечения искробезопасности расходомера приведена в приложении И.
 - 1.6 Маркировка и пломбирование
- 1.6.1 Маркировка расходомера соответствует требованиям ГОСТ 26828-86 и сохраняется в течение всего срока службы расходомера при соблюдении условий эксплуатации.
 - 1.6.2 На корпусе УПР нанесена аппликация, содержащая:
 - наименование (тип) расходомера;
 - товарный знак предприятия-изготовителя;
 - знак утверждения типа в соответствии с ПР 50.2.107-09;
 - указатель направления потока;
 - максимальной избыточное давление рабочей среды;
 - маркировку взрывозащиты 1 Ex d ib [ia Ga] IIC T4 Gb или 1 Ex d [ia Ga] IIC T4 Gb;
 - параметры входных искробезопасных цепей: U_i: 18 B; I_i: 0,5 A; C_i: 0,8 мкФ; L_i: 0,2 мГн;
 - наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата;
 - температуру окружающей среды: -60 $^{\circ}$ C ≤ ta≤ +70 $^{\circ}$ C;
 - заводской номер и дату изготовления.
 - 1.6.3 На корпусе РШ нанесена аппликация, содержащая:
 - товарный знак предприятия-изготовителя;
 - знак утверждения типа в соответствии с ПР 50.2.107-09;
 - специальный знак взрывобезопасности;
 - наименование (тип) расходомера;
 - заводской номер и дату изготовления;
 - маркировку взрывозащиты [Ex ib Gb] IIC;
- параметры выходных искробезопасных цепей: U_m : 250 B; U_0 : 18 B; I_0 : 0,5 A; C_0 : 1,5 мкФ; L_0 : 0,25 мГн;
 - наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата;
 - температуру окружающей среды:+5 $^{\circ}$ C ≤ ta≤ +50 $^{\circ}$ C;
 - потребляемую мощность;
 - наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата.
- 1.6.4 Пломбирование расходомера производится заводской пломбой в местах углубления под головки винтов в соответствии с приложением Е.

1.7 Упаковка

- 1.7.1 Упаковка расходомера производится в специальный деревянный тарный ящик, выполненный в соответствии с:
 - ГОСТ 2991-85 ящики для грузов массой до 500 кг;
 - ГОСТ 10198-91 ящики для грузов от 200 до 20000 кг;
 - ГОСТ 24634-81 для поставок в другие страны.

Упаковка исключает перемещение узлов и частей расходомера внутри тары при транспортировании и защищает их от механического воздействия.

- 1.7.2 На тарный ящик наносится этикетка, содержащая следующую информацию:
- наименование, товарный знак и адрес предприятия-изготовителя;
- полное название изделия;
- манипуляционные знаки;
- условия транспортирования и хранения.
- 1.7.3 Эксплуатационная документация упаковывается в пакет из полиэтиленовой пленки. Эксплуатационная документация и упаковочный лист вкладываются совместно с расходомером в транспортную тару.

Упаковочный лист содержит следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение расходомера;
- комплектность;
- дату упаковки.

2 Использование по назначению

- 2.1 Эксплуатационные ограничения
- 2.1.1 Монтаж, ввод в эксплуатацию и поверка расходомера производятся организацией, имеющей разрешение предприятия-изготовителя.
- 2.1.2 Расходомер является неремонтируемым в условиях эксплуатации изделием, ремонт осуществляется предприятием-изготовителем, или организацией, имеющей разрешение предприятия-изготовителя.
- 2.1.3 Искробезопасные параметры для подключения датчика давления: $U_O=24~B,~I_O=0,148~A,~C_O=0,102~мк\Phi,~L_O=4~м\Gamma н.$
- 2.1.4 Искробезопасные параметры для подключения термометра сопротивления: U_O = 10~B, I_O = 0.063~A, C_O = $1.54~m\kappa\Phi$, L_O = $2~m\Gamma H$.
- 2.1.5 Искробезопасные параметры интерфейса RS-485: U_O = 6,7 B, I_O = 0,315 A, C_O = 19,6 мкФ, L_O = 1,5 мГн.
- 2.1.6 Искробезопасные параметры для подключения ультразвуковых датчиков: U_O = 38,6 B, I_O = 0,06 A, C_O = 0,035 мкФ, L_O = 14 мГн.
- 2.1.7 РШ и ППК устанавливаются в помещениях (операторских) при температуре окружающей среды от плюс 5 °C до плюс 50 °C и относительной влажности до 80 %.
- 2.1.8 Максимально допустимая амплитуда вибраций расходомера 0,35 мм при частоте $5-35\ \Gamma\mathrm{LL}$
- 2.1.9 Расходомер сохраняет работоспособность и герметичность соединений при повышении избыточного давления измеряемой среды в трубопроводе на 20 % от максимального.
- 2.1.10 Соединение УПР с РШ либо с ППК должно быть выполнено экранированным кабелем, сопротивление которого не превышает 10 Ом.

ВНИМАНИЕ! Подключение УПР к РШ либо к ППК производить только при отключенном питании.

- 2.1.11 Для сведения к минимуму влияния электромагнитных помех заземление экранирующей оплетки соединительного сигнального кабеля должно быть выполнено только в одной точке со стороны РШ или ППК.
- 2.1.12 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.
- 2.1.13 Соединение ПР с РШ либо с ППК должно быть выполнено экранированным кабелем, сопротивление которого не превышает 10 Ом (для кабеля КСПвЭП 8х2х0,4 длина составит порядка 400 м).
- 2.1.14 Не допускается размещение РШ и ППК 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.
- 2.1.15 Работы по монтажу (демонтажу) УПР должны выполняться при отсутствии давления газа в трубопроводе и при отключенном напряжении питания.

- 2.2 Меры безопасности
- 2.2.1 К эксплуатации расходомера допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.
- $2.2.2~{
 m K}$ монтажу расходомера допускаются лица, достигшие 18-ти летнего возраста, 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 $P\Phi$ », техническую и практическую подготовку на предприятии-изготовителе.
- 2.2.3 При монтаже, подготовке к пуску, эксплуатации и демонтаже расходомера необходимо 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 Сварочные работы должны выполняться сварщиком, аттестованным в соответствии с требованиями Ростехнадзора.
- 2.2.6 При работе с устройствами КИПиА необходимо пользоваться монтажным инструментом с изолирующими рукоятками. Запрещается использовать неисправные приборы и электроинструменты.
- 2.2.7 При эксплуатации расходомер должен подвергаться систематическим контрольным осмотрам.
 - 2.3 Рекомендации по монтажу
- 2.3.1 Перед началом работ по монтажу расходомера необходимо определить следующие параметры:
 - материал стенки трубопровода;
 - наружный диаметр трубопровода в местах установки расходомера;
 - средний наружный диаметр трубопровода;
 - средний наружный диаметр трубопровода в продольной плоскости установки расходомера;
 - средняя толщина стенки трубопровода.
- 2.3.2 Средний внутренний диаметр сечения трубопровода или его фланца, расположенного непосредственно перед корпусом УПР, не должен отличаться более чем на 3 % от значения среднего внутреннего диаметра входного сечения корпуса УПР.

Примечание — Средний внутренний диаметр входного (выходного) сечения УПР, сечение трубопровода или его фланцев в местах их стыковки между собой определяют как среднее арифметическое результатов измерений не менее чем в четырех диаметральных направлениях, расположенных приблизительно под одинаковым углом друг к другу.

- 2.3.3 Установка и демонтаж оборудования на трубопроводе, проведение ремонтных или технических работ проводить только на разгруженном по давлению трубопроводе.
 - 2.3.4 Для установки расходомера на объекте необходимо:
 - наличие свободного участка на трубопроводе для установки расходомера;
- наличие прямолинейных участков трубопровода требуемой длины до и после места установки расходомера;
 - наличие места для размещения РШ и ППК в удобном для пользователя положении.
- 2.3.5 При выборе прямолинейного участка трубопровода для монтажа расходомера необходимо руководствоваться следующими положениями:
- при отсутствии на участке трубопровода длиной 50 DN перед УПР местного сопротивления, создающего закрутку потока и/или существенную асимметрию распределения скоростей потока, длина прямолинейного участка трубопровода перед УПР должна быть не менее 20 DN;
- длина прямолинейного участка трубопровода между УПР и установленным перед ним местным сопротивлением, должна быть не менее 50 DN;
 - после УПР устанавливают прямолинейный участок трубопровода не менее 5 DN.

Примечание – Термин «местное сопротивление» по ГОСТ 8-611.

2.3.6 Место установки УПР на трубопроводе выбирают с учетом необходимости обеспечения его защиты от ударов, механических воздействий, производной вибрации и внешних магнитных полей.

ВНИМАНИЕ! Запрещается располагать УПР вблизи нагревательных приборов, а также в местах возможного скопления воды.

- 2.3.7 Расстояние между УПР размещенным на прямолинейном участке трубопровода и первичным преобразователем температуры должно быть не менее 1 DN и не более 5 DN.
 - 2.3.8 Монтаж расходомера
- 2.3.8.1 После распаковки расходомера проверить комплектность поставки согласно упаковочной ведомости и паспорта ТУАС.407252.001 ПС. Ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.
 - 2.3.9 Монтаж УПР (совместно с ЭБ и ПП)
 - 2.3.9.1 Провести внешний осмотр изделия:
 - убедиться в отсутствии видимых механических повреждений;
 - проверить целостность жидкокристаллического экрана и элементов управления;
- визуально проверить состояние контактов внешних разъемов изделия, изломы, погнутости, подгорания и отсутствие контактов не допускается;
- проверить состояние кабелей связи с первичными преобразователями давления и температуры;
 - проверить наличие и целостность пломб предприятия-изготовителя;
- изделие с наличием механических повреждений, повреждений органов индикации и управления или их отсутствием, а также с дефектами внешних разъемов, нарушенными пломбами к эксплуатации не допускается и подлежит замене в условиях предприятия-изготовителя.
 - 2.3.9.2 Монтаж расходомера производить с учетом действующих строительных норм и правил.
 - 2.3.9.3 Схемы монтажа приведены в приложении Д.
 - 2.3.9.4 Монтаж расходомера 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 расходомере. Для этих целей использовать проставку.

– установить расходомер, закрепив его на трубопроводе, либо при помощи накидных гаек, либо при помощи болтов в зависимости от используемой конструкции, обеспечив полное сопряжение ответных фланцев (отсутствие уступов и перекосов).

ВНИМАНИЕ!

- 1) В качестве уплотнения для герметичного соединения фланцевых поверхностей расходомер 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 расходомера после его установки на трубопровод.
 - 2.3.10 Монтаж вычислителя (Суперфлоу-23 или Расход-1)
 - 2.3.10.1 Провести внешний осмотр изделия:
 - проверить комплектность согласно эксплуатационной документации на изделие;
 - убедиться в отсутствии видимых механических повреждений;
- визуально проверить состояние контактов внешних разъемов изделия, изломы, погнутости, подгорания и отсутствие контактов не допускается;

- проверить состояние кабелей связи с первичными преобразователями давления и температуры;
 - проверить наличие и целостность пломб предприятия-изготовителя;
- изделие с наличием механических повреждений, повреждений органов индикации и управления или их отсутствием, а также с дефектами внешних разъемов, нарушенными пломбами к эксплуатации не допускается и подлежит замене в условиях предприятия-изготовителя.
- 2.3.10.2 Монтаж производить в соответствии с эксплуатационной документацией на вычислитель.

2.3.11 Монтаж РШ

- 2.3.11.1 Провести внешний осмотр РШ:
- убедиться в отсутствии видимых механических повреждений;
- проверить целостность жидкокристаллического экрана и элементов управления;
- визуально проверить состояние контактов внешних разъемов изделия, изломы, погнутости, подгорания и отсутствие контактов не допускается;
 - проверить наличие и целостность пломб предприятия-изготовителя;
- изделие с наличием механических повреждений, повреждений органов индикации и управления или их отсутствием, а также с дефектами внешних разъемов, нарушенными пломбами к эксплуатации не допускается и подлежит замене в условиях предприятия-изготовителя.
- 2.3.11.2 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 мм² (ГОСТ Р 50571.10, ГОСТ 10434);
 - подключить сетевой шнур к разъему сетевого питания.
- 2.3.11.3 Монтаж соединительного кабеля производится по «трассе», определенной 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 УПР, и к разъему DB9-F со стороны РШ в соответствии со схемой в приложении В;
- подготовить экранирующую оплетку сигнального кабеля путем обрезания её со стороны блока УПР 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;
 - подсоединить разъемы сигнального кабеля к блоку УПР и к РШ.
- 2.3.11.4 После выполнения всех монтажных работ подключить вилку сетевого шнура к розетке питающей сети непосредственно или через блок грозозащиты, включить питание расходомера и проверить его работоспособность.
 - 2.3.11.5 Схема подключения УПР и РШ приведена в приложении Г.

2.3.12 Монтаж ППК

- 2.3.12.1 Монтаж ППК производится в вертикальном положении в месте, определенном проектной документацией, с учетом эксплуатационных ограничений п. 2.1, в следующей последовательности:
- установить ППК при помощи четырех болтов крепления через специализированные отверстия на задней стенке корпуса на предварительно подготовленные места;
- соединить клемму заземления с главной заземляющей шиной (главным заземляющим зажимом) предварительно оконцованным медным проводом сечением не менее 4,0 мм² (ГОСТ Р 50571.10, ГОСТ 10434-82);
 - подключить сетевой шнур к разъему сетевого питания.
- 2.3.12.2 Монтаж соединительного кабеля производится по «трассе», определенной 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;
- подготовить экранирующую оплетку сигнального кабеля путем обрезания ее со стороны блока УПР вместе с изолирующей наружной оболочкой кабеля, после чего место среза заизолировать;
 - подсоединить разъемы сигнального кабеля к блоку УПР и к ППК.
- 2.3.12.3 После выполнения всех монтажных работ подключить вилку сетевого шнура к розетке питающей сети непосредственно или через блок грозозащиты, включить питание расходомера и проверить его работоспособность.

2.4 Пуск расходомера

- 2.4.1 Перед пуском расходомера необходимо:
- изучить настоящее руководство по эксплуатации и эксплуатационные документы на дополнительное оборудование;
 - проверить правильность монтажа составных частей расходомера и соединительного кабеля;
 - проверить правильность подключения дополнительного оборудования.
- 2.4.2 Включение питания расходомера осуществляется автоматически при подключении к внешнему источнику питания (12-30 В). При включении расходомера на показывающем устройстве отображается информация с заводским номером прибора, номером микроконтроллера, версией программного обеспечения (ПО) и датой выхода ПО.
 - 2.4.3 При включении питания расходомера происходит процесс восстановления архива.

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

2.4.4 Включение питания расходомера с использованием РШ производится клавишами переключателя «220 В» и переключателя «АКБ», расположенными на нижней панели РШ (Приложение Б). Обе клавиши должны находиться в положении І. В этом случае аккумуляторная батарея работает в буфере с сетевым блоком питания. При наличии питания загораются индикаторы на передней панели РШ «СЕТЬ», «ПИТАНИЕ», «УПР», «ЗАРЯД» (при заряде АКБ), «МОДЕМ» (при наличии).

Выключение питания расходомера осуществляется переводом клавиш переключателя «220 В» и переключателя «АКБ» в положение 0.

При отсутствии сети с напряжением 220 В предусмотрена возможность подключения внешнего источника постоянного тока напряжением от 12 до 15 В. Подключение осуществляется специальным кабелем, который в стандартный комплект поставки не входит и может быть заказан дополнительно. Для работы в данном режиме необходимо подключить кабель и подать напряжение, прибор включится автоматически.

При питании от автономного источника питания переключатель АКБ перевести в положение I, при этом загораются индикаторы «ПИТАНИЕ», «УПР», «МОДЕМ» (при наличии).

2.4.5 Включение питания расходомера с использованием ППК производится клавишей переключателя «220 В» расположенной на нижней панели ППК, при этом клавиша должна находиться в положении І. В этом случае аккумуляторная батарея работает в буфере с сетевым блоком питания. При наличии питания загорается индикатор наличия 220 В, расположенный на нижней панели ППК, и происходит загрузка ПО отображаемая на сенсорном экран.

Выключение питания расходомера осуществляется переводом клавиш переключателя «220 В» в положение 0.

При отсутствии сети с напряжением 220 В предусмотрена возможность работы от резервного источника постоянного тока напряжением от 12 до 15 В, расположенного внутри корпуса ППК. Подключение осуществляется автоматически.

- 2.4.6 Установить настраиваемые потребителем и поставщиком газа параметры в соответствии с указаниями раздела 2.6 настоящего РЭ и паспортом физико-химических показателей газа.
- 2.4.7 При наличии расхода в системе убедиться в наличии индикации измеряемых параметров на ЭБ, а также на РШ или ППК.

- 2.4.8 После монтажа и проверки работоспособности расходомера, сделать отметку в разделе «Сведения о вводе в эксплуатацию» Паспорта.
 - 2.5 Применение расходомера с использованием РШ
- 2.5.1 При использовании изделия должны соблюдаться меры безопасности, изложенные в п. 2.2.1 настоящего РЭ.

Перед включением расходомера необходимо:

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

Включение питания расходомера осуществляется автоматически при подключении к внешнему источнику питания (12-30 В). При включении расходомера на показывающем устройстве отображается информация с заводским номером прибора, номером микроконтроллера, версией программного обеспечения (ПО) и датой выхода ПО.

При включении питания расходомера происходит процесс восстановления архива.

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

2.5.2 Включение питания расходомера с использованием РШ производится клавишами переключателя «220 В» и переключателя «АКБ», расположенными на нижней панели РШ (рисунок Б.3 приложения Б). Обе клавиши должны находиться в положении І. В этом случае аккумуляторная батарея работает в буфере с сетевым блоком питания. При наличии питания на передней панели РШ светятся индикаторы «СЕТЬ», «ПИТАНИЕ», «УПР», «ЗАРЯД» (при заряде АКБ), «МОДЕМ» (при наличии).

Выключение питания расходомера осуществляется переводом клавиш переключателя «220 В» и переключателя «АКБ» в положение 0.

При отсутствии сети с напряжением 220 В предусмотрена возможность подключения внешнего источника постоянного тока напряжением от 12 до 15 В. Подключение осуществляется специальным кабелем, который в стандартный комплект поставки не входит и может быть заказан дополнительно. Для работы в данном режиме необходимо подключить кабель и подать напряжение, прибор включится автоматически.

При питании от автономного источника питания переключатель АКБ перевести в положение I, при этом светятся индикаторы «ПИТАНИЕ», «УПР», «МОДЕМ» (при наличии).

Установить настраиваемые потребителем и поставщиком газа параметры физико-химических показателей газа в соответствии с указаниями п. 2.3.1.2 настоящего РЭ и паспорта.

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

После монтажа и проверки работоспособности расходомера, сделать отметку в разделе «Сведения о вводе в эксплуатацию» Паспорта.

2.5.3 Проверка работоспособности расходомера с РШ

Работа с расходомером производится при помощи клавиатуры и ЖКИ, расположенного в УПР или на передней панели расходомерного шкафа (рисунки Б.1 и Б.3 приложения Б).

Контроль работы расходомера и просмотр текущих значений измеряемых параметров осуществляется при помощи ЖКИ и элементов управления с помощью стилуса.

ЖКИ расходомера разделен на 3 основные зоны:

- дата/время;
- контролируемый параметр;
- контроль состояния прибора.

Просмотр всех параметров осуществляется клавишами $[\uparrow]$ $[\downarrow]$ при воздействии на элементы управления с помощью стилуса и пролистываются по кругу, сохраняя индикацию до очередного воздействия на элементы управления.

Параметры на ЖКИ отображаются с автоматической сменой наименования и условного обозначения характеристики.

Внешний вид экранов ЖКИ расходомера представлен на рисунке 2.



Рисунок 2

Зона контролируемого параметра позволяет просмотреть:

- накопленный объем р.у. газа в рабочих условиях (Vp.y.), м³;
- накопленный объем с.у. газа, приведенный к стандартным условиям (Vc.y.), м³;
- расход стандартный, приведенный к стандартным условиям (Q_c), м³/ч;
- расход рабочий в рабочих условиях (Q_r) , $M^3/4$;
- температура газа (T_r) , °C;
- давление абсолютное (P_a), МПа;
- давление избыточное (Р_и), МПа;
- коэффициент сжимаемости (Ксж);
- скорость потока (V_{Π}) , м/с;
- скорость звука (V_{3B}), м/с;
- нештатные ситуации (Код НС);
- время работы (T_p), ДД ЧЧ:ММ:СС (где ДД количество дней, ЧЧ количество часов, ММ количество минут, СС количество секунд);
- время HC (T_{HC}), ДД ЧЧ:ММ:СС (где ДД количество дней, ЧЧ количество часов, ММ количество минут, СС количество секунд).

Зона контроля состояния прибора позволяет просмотреть:

- уровень заряда батареи;
- _ У.... уровень связи модема (модем отключен при отсутствии иконки);
- Е отсутствие связи с первичным преобразователем;
- □ попытка подключения по GPRS;
- _ **5** GPRS подключен;
- _ 🗓 Bluetooth подключен.

2.5.4 Работа с расходомером с использованием РШ

Контроль работы расходомера, настройка, распечатка отчетов, просмотр архива и информации о текущих значениях измеряемых параметрах осуществляется с использованием РШ производится при помощи клавиатуры и ЖКИ и индикаторов расположенных на передней панели РШ.

Выбор единицы измерения осуществляется с помощью клавиш [\leftarrow] [\rightarrow]. Смена единицы измерения параметров доступна в любом пункте меню и отражается только на ЖКИ (т.е. в архивах единица измерения остается неизменной – МПа) и необходима только для удобства пользователя.

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

После включения питания на ЖКИ расходомера автоматически отображаются текущие значения. Просмотр всех текущих значений осуществляется с помощью клавиш [\uparrow] [\downarrow]:

- расход газа, приведенный к стандартным условиям;

Qc=0.762 M3/4

- рабочий расход газа;

 $Q_p = 0.044$ $M^3/4$

температура газа;

11:22:36 10.04.2014 Тмгн=290.00 K

- абсолютное давление измеряемой среды;

Pa=30.000 бар

-скорость потока

 $V_{\Pi}=10.00$ M/C

- скорость звука

 $V_{3B} = 340.00 \text{ m/c}$

- коэффициент сжимаемости

11:26:09 10.04.2014 Ксж=0.997601

- код нештатной ситуации

11:27:03 10.04.2014 **HС**упр:0000200

- время работы расходомера с момента запуска в работу

- время простоя расходомера с начала эксплуатации

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

- 1) для давления МПа, кПа, к Γ с/см², атм, мм рт.ст, мм в.ст, бар;
- 2) для температуры С, К, F.

В первой строке дисплея отображаются:

- 1) текущие значения времени и даты;
- 2) символы служебной информации:
- символы «VL» при наличии сбоя питания (выводится сообщение «Внимание! Низкое напряжение» и расходомер прекращает вести архивы);
 - символ «Е» при отсутствии связи с УПР;
 - символ «С» при наличии сообщения от УПР (не влияет на работу расходомера);
 - символы «НР» при наличии НС от УПР;
- символы «НВ» при наличии НС от ВР (когда значения по параметрам выходят за пределы min и max).

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

- [1] текущий расход газа (приведенный к стандартным условиям Q_c , рабочий Q_p (при повторном нажатии) м³/ч);
 - [2] температура измеряемой среды ($T_{M\Gamma H}$, °C);
 - [3] абсолютное давление измеряемой среды (Ра, МПа);
 - [4] суммарный объем за текущие сутки (V_c, M^3) ;
 - [5] суммарный объем за предыдущие сутки (V_c, M^3) ;
 - [6] суммарный объем с начала эксплуатации (V_c, M^3) ;
 - [7] время наработки с начала эксплуатации $(t_{\text{нар}}, \, \text{ч/м})$;
 - [8] время простоя с начала эксплуатации ($t_{\text{прост.}}$ ч/м);
 - [9] суммарный объем за текущий месяц (V_c, M^3) ;
 - [0] суммарный объем за прошлый месяц (V_c, м³).

Управление работой расходомера осуществляется через основное меню (рисунок 3).



Рисунок 3

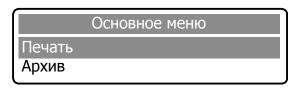
Вход в систему «Основное меню» осуществляется нажатием клавиши [ВВОД], перемещение между пунктами - с помощью клавиш [↑] [↓], вход в выбранный пункт и подпункты - с помощью нажатия клавиши [ВВОД]. Выход в предыдущий пункт меню осуществляется клавишей [С].

Пункт «Печать» предназначен для вывода данных на устройство печати и состоит из следующих подпунктов (рисунок 4).



Рисунок 4

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



В открывшемся окне выбрать необходимый пункт.

Подключить соединительный кабель принтера к разъему «Печать» на нижней панели РШ.

ВНИМАНИЕ! Подключение принтера производить в следующей последовательности:

- 1) убедиться, что принтер не подключен к сети питания (обесточен);
- 2) подключить соединительный кабель принтера к разъему «Печать» на нижней панели РШ;
- 3) только после этого подключить питающий кабель принтера к сети и включить питание принтера клавишей POWER.
 - 1) Пункт «Текущие» обеспечивает вывод на печать мгновенных показаний вычислителя.



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



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



2) Пункт «Почасовые данные» обеспечивает вывод на печать данных за каждый час выбранной даты.

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 [\leftarrow] [\rightarrow]. Активная цифра выделяется подчеркиванием.



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



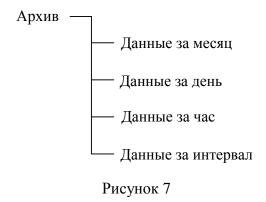
При наличии нештатных ситуаций за указанный промежуток времени после распечатки отчета почасовых данных автоматически распечатывается отчет по нештатным ситуациям.

- 3) Пункт «Посуточные данные» обеспечивает вывод на печать данных за каждые сутки выбранного периода времени. Для печати отчета посуточных данных необходимо выполнить действия аналогичные описанные в пп.2.
- 4) Пункт «Архив событий» обеспечивает вывод на печать архива изменений за определенный промежуток времени. Для печати отчета необходимо выполнить действия аналогичные описанные в п. 2.
- 5) Пункт «База настроек» позволяет получить отчет в реальном времени по всем настраиваемым параметрам расходомера. Для получения отчета необходимо выполнить действия аналогичные описанные в п. 1.

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

- 6) Пункт «Архив НС» обеспечивает вывод на печать архива нештатных ситуаций за определенный промежуток времени. Для печати отчета необходимо выполнить действия аналогичные описанные в п. 2.
- 7) Пункт «Интервальный архив» обеспечивает вывод на печать интервального архива с учетом установленных даты начала и окончания, номера (от 0 до 1439) и количества (от 1 до 36) записей. Для этого необходимо выполнить поиск по номеру записи в пункте меню «Поиск по номеру» или поиск по дате в пункте меню «Поиск по дате». Для печати отчета необходимо выполнить действия аналогичные описанные в п. 2. Поиск по дате может занимать время до 15 минут.

Пункт меню «Архив» предназначен для быстрого просмотра суммарных значений расхода за предыдущие 12 месяцев (рисунок 7).

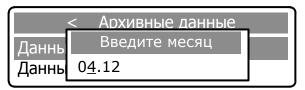


Для входа в подменю «Архив» необходимо выбрать его в списке и подтвердить выбор нажатием [ВВОД]; в открывшемся окне выбрать необходимый пункт.



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 [\leftarrow] [\rightarrow]. Активная цифра выделяется подчеркиванием.



Повторным нажатием клавиши [ВВОД] на дисплей выводится сообщение:



После обработки информации отображаются следующие архивные данные:

 Vp, M^3 – накопленный объем в рабочих условиях;

Vст, м³ – накопленный объем, приведенный к стандартным условиям;

V вос раб, M^3 – восстановленный объем в рабочих условиях;

V вос ст, м³ – восстановленный рабочий объем, приведенный к стандартным условиям;

V сум раб, м³ – суммарный объем в рабочих условиях;

V сум ст, ${\rm M}^3-$ суммарный объем, приведенный к стандартным условиям;

Т, С – температура газа;

Р, МПа – давление газа;

К сж – коэффициент сжатия;

К пер – коэффициент перевода;

Код НС – код нештатной ситуации;

Тнс п, сек – продолжительность НС.

01.04.12г.	084 – 01.05.1	2г. 08ч
Vp, м ³	Vст, м ³	Vвос
3533.000	10184.522	343

Перемещение по списку отображаемых данных осуществляется с помощью клавиш [\leftarrow] [\rightarrow].

01.04.12г. 08ч – 01.05.12г. 08ч		
V вос раб, м ³	V вос ст, м ³	
3433.000	10184.522	

Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу [С].

2) Пункт «Данные за день» обеспечивает просмотр данных за каждый день выбранного периода времени. Для просмотра данных необходимо выполнить действия аналогичные описанным в пп.1.

- 3) Пункт «Данные за час» обеспечивает просмотр данных за каждый час выбранного периода времени. Для просмотра данных необходимо выполнить действия аналогичные описанным в пп.1.
 - 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 $[\leftarrow] [\rightarrow]$. 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 «.».

Пункт «Состав газа» предназначен для ввода составляющих компонентов газа в процентном отношении в соответствии с паспортом физико-химических показателей газа и последующего их просмотра.

Изменение метода пересчета расхода из рабочих условий в стандартные осуществляется по трем алгоритмам:

- «ВНИЦ СМВ» (Метан, Этан, Пропан, н-Бутан, Изобутан, Азот, Диоксид углерода, Сероводород);
- «GERG-91 мод.» (Плотность, Азот, Диоксид углерода);
- «Ксж».

И выполняется в следующей последовательности:

- в подменю «Настройки» выбрать пункт «Состав газа» и подтвердить нажатием [ВВОД];



выбрать клавишами [↑] [↓] параметр «Метод расчета» и подтвердить нажатием [ВВОД];



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

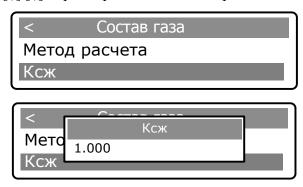


Клавишами [\leftarrow] [\rightarrow] ввести выбранный вариант метода расчета и подтвердить нажатием [ВВОД]. На дисплее появится сообщение об изменении параметра.

Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу [С].

Ввод значения коэффициента сжимаемости выполняется в следующей последовательности:

- в подменю «Настройки» выбрать пункт «Состав газа» и подтвердить нажатием [ВВОД];
- выбрать клавишами [↑] [↓] параметр «Ксж» и подтвердить нажатием [ВВОД];



— 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 [\leftarrow] [\rightarrow].

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

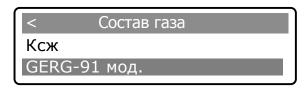
Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу [С].

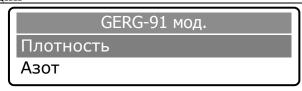
Примечание — Значение коэффициента сжимаемости доступно для изменения в случае, если выбран соответствующий метод пересчета расхода из рабочих условий в стандартные, в противном случае на ЖКИ появится сообщение о необходимости изменения метода расчета.

Ввод и изменение значений, процентного содержания компонентов состава газа могут быть произведены только комиссионно в присутствии представителей поставщика и потребителя после ввода паролей Поставщика и Потребителя.

Ввод компонентов состава газа для метода GERG-91 мод. (ГОСТ 30319.1-96, ГОСТ 30319.2-96) выполняется в следующей последовательности:

- в подменю «Настройки» выбрать пункт «Состав газа» и подтвердить нажатием [ВВОД];
- выбрать клавишами [↑] [↓] параметр «GERG-91 мод.» и подтвердить нажатием [ВВОД];





- клавишами [↑] [↓] выбрать параметр «Плотность» 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 [\leftarrow] [\rightarrow].

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 компонентов «Азот», «Диоксид углерода» необходимо выполнить действия аналогичные описанные выше для параметра «Плотность».

Ввод компонентов состава газа для метода ВНИЦ СМВ (ГОСТ 30319.1-96, ГОСТ 30319.2-96) выполняется в последовательности аналогичной описанной выше для метода GERG-91 мод.

Проверка состава газа выполняется в следующей последовательности:

- в подменю «Настройки» выбрать пункт «Состав газа» и подтвердить нажатием [ВВОД];
- выбрать клавишами [↑] [↓] параметр «Проверка состава» и подтвердить нажатием [ВВОД].



Если компонентный состав газа соответствует выбранному методу, то отображается сообщение «Состав газа соответствует». Если компонентный состав газа не соответствует выбранному методу, то отображается сообщение «Ошибка. Сумма компонентов х.ххх»».

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:

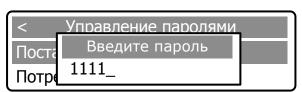
- нажатием клавиши [ВВОД] войти в систему меню;



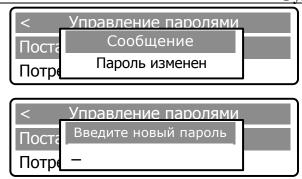
– клавишами [↑] [↓], выбрать пункт «Пароли» и подтвердить выбор нажатием клавиши [ВВОД];



— выбрать с помощью клавиш [↑] [↓] один из подпунктов «Поставщик» или «Потребитель» и подтвердить выбор, нажатием [ВВОД], после 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].

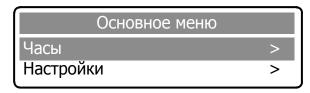
После подтверждения пароля на дисплей выводится мгновенное сообщение об его изменении.

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

Пункт меню «Часы» 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 [\leftarrow] [\rightarrow]. Активная цифра выделяется подчеркиванием.

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

Пункт меню «Настройки» предназначен для ввода настроечных параметров объекта (рисунок 5).



Рисунок 5

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

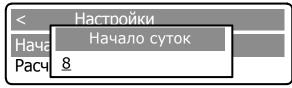
- в системе «Основное меню» выбрать пункт «Настройки» и подтвердить выбор нажатием [ВВОД];
- ввести с помощью клавиш [0] [9] один из паролей («Поставщик» или «Потребитель») и подтвердить набор пароля нажатием [ВВОД];
 - ввести второй пароль и подтвердить набор нажатием [ВВОД].
- 1) Пункт «Начало суток» 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) Пункт «Расчетные сутки» предназначен для установки значения параметра «Расчетные сутки» 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. 1.

- 3) Пункт «Диапазон» предназначен для установки значений параметров:
- «Qmin» нижний предел измерений рабочего расхода;
- «Tmin» нижний предел измерений температуры газа;
- «Qmax» верхний предел измерений рабочего расхода;
- «Ттах» верхний предел измерений температуры газа;
- «Qотс» договорное значение рабочего расхода, используемое при накоплении архивных данных при расходах меньше Qmin;
- «Qдог», «Тдог» договорные значения параметров расхода и температуры соответственно, используемые в случае НС.

ВНИМАНИЕ! Ввод параметров Qmin, Qmax, Qотс, Qдог осуществляется в рабочих м³/ч.

Ввод значений параметров выполняется в следующей последовательности:

выбрать клавишами [↑] [↓] пункт «Диапазон» и подтвердить выбор нажатием [ВВОД];



— выбрать подпункт «Qмin» или «Qмах» 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 Qотс предназначен для исключения явления «самохода» при отсутствии расхода газа.

ООТС ВЫБИРАЕТСЯ ИСХОДЯ ИЗ МИНИМАЛЬНОГО ПРЕДЕЛА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРИБОРА И ПО ЗНАЧЕНИЮ ДОЛЖНО УДОВЛЕТВОРЯТЬ УСЛОВИЮ:

$$Q_{\min}/2 \le Q_{omc} < Q_{\min}$$
.

2. При мгновенном значении расхода меньше значения Qmin, но больше Qотс, в архив записывается значение Qmin, т.е.

при
$$Q_{omc} \le Q_{MeH} \le Q_{min}$$
, $Q_{MeH} = Q_{min}$.

3. При значении мгновенного расхода менее значения отсечки Qотс в архив записывается значение Qмгн равное 0, т.е.

при
$$Q_{M2H} < Q_{omc}$$
, $Q_{M2H} = 0$

4. Значение **Qдог** устанавливается по договоренности между «Поставщиком» и «Потребителем», соблюдая условие:

$$Q_{\partial o \varepsilon} \leq Q_{\max}$$
,

и используется для заполнения архива при возникновении нештатных ситуаций.

- 4) Пункт «Восстановление» предназначен для установки договорных значений:
- при Q < Qmin;
- при НС.

Ввод значений выполняется в следующей последовательности:

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



- выбрать параметр «При Q < Q min» и подтвердить выбор нажатием [ВВОД];



ВНИМАНИЕ! Значение параметра «При Q<Qmin» должно быть меньше или равно «Qmin».

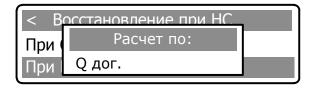
— изменение параметра осуществляется с помощью повторного нажатия клавиши [ВВОД], после чего активная цифра выделяется подчеркиванием (режим редактирования). Изменение значений — клавишами [0]-[9], перемещение между цифрами — с помощью клавиш $[\leftarrow]$ $[\rightarrow]$.



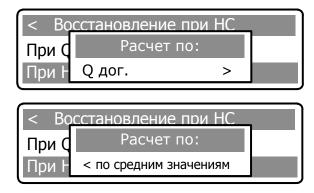
После завершения редактирования нажать клавишу [ВВОД], на дисплей выводится сообщение об изменении параметра.



Выбрать параметр «при HC» 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 [\leftarrow] [\rightarrow] ввести выбранный вариант значения расхода и подтвердить нажатием [ВВОД]. На дисплее появится сообщение об изменении параметра.

Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу [С].

Примечание – При выборе Qcp, в архив будет записываться среднее значение за прошедший час, отработанный без нештатных ситуаций. Установка значения Qдог описана в пункте «Диапазон».

- 5) Пункт «Давление» предназначен для установки значений параметров давления:
- «Pmin»;
- «Pmax»;
- «Рбар»;
- «Рдог»;
- «Тип ДД».

Pmin — параметр, значение которого должно соответствовать нижнему пределу измерений применяемого датчика давления; Pmax — параметр, значение которого должно соответствовать верхнему пределу измерений применяемого датчика давления.

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



Ввод минимального значения давления выполняется в следующей последовательности:

Клавишами $[\uparrow]$ $[\downarrow]$ выбрать параметр «Рmin» 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 [\leftarrow] [\rightarrow].

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 «Р max», «Р бар», «Р дог.» необходимо выполнить действия аналогичные описанным выше для ввода параметра «Р min».

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

В случае набора некорректного значения, в памяти сохраняется последнее корректное значение. Изменение типа датчика давления производится в пункте «Тип ДД» и выполняется в следующей последовательности:

— в пункте «Давление» клавишами [\uparrow] [\downarrow] выбрать параметр «Тип ДД» и подтвердить нажатием [ВВОД];



- повторным нажатием клавиши [ВВОД] активизируется режим выбора типа датчика;





- клавишами [\leftarrow] [\rightarrow] ввести выбранный вариант типа датчика и подтвердить нажатием [ВВОД]. На дисплее появится сообщение об изменении параметра.

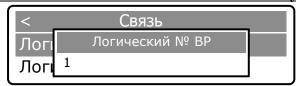
Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу [С].

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 № BP» 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 [\leftarrow] [\rightarrow].



Нажатием клавиши [ВВОД] подтвердить выбранное значение, на дисплей выводится сообщение об изменении параметра. По умолчанию, логический № ВР равен 1.



Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу [С].

При выборе параметра «Логический № УПР» необходимо выполнить действия аналогичные описанным для параметра «Логический № ВР». По умолчанию, логический № УПР равен 16.

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

ВНИМАНИЕ! Перед инициализацией необходимо провести сем архивных данных на бумажный носитель (в двух экземплярах) или с помощью ПО сохранить в электронном виде.

Все действия рекомендовано выполнять в присутствии представителя поставщика газа или при наличии письменного официального разрешения.

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!

- 1) Восстановление архивных значений после форматирования невозможно.
- 2) Форматирование производится не более 5 мин.
- 3) Форматирование производится в течение не более 5 мин. До завершения форматирования питание не отключать!

Происходит вывод на ЖКИ нескольких служебных сообщений. По окончанию инициализации выводится сообщение:



После завершения форматирования произойдет автоматический выход в подменю «Настройки». При отказе от инициализации необходимо нажать [С]. Произойдет автоматический возврат в подменю «Настройки».

8) Пункт «Сброс настроек» предназначен для сброса установленных настроек. Сброс настроек выполняется в следующей последовательности:

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



— в открывшемся окне необходимо подтвердить либо опровергнуть решение о сбросе настроек



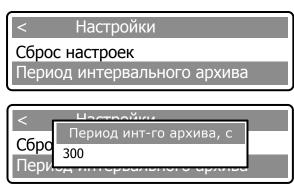
Согласие на инициализацию необходимо подтвердить клавишей [ВВОД]. После нажатия клавиши [ВВОД] произойдет сброс настроек.

По окончанию сброса выводится сообщение:

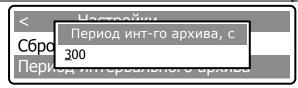


При отказе от сброса настроек необходимо нажать [C]. Произойдет автоматический возврат в подменю «Настройки».

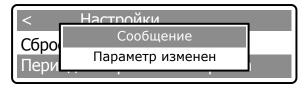
- 9) Пункт «Период интервального архива» предназначен для настройки периода архивирования данных на носитель (от 60 до 3600 с).
- В подменю «Настройки» выбрать пункт «Период интервального архива» и подтвердить нажатием [ВВОД].



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 [\leftarrow] [\rightarrow].



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



Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу [С].

Примечание – При вводе значения весь накопленный интервальный архив очищается. Архив рассчитан на 1440 записей, что при периоде архивирования 5 минут составляет 5 суток.

2.6 Применение расходомера с использованием ППК

При использовании изделия должны соблюдаться меры безопасности, изложенные в п. 2.2.1 настоящего РЭ.

2.6.1 Проверка включения расходомера с ППК

Перед включением расходомера необходимо:

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

Для подачи питания на ППК необходимо установить выключатель сети 220 В в положении I, а отключение питания осуществляется переводом выключатель в положение 0.

При отсутствии сети с напряжением 220 В предусмотрена возможность питания от встроенных аккумуляторных батарей.

После подачи питания на экране ППК начнется загрузка программного обеспечения (ПО). В случае успешного запуска ПО на рабочем столе будет отображена основная экранная форма (ЭФ) программы, вид которой представлен на рисунке 6.

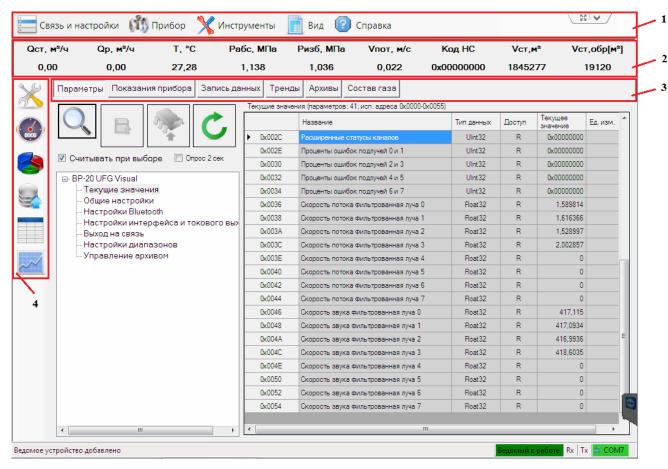


Рисунок 6

где

- 1 основное меню программы
- 2 измеряемые параметры
- 3 вкладки с режимами работы
- 4 вспомогательное меню программы с режимами работы

2.6.2 Работа с расходомером с использованием ППК

Основное меню программы содержит пункты команд, которые обеспечивают доступ к основным функциям программы и ее настройкам. Команды основного меню программы и их краткое описание приведены в таблице 6.

Таблица 6

	Команды	Назначение
	Свя.	зь и настройки
黨	Подключить прибор	Вызов ЭФ «Подключиться к прибору»
4	Отключить	Отключение канала связи с прибором
>	Шлюз данных TCP/IP	Вызов ЭФ «Шлюз (TCP) обмена данными приборами», которая позволяет организоват обмен данными между подключенным прибором и другими программами в одноглокальной сети
*	Настройки программы	Вызов ЭФ управления настройками ПО
	Максимальный размер окна	Увеличение размеров ЭФ до максимального размера дисплея
×	Выход	Завершение работы программы
	(T	Прибор
뜮	Параметры	Переключение на вкладку с параметрам прибора. Дублирует кнопку выбора вкладки.
	Показания	Переключение на вкладку с показаниям прибора. Дублирует кнопку выбора вкладки.
0	Информация	Вызов ЭФ выполняющей запрос и отображени сведений о приборе. Пункт активен, если прибо поддерживает возможность его идентификаци (наименование, зав. номер, версия ПО)
1	Формирование отчётов	Вызов специальной ЭФ для серии приборов которая считывает необходимые данные формирует отчеты и позволяет их напечатати Пункт активен, если для приборов данног типа реализована ЭФ построения отчетов.
	XV	Інструменты
	Скорость звука и коэфф. сжим.	Вызов ЭФ, позволяющей выполнять расчето скорости звука и/или коэффициента сжимаемост смеси газов. Пункт активен для приборого измеряющих расход/объем природного газа
	Обмен данными	Вызов ЭФ, отображающей подробный обме данными с прибором
	Выходные цепи UFG BP-20	Настройка параметров частотного и токовог выхода
	Обновление ПО BP-20	Оповещение о доступных обновления текущего ПО
	Загрузка/сохранение настроек	Сохранение текущих настроек расходомера н случай диагностики или сбоя
		Вид
~	Показать заголовок с данными	Управление отображением полученны значений в верхней части основной ЭФ

Продолжение таблицы 6

Команды	Назначение				
Автообновление данных в заголовке •	Включение/выключение автоопроса и задания интервала обновления данных				
Визуализация показаний прибора	Включение/выключение обновления значений на странице «Показания прибора»				
Отображать доп. панель слева	Включение/выключение меню с кнопками быстрого доступа				
Спр	авка				
Помощь по вкладке "Запись данных"	Вызов диалогового окна со сведениями о вкладке «Запись данных»				
Помощь по вкладке "Тренды"	Вызов диалогового окна со сведениями о вкладке «Тренды»				
🔃 Помощь по вкладке "Параметры"	Вызов диалогового окна со сведениями о вкладке «Параметры»				
Помощь по вкладке "Состав газа"	Вызов диалогового окна со сведениями о вкладке «Состав газа»				
О программе	Вызов диалогового окна со сведениями о программе				
История изменений	Вызов ЭФ, позволяющей просмотреть информацию о версиях и изменениях в программе				

Вкладки с режимами работы

1) Вкладка «Параметры» предназначена для отображения свойств, чтения и изменения значений параметров, осуществляется диагностика состояния и настройка расходомера.

На данной вкладке имеются следующие элементы управления:



предназначен для поиска параметров;



предназначен для записи всех параметров выбранной группы;



предназначен для записи измененных параметров выбранной группы;



- предназначен для считывания параметров выбранной группы;
- «Считывать при выборе» предназначен для включения/выключения режима периодического запроса значений параметров выбранной группы из устройства;
- «Опрос 2 сек» предназначен для включения периодического опроса (запрос каждые 2 секунды) выбранной группы.

Рабочая область данной вкладки разделена на два поля:

- дерево параметров устройства предназначено для просмотра и навигации по параметрам устройства;
- таблица параметров предназначена для отображения сведений и значений параметров группы, а также признака модификации параметра и результата записи нового значения параметра в устройство.

При выборе параметра «Текущие значения» (рисунок 7) в таблице параметров отображаются периодически изменяющиеся значения, по которым можно судить о работоспособности расходомера.

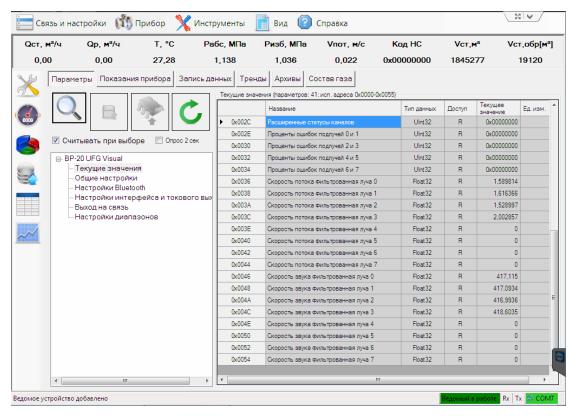


Рисунок 7

ВНИМАНИЕ! Изменять значения параметров имеет право только администратор с использованием специального пароля.

При выборе параметра «Общие настройки» (рисунок 8) в таблице параметров отображаются основные настройки расходомера.

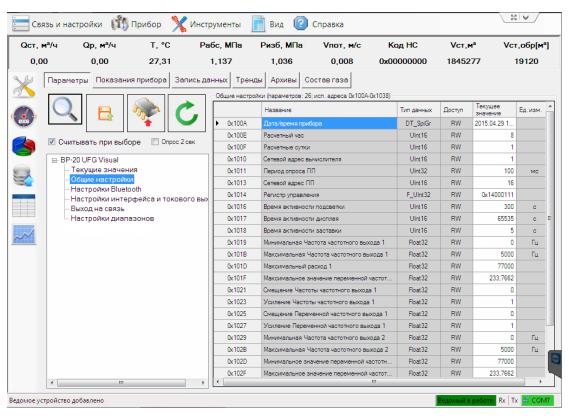


Рисунок 8

ВНИМАНИЕ! Изменять настройки расходомера имеет право только администратор с использованием специального пароля.

При выборе параметра «Настройки Bluetooth» (рисунок 9) в таблице параметров отображается имя модуля Bluetooth установленного в ЭБ.

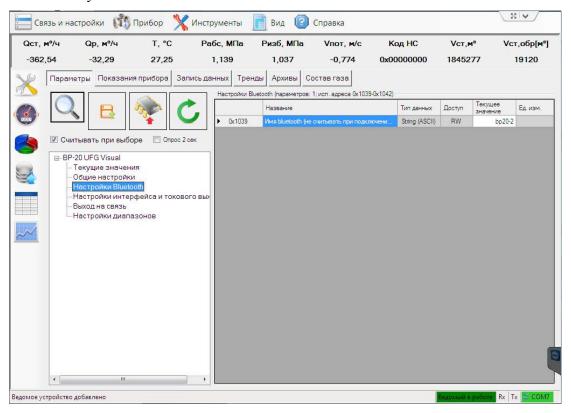


Рисунок 9

При выборе параметра «Настройки интерфейса и токового выхода» (рисунок 10) в таблице параметров устанавливаются и отображаются основные настройки токового выхода, скорость обмена данными и заводской номер расходомера.

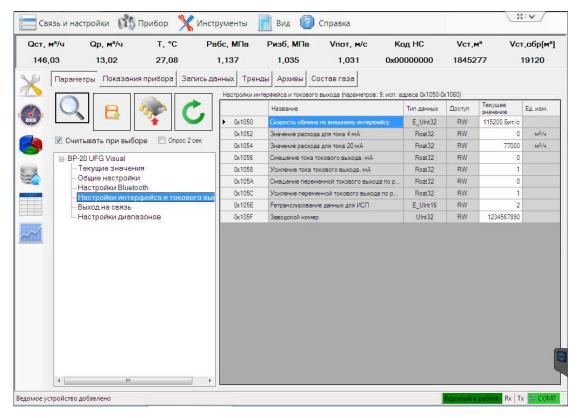


Рисунок 10

Изменение текущего значения выбранного параметра выполняется путём нажатия клавиши «F2» или двойным щелчком левой кнопки манипулятора («мышь») на ячейке таблицы со значением параметра. Правка значения выполняется в ячейке таблицы, за исключением параметра «Скорость

обмена по внешнему интерфейсу». Значение данного параметра выбирается из выпадающего списка (рисунок 11).

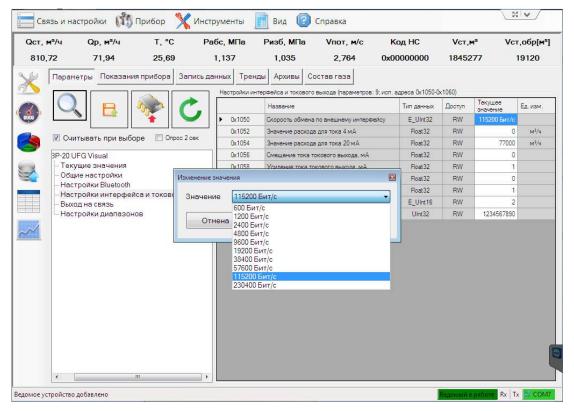


Рисунок 11

Для записи выбранного значения необходимо нажать кнопку «Записать» (рисунок 12), затем проконтролировать отображение нового значения в ячейке «Текущее значение».

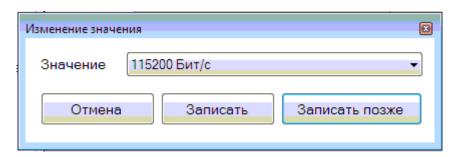


Рисунок 12

При выборе параметра «Выход на связь» (рисунок 13) в таблице параметров отображаются основные настройки порта для установки связи, время выхода, количество повторных подключений, а также маска активных тревог.

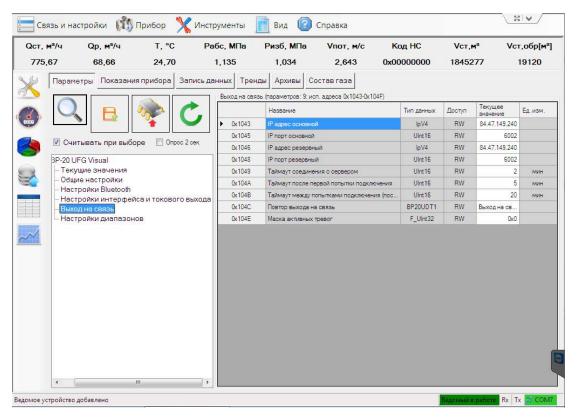


Рисунок 13

При выборе параметра «Настройки диапазонов» (рисунок 14) в таблице параметров задаются нижний и верхний пределы измерения. В случае выхода за указанные пределы расходомер будет сигнализировать тревогу.

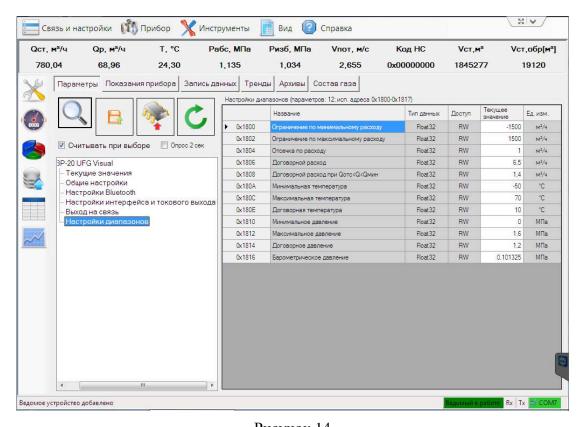


Рисунок 14

Дерево параметров устройства имеет одно контекстное меню «Параметры устройства», которое предназначено для изменения таймаута связи, количества повторов и некоторых специфичные параметры. Вызов меню «Параметры устройства» осуществляется одинарным щелчком правой кнопкой «мыши» по головному название расходомера (рисунок 15).

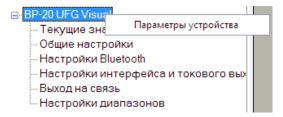


Рисунок 15

Выбор пункта меню «Параметры устройства» активирует экранную форму, представленную на рисунке 16.

ВНИМАНИЕ! Изменять значения параметров обмена данными следует только в исключительных случаях.

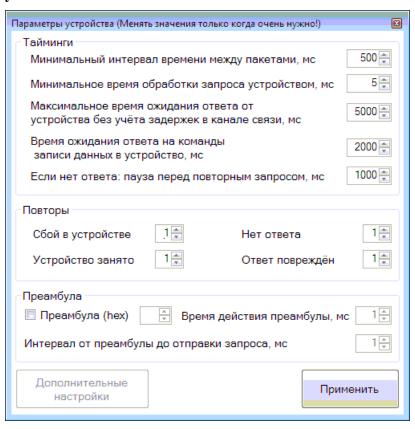


Рисунок 16

Для того чтобы сохранить внесенные изменения необходимо нажать кнопку «Применить», в противном случае введенные изменения не будут сохранены.

Таблица параметров имеет контекстное меню (рисунок 17), вызов которого осуществляется одинарным щелчком правой кнопкой «мыши» в любом месте таблицы параметров.

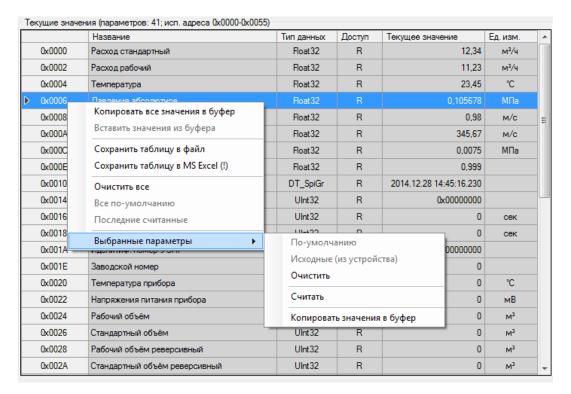


Рисунок 17

Контекстное меню содержит следующие элементы:

- 1) «Копировать все значения в буфер» предназначен для копирования всех значений в буфер обмена;
- 2) «Вставить значения из буфера» предназначен для вставки значений из буфера обмена в ячейки значений параметров, начиная с текущего параметра. Если в буфере обмена содержится только одно значение, а выбрано 2 и более параметров, то всем выбранным параметрам будет присвоено это значение;
- 3) Элемент меню «Сохранить таблицу в файл» предназначен для сохранения содержимого таблицы параметров в текстовый файл. Сохраняется все содержимое таблицы, включая заголовки столбцов. При сохранении можно выбрать следующие параметры:
 - кодировку: ANSI или UTF-8;
 - символ-разделитель: CSV или TAB.

Предпочтительно выбирать кодировку UTF-8 для корректного отображения символов, но при использовании офисного пакета MS Office 2003 и более ранние выпуски лучше сохранять в ANSI;

- 4) «Сохранить таблицу в MS Excel(!)» предназначен для сохранения содержимого таблицы параметров в файл MS Excel. Для сохранения необходим MS Excel версии не ниже 2007 с установленным дополнением «Поддержка программирования .NET»;
 - 5) «Очистить все» предназначен для очистки содержимого столбца значений;
- 6) «Все по-умолчанию» предназначен для задания значений по-умолчанию для всех параметров (из таблицы), имеющих такое свойство;
- 7) «Последние считанные» предназначен для задания последних считанных значений для всех параметров (из таблицы), доступных для записи. Обычно используется разработчиками устройства и специалистами по проверке для отладки/проверки функций записи параметров и ведения журналов изменений устройством;
 - 8) «Выбранные параметры:
- «По-умолчанию» предназначен для задания значений по-умолчанию для выбранных параметров (из таблицы), имеющих такое свойство;
- «Исходные (из устройства)» предназначен для задания последних считанных значений для выбранных параметров, доступных для записи;
 - «Очистить» предназначен для очистки содержимого столбца значений для выбранных параметров;
 - «Считать» предназначен для считывания значений выбранных параметров;
- «Копировать значения в буфер» предназначен для копирования значений выбранных параметров в буфер обмена. Значения разделяются символами конца строки, то есть в буфер обмена помещается текст, в котором каждое значение занимает одну строку.

2) Вкладка «Показания прибора» предназначена для удобного визуального восприятия текущих показаний прибора (мнемосхема, графики, диаграммы и т.п.). Страница специфичная для каждого типа прибора и может отсутствовать (нет реализации под выбранный прибор). Отображается первой после запуска ПО, если есть реализация под выбранный прибор (рисунок 18).

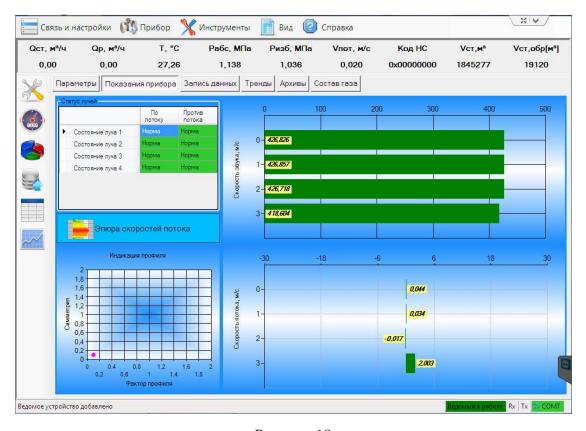


Рисунок 18

3) Вкладка «Запись данных» предназначена для периодического чтения показаний расходомера, записи и хранения (в течение заданного времени) считанных значений в память ППК (рисунок 19).

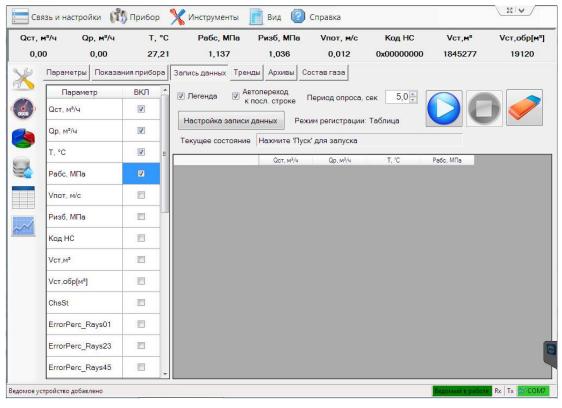


Рисунок 19

ООО НПО «Турбулентность – ДОН»

Для того чтобы начать запись данных, необходимо выбрать параметры, значения которых будут регистрироваться, задать период опроса и настроить режим записи данных.

На данной вкладке имеются следующие элементы управления:

- Пегенда предназначен для того чтобы скрывать/отображать таблицу параметров;
- _ к посл. строке предназначен для того чтобы в поле данных в конце списка отображалось последний измеренный параметр;
- Период опроса, сек 5,0 предназначен для того чтобы устанавливать период опроса параметров в диапазоне от 0,1 до 9,9 сек;
- Режим регистрации: Каталог предназначен для того чтобы отображать тип контейнера сбора данных, устанавливаемый с помощью «Настроек записи данных»;
- _ Текущее состояние Нажмите 'Пуск' для запуска предназначен для того чтобы отображать текущее состояние ПО;



предназначен для запуска опроса в ручном режиме;



предназначен для остановки опроса;



предназначен для очистки записанных строк в таблице.

4) Вкладка «Тренды» предназначена для отображения значений выбранных параметров в виде графиков, наглядного изменения параметров с течением времени (рисунок 20).

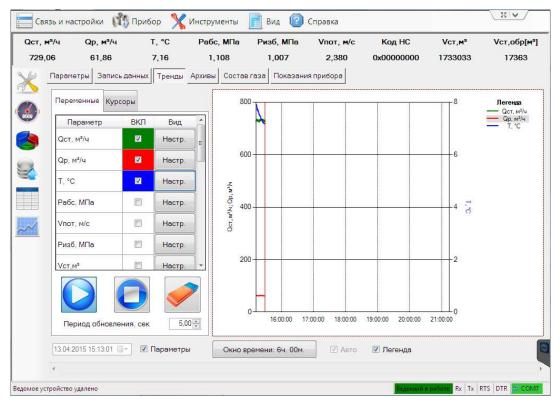


Рисунок 20

На данной вкладке имеются следующие элементы управления:

- 13.04.2015 15:13:01 предназначен для установки даты и времени за которые будут отображаться данные на графике;
- Параметры предназначен для того чтобы скрывать/отображать таблицу параметров с настройками;
- Окно времени: 6ч. 00м. предназначен для установки временного интервала для автоматического режима;
- № Авто предназначен для включения/отключения режима автоматического отображения актуальных значений за заданное окно времени;
- <a>✓ Пегенда предназначен для того чтобы скрывать/отображать легенду в поле графика (соответствие линий и названий параметра).

Примечание – Элемент управления «Дата/время» и ползунок блокируются при работе в режиме «Авто».

Таблица параметров предназначена для индивидуальной настройки отображаемых на графике данных, для этого необходимо выбрать наблюдаемый параметр и зайти в его настройки нажатием кнопки «Настр.». Выбор данного пункта активирует экранную форму (рисунок 21).

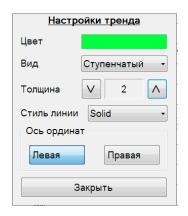


Рисунок 21

На данной ЭФ можно изменить цвет, вид (ступенчатый, линейный, сплайн, точки), толщину и стиль линии, а также выбрать ось ординат (левая или правая). После чего нажать кнопку «Закрыть».

Запуск, остановка процесса рисования графиков и удаление собранных данных управляется кнопками с соответствующими рисунками.

Настройка временного интервала, за который отображаются данные, осуществляется в окне «Диапазон времени» (рисунок 22), которое вызывается нажатием на кнопку «Окно времени:». Текущий диапазон указан в названии кнопки. После выбора необходимого диапазона нажать кнопку «Закрыть».

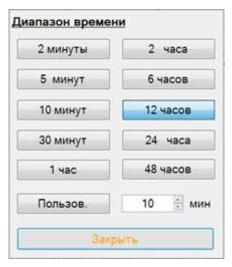


Рисунок 22

Программа поддерживает рисование графиков на двух осях ординат с автоматическим вычислением масштаба, что позволяет наблюдать за динамикой как минимум двух параметров, сильно отличающихся по значениям.

Программа поддерживает возможность изменить тип и стиль линий для всех графиков, используя контекстное меню, представленное на рисунках 23 24, вызов которого осуществляется одинарным щелчком правой кнопкой «мыши» в любом месте поля с графиками.

Также с помощью данного контекстного меню имеется возможность сохранить график в файл в виде изображения или набора точек данных.

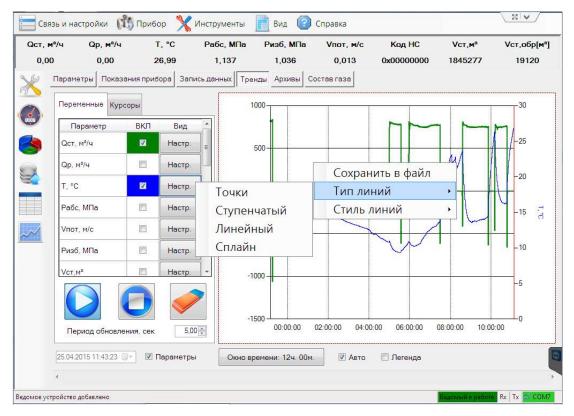


Рисунок 23

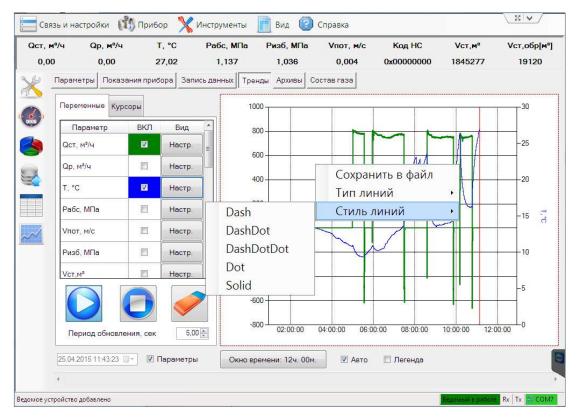


Рисунок 24

5) Вкладка «Архивы» предназначена для чтения архивных данных из прибора за произвольный интервал времени (рисунок 25). Если прибор не ведет архивы — страница отсутствует.

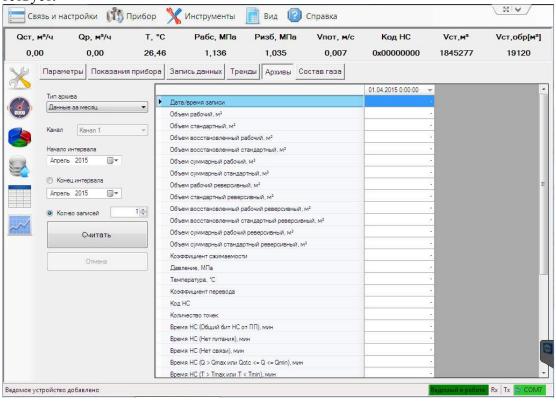
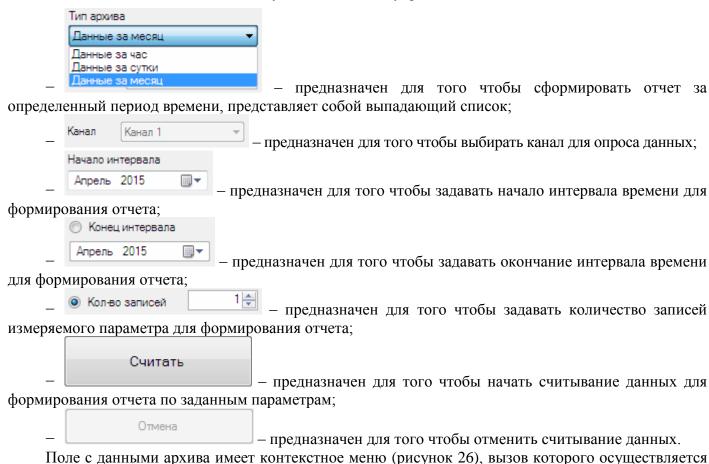


Рисунок 25

На данной вкладке имеются следующие элементы управления:



одинарным щелчком правой кнопкой «мыши» в любом месте таблицы параметров.

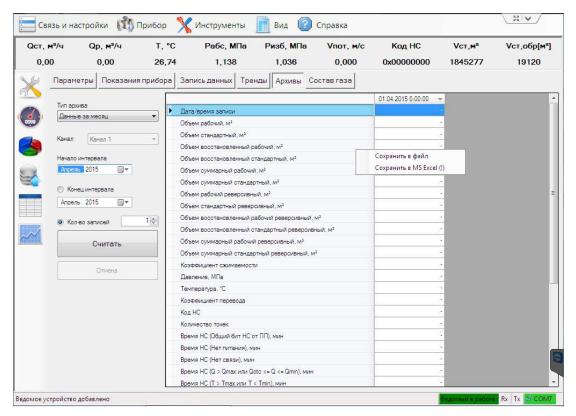


Рисунок 26

Контекстное меню имеет следующие элементы управления:

- 1) «Сохранить таблицу в файл» предназначен для сохранения содержимого таблицы параметров в текстовый файл. Сохраняется все содержимое таблицы, включая заголовки столбцов. При сохранении можно выбрать следующие параметры:
 - кодировку: ANSI или UTF-8;
 - символ-разделитель: CSV или TAB.

Предпочтительно выбирать кодировку UTF-8 для корректного отображения символов, но при использовании офисного пакета MS Office 2003 и более ранние выпуски лучше сохранять в ANSI.

2) «Сохранить таблицу в MS Excel(!)» предназначен для сохранения содержимого таблицы параметров в файл MS Excel. Для сохранения необходим MS Excel версии не ниже 2007 с установленным дополнением «Поддержка программирования .NET».

6) Вкладка «Состав газа» предназначена для просмотра и изменения состава газа и метода расчёта коэффициента сжимаемости в приборе (рисунок 27). Если прибор не использует данную возможность (например, прибор не работает с природным газом) — страница отсутствует.

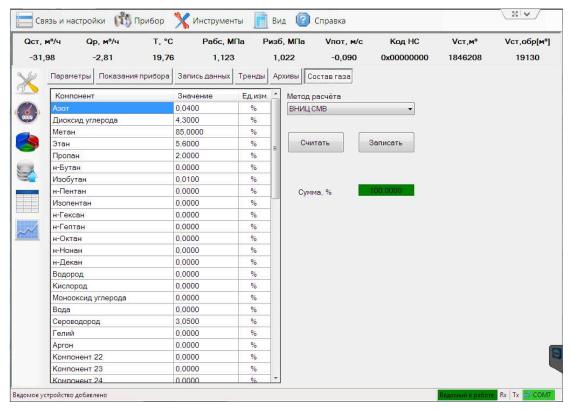
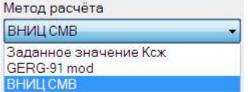


Рисунок 27

На данной вкладке имеются следующие элементы управления:



— ВНИЦСМВ предназначен для того чтобы просматривать и изменять метода расчёта и представляет собой выпадающий список. При смене выбора в списке происходит автоматическое чтение из устройства состава газа для нового метода расчёта;

- Считать предназначен для того чтобы запрашивать текущие значения состава газа и метода расчёта;
- Записать предназначен для того чтобы записывать в устройство новые значения состава газа и метода расчёта;
- Сумма, % 100.0000 предназначен для того чтобы контролировать суммы молярных долей компонент полного состава газа, сумма должна быть равной 100%. При выборе метода расчёта с неполным компонентным составом элементы управления не отображаются.

Поле названий и значений компонентного состава газа имеет контекстное меню (рисунок 28), вызов которого осуществляется одинарным щелчком правой кнопкой «мыши» в любом месте таблицы параметров.

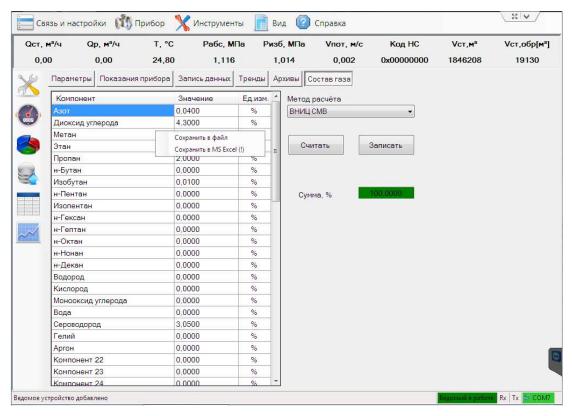


Рисунок 28

Контекстное меню имеет следующие элементы управления:

- 1) «Сохранить таблицу в файл» предназначен для сохранения содержимого таблицы параметров в текстовый файл. Сохраняется все содержимое таблицы, включая заголовки столбцов. При сохранении можно выбрать следующие параметры:
 - кодировку: ANSI или UTF-8;
 - символ-разделитель: CSV или TAB.

Предпочтительно выбирать кодировку UTF-8 для корректного отображения символов, но при использовании офисного пакета MS Office 2003 и более ранние выпуски лучше сохранять в ANSI.

- 2) «Сохранить таблицу в MS Excel(!)» предназначен для сохранения содержимого таблицы параметров в файл MS Excel. Для сохранения необходим MS Excel версии не ниже 2007 с установленным дополнением «Поддержка программирования .NET».
- 7) Вкладка «Формирование отчетов» предназначена для сбора данных с устройства, формирования и печати отчётов о работе устройства

Основное использование:

- ежемесячное формирование набора отчетов (настройки прибора, посуточный архив и архив событий) за выбранный месяц;
- формирование отчета за сутки (почасовые записи) для детального анализа работы прибора за выбранный день.

На рисунке 29 представлен внешний вид формы «Формирование отчетов» для случая посуточного отчета за месяц.

Посуточный отчет за месяц содержит данные о накопленных объемах, средних значениях основных параметров, коды и продолжительности нештатных ситуаций (аварий) за интервал времени 1 сутки.

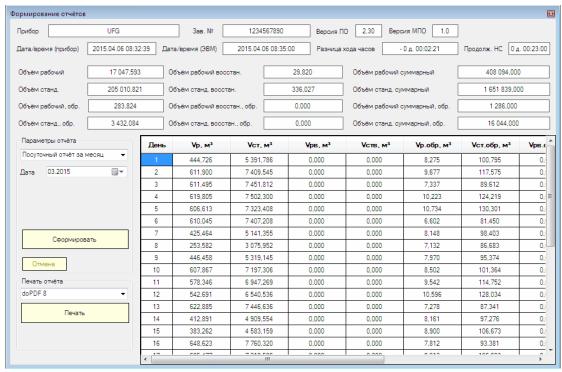


Рисунок 29

На форме имеются элементы управления:

- выпадающий список для выбора вида отчёта;
- дата или месяц, за которую(-ый) формируется отчет;
- выпадающий список для выбора принтера;
- кнопки «Сформировать», «Отмена», «Печать»;
- контролы для отображения информации (таблица и пр.).

Доступно 4 вида отчетов (рисунок 30):

- почасовой отчёт за сутки;
- посуточный отчет за месяц;
- архив событий (за месяц);
- настройки прибора.

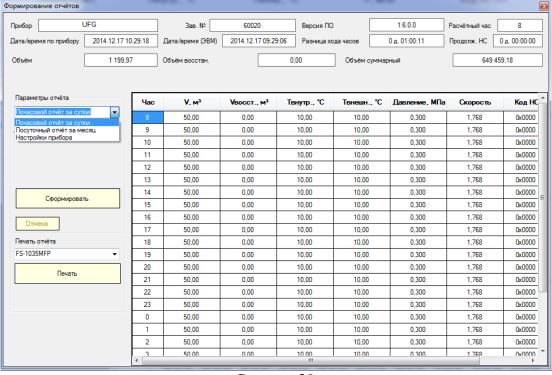


Рисунок 30

Почасовой отчет за сутки содержит данные о накопленных объемах, средних значениях основных параметров, коды и продолжительности нештатных ситуаций (аварий) за интервал времени 1 час. Пример отчета за сутки приведён на рисунке 31.

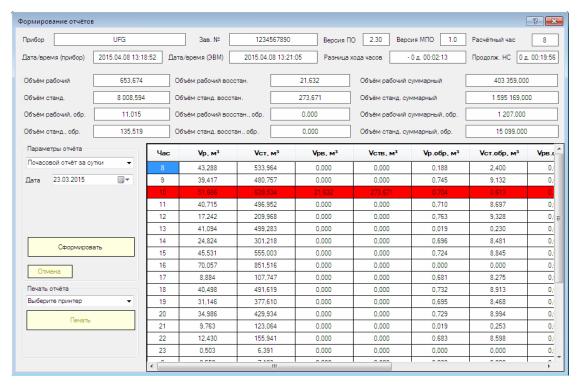


Рисунок 31

Архив событий (за месяц) содержит сведения об изменениях состояния (включение питания, обновление ПО) и настроек прибора. Архив позволяет проконтролировать непрерывность работы устройства и изменения в его настройках. Пример архива событий показан на рисунке 32.

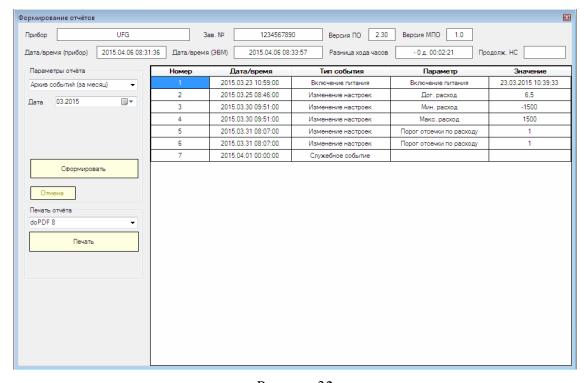


Рисунок 32

Отчет «Настройки прибора» содержит сведения о текущих настройках прибора. Это позволяет визуально контролировать значения текущих настроек. Пример отчета по настройкам прибора показан на рисунке 33.

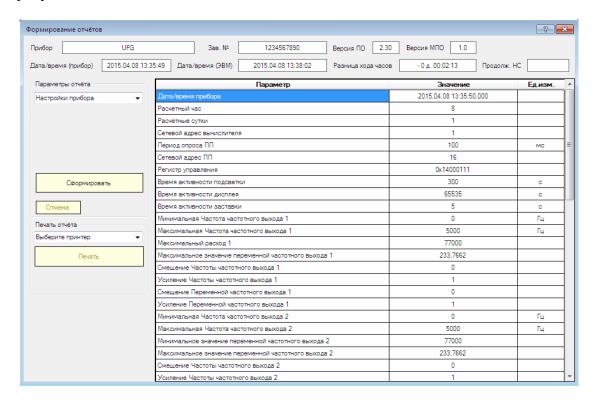


Рисунок 33

2.7 Самодиагностика

В ходе работы расходомера постоянно отслеживаются отклонения измеренной скорости звука на луче от средней скорости звука, соотношение сигнал/шум, а так же настройки усиления (настройки APУ). Если эти величины превышают установленные пороговые значения, генерируется сигнал предупреждения «Внимание» или сигнал аварии «НЕНОРМА».

Текущие параметры самодиагностики выдаются в виде таблицы в закладке «Показания прибора» основного окна технологического программного обеспечения (рисунок 34).

Сигнал предупреждения «Внимание» не оказывает влияния на работу прибора. Сигнал аварии «НЕНОРМА» отключает аварийный луч. Результаты измерений по отключенному лучу не берутся в расчет и не влияют на итоговый результат измерений прибора.

Система самодиагностики реализована на базе контроля трех параметров: измеренной скорости звука, соотношения сигнал-шум и коэффициента усиления сигнала АРУ.

Перечень функций самодиагностики:

- 1) отклонение измеренной скорости звука луча от средней свыше критерия 1*; выдается сигнал предупреждения «Внимание»;
- 2) отклонение измеренной скорости звука луча от средней свыше критерия 2**; выдается сигнал аварии луча «НЕНОРМА»; луч отключается;
- 3) отношение сигнал-шум менее критического значения (менее 15 дБ); выдается сигнал аварии «НЕНОРМА»; луч отключается;
- 4) достигнут предел индекса коэффициента усиления АРУ (0 при максимальном усилении, 119 при минимальном); выдается сигнал предупреждения «Внимание».

Возможные сигналы по колонкам контролируемых параметров таблицы самодиагностики приведены в таблице 7.

Таблина 7

Луч №	V _{3B}	С/Ш	АРУ
	Норма	Норма	Норма
1N	Внимание	Ненорма	Внимание
	Ненорма	_	

Цвет заливки:

- норма зеленая;
- внимание желтая;
- ненорма красная.
- * критерий 1 задает порог отклонений измеренной скорости звука по лучам, при превышении которого система самодиагностики выдает предупреждение; настраиваемый параметр, по-умолчанию критерий 1 равен 1,5 %.
- ** критерий 2 задает порог отклонений измеренной скорости звука по лучам, при превышении которого система самодиагностики отключает проблемный луч и выдает сигнал аварии «Ненорма»; настраиваемый параметр, по-умолчанию критерий 2 равен 5 %.

Функции самодиагностики представлены в таблице 8 Таблица 8

Параметр	Пороговое	Сообщение	Примечания	
Парамстр	значение	предупреждения	примсчания	
	1,5 %	Сигнал предупреждения «Внимание»	Сообщение выдается, если текущая измеренная скорость звука на луче отличается от усредненного значения, рассчитанного для всех лучей более чем на заданное пороговое значение (более Критерия 1). Служит для показания, измеряется ли на луче корректное время прохождения.	
Скорость звука	5 %	Сигнал аварии «Ненорма»	Сообщение выдается, если текуща измеренная скорость звука на луч отличается от усреднённого значения рассчитанного для всех лучей более чен на заданное пороговое значение (боле Критерия 2). Луч отключается и не влияет н результат измерений.	
Соотношение сигнал-шум	15 дБ	Сигнал аварии «Ненорма»	Этот сигнал тревоги активируется если соотношение сигнал-шум становиться слишком малым. Возможные причины: - шумовые помехи; - неисправные УЗ приемопередатчики.	
Усиление	Индекс АРУ 0	Сигнал предупреждения «Внимание»	Сигнал предупреждения выдается, если достигнут максимальный коэффициент усиления системы АРУ. Возможные причины: - давление в трубопроводе меньше атмосферного; - загрязнение УЗ датчиков.	
сигнала	Индекс АРУ 119	Сигнал предупреждения «Внимание»	Сигнал предупреждения выдается, если достигнут минимальный коэффициент усиления системы АРУ. Возможные причины: - давление газа в трубопроводе превышает максимальное рабочее.	

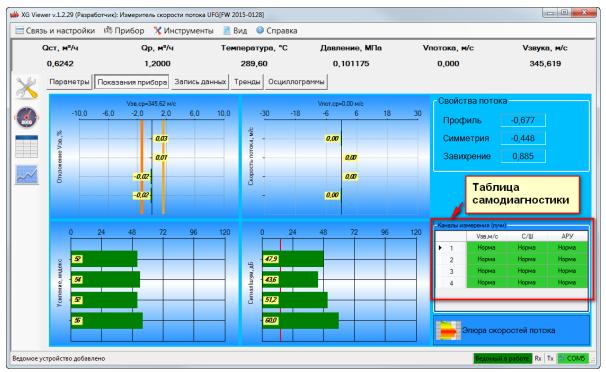


Рисунок 34 Окно программы с параметрами самодиагностики

В качестве первого примера на рисунке 35 приведена реакция системы самодиагностики на отклонение измеренной скорости звука по первому лучу от средней более Критерия 1.

На рисунке 36 приведена реакция системы самодиагностики на комбинированный случай, когда луч 2 отключен вследствие превышения отклонения скорости звука Критерия 2 и по четвертому лучу достигнут максимум коэффициента усиления системы АРУ.

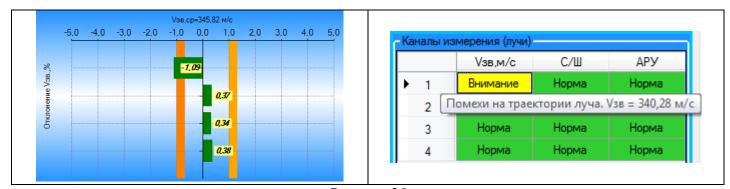


Рисунок 35

По первому лучу отклонение измеренной скорости звука от средней превышает Критерий 1

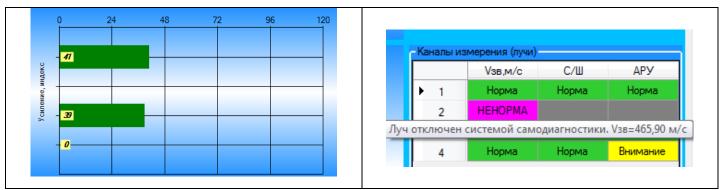


Рисунок 36

По второму лучу отклонение измеренной скорости звука от средней превышает Критерий 2, луч отключен; по четвертому лучу достигнут максимум коэффициента усиления системы АРУ

К дополнительным параметрам самодиагностики относятся: окно параметров, характеризующих пространственные свойства потока (рисунок 37) и эпюра скоростей потока в измерительном сечении (рисунок 38).



Рисунок 37

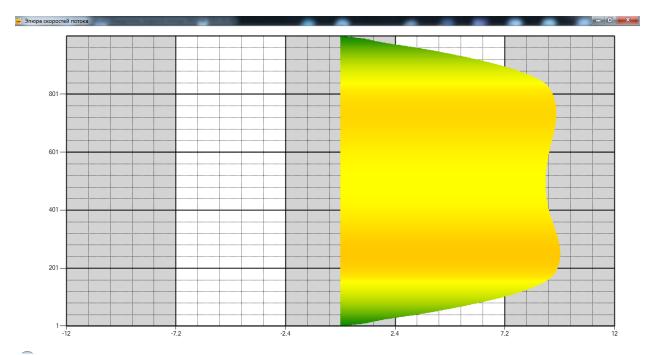


Рисунок 38

2.8 Сигнальные выходы

2.8.1 Назначение

Для взаимодействия со сторонними электронными системами или АСУ расходомер кроме основного цифрового интерфейса стандарта RS485 содержит один токовый, два частотных и два импульсных сигнальных выходов.

2.8.2 Расположение разъемов сигнальных выходов

Для доступа к разъемам сигнальных выходов УЗПР необходимо открутить заднюю крышку корпуса BP-20.

Разъемы XA2 и XA3 выходных сигналов расположены на плате внешних подключений (рисунок 39). В таблице 9 приведено назначение контактов разъемов выходных сигналов.

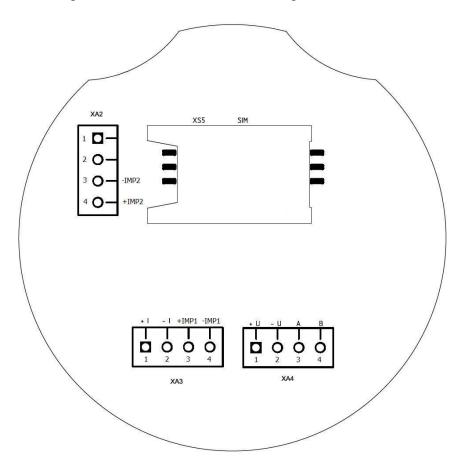


Рисунок 39

Таблипа 9

Тиолици		
№ контакта	Обозначение	Назначение
XA2-3	-IMP2	Импульсный/частотный выход 2
XA2-4	+IMP2	Импульсный/частотный выход 2
XA3-1	+I	Выход 4-20 мА
XA3-2	-I	Выход 4-20 мА
XA3-3	+IMP1	Импульсный/частотный выход 1
XA3-4	-IMP1	Импульсный/частотный выход 1

2.8.3 Токовый выход

В УЗПР реализован токовый выход стандарта 4-20 мА. Схема подключения нагрузки к токовому выходу (рисунок 40). Сопротивление нагрузки не должно превышать 500 Ом.

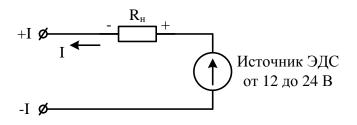


Рисунок 40

Окно настройки токового выхода на работу по рабочим или стандартным условиям (рисунок 41). Токовый выход может быть настроен для работы по рабочим или стандартным условиям. Для работы по рабочим условиям необходимо снять галочку с параметра «Токовый выход» в настройках регистра управления, для работы по стандартным условиям — установить.

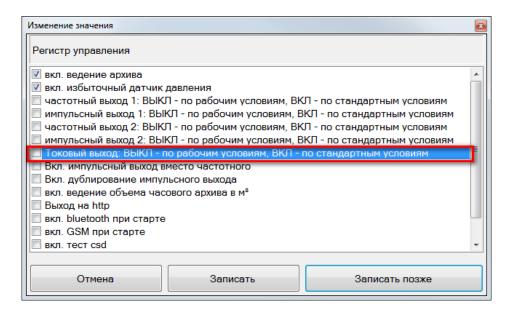


Рисунок 41

Окно настройки параметров токового выхода (рисунок 42). Параметры токового выхода сохраняются в электронном блоке корпуса BP-20.



Рисунок 42

Ток токового выхода может быть определен по формуле:

$$I = \left((I_{max} - I_0) \cdot \frac{Q_{\text{MSM}}}{Q_{max}} \right) + I_0,$$

где I_{max} и Q_{max} — максимальные значения тока (мА) и расхода (м 3 /ч); I_0 — значение тока, соответствующее нулевому значению расхода.

Как правило, для настройки токового выхода достаточно указать значение расхода для тока 20 мA, т.е. максимальный расход Q_{max} .

2.8.4 Частотные выходы

Расходомер содержит два независимых частотных выхода. Первый частотный выход связан с прямым расходом, второй – с реверсивным.

Схема подключения к частотному (импульсному) выходу (рисунке 43).

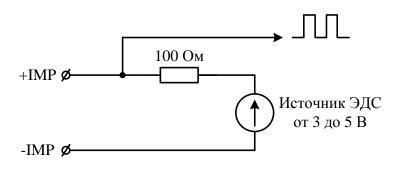


Рисунок 43

Частотные выходы могут быть настроены для работы по рабочим или стандартным условиям. Для работы по рабочим условиям необходимо снять галочки с параметра «частотный выход» в настройках регистра управления, для работы по стандартным условиям — установить.

Окно настройки частотных выходов на работу по рабочим или стандартным условиям (рисунок 44)

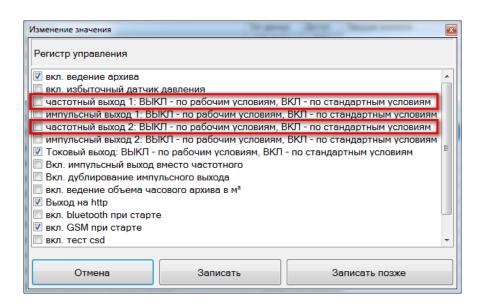


Рисунок 44

Окно настройки параметров частотных выходов (рисунок 45). Параметры частотных выходов сохраняются в электронном блоке корпуса BP-20.

	Название	Тип данных	Доступ	Текущее значение	Ед. изм
0x1010	Сетевой адрес вычислителя	UInt16	RW	1	
0x1011	Период опроса ПП	UInt32	RW	100	МС
0x1013	Сетевой адрес ПП	UInt16	RW	16	
0x1014	Регистр управления	F_UInt32	RW	0x14000101	
0x1016	Время активности подсветки	UInt16	RW	300	С
0x1017	Время активности дисплея	UInt16	RW	65535	С
0x1018	Время активности заставки	UInt16	RW	5	С
0x1019	Минимальная Частота частотного выхода 1	Float32	RW	0	Гц
0x101B	Максимальная Частота частотного выхода 1	Float32	RW	70	Г
0x101D	Максимальный расход 1	Float32	RW	280	
0x101F	Частотный фактор выхода 1	Float32	RW	900	
0x1021	Смещение Частоты частотного выхода 1	Float32	RW	0	
0x1023	Усиление Частоты частотного выхода 1	Float32	RW	1	
0x1025	Смещение Переменной частотного выхода 1	Float32	RW	0	
0x1027	Усиление Переменной частотного выхода 1	Float32	RW	1	
0x1029	Минимальная Частота частотного выхода 2	Float32	RW	0	Г
0x102B	Максимальная Частота частотного выхода 2	Float32	RW	70	Г
0x102D	Максимальный расход 2	Float32	RW	280	
0x102F	Частотный фактор выхода 2	Float32	RW	900	
0x1031	Смещение Частоты частотного выхода 2	Float32	RW	0	
0x1033	Усиление Частоты частотного выхода 2	Float32	RW	1	
0x1035	Смещение Переменной частотного выхода 2	Float32	RW	0	
0x1037	Усиление Переменной частотного выхода 2	Float32	RW	1	

Рисунок 45

Частота сигнала частотного выхода может быть определена по формуле:

$$F = F_{max} \cdot \frac{Q_{uxm}}{Q_{max}},$$

где F_{max} и Q_{max} — максимальные значения частоты (Γ ц) и расхода (м 3 /ч). Максимальная частота

$$F_{max} = \frac{IF \cdot Q_{max}}{3600},$$

где IF – импульсный фактор, IF = 900 (имп/м 3).

В таблице 10 приведены результаты расчета максимальной частоты F_{max} для различных диаметров DN и максимальных расходов Q_{max} .

Таблица 10

DN, mm	Q_{max} , M^3/q	F _{max} , Гц
50	280	70
65	440	110
80	700	175
100	1100	275
125	1600	400
150	2400	600
200	4400	1100
250	7000	1750
300	10000	2500
350	12000	3000
400	16000	4000
450	20000	5000
500	25000	6250

2.8.5 Импульсные выходы

Расходомер содержит 2 отдельных импульсных выхода, функционально связанных с прямым расходом. Второй выход дублирует первый. Конструктивно импульсные выходы объединены с частотными выходами. Переключение режима работы частотный/импульсный осуществляется в программе.

Окно параметров управления импульсными выходами (рисунок 46).

Для активации импульсного выхода необходимо установить галочку напротив параметра «Вкл. импульсный выход вместо частотного»

Импульсный выход может быть настроен для работы по рабочим или стандартным условиям. Для работы по рабочим условиям необходимо снять галочку с параметра «импульсный выход 1» в настройках регистра управления (рисунок 46), для работы по стандартным условиям – установить.

Для импульсных выходов существует только один настраиваемый параметр — вес импульса (рисунок 47). Рекомендуется вес импульса принять равным 1 м^3 /имп. Параметры импульсных выходов сохраняются в электронном блоке корпуса BP-20.

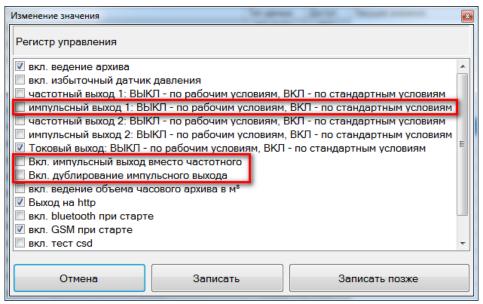


Рисунок 46

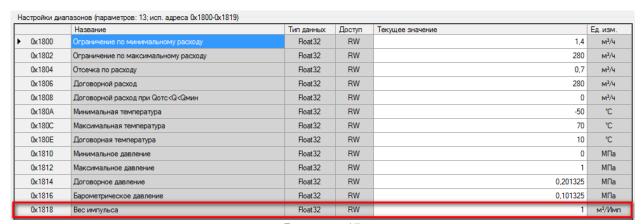


Рисунок 47

Период следования импульсов сигнала импульсного выхода может быть определен по формуле:

$$T = \frac{P}{Q} \cdot 3600,$$

где P – вес импульса, (M^3 /имп); Q – расход газа (M^3 /ч).

В таблице 11 приведены результаты расчета максимального и минимального периодов сигнала импульсного выхода соответственно для минимального Q_{min} и максимального Q_{max} расходов при весе импульса P=1 м³/имп.

При выборе веса импульса необходимо учитывать, что минимальный период сигнала импульсного выхода должен быть не менее 0,1 с.

Таблица 11

тиолици тт		1	1	ı
DN, mm	DN, мм		T _{max} , c	T _{min} , c
50	1,4	Q _{max} , м ³ /ч 280	2571,43	12,8571
65	2,2	440	1636,36	8,1818
80	3,5	700	1028,57	5,1429
100	5,5	1100	654,55	3,2727
125	8	1600	450,00	2,2500
150	12	2400	300,00	1,5000
200	22	4400	163,64	0,8182
250	35	7000	102,86	0,5143
300	50	10000	72,00	0,3600
350	60	12000	60,00	0,3000
400	80	16000	45,00	0,2250
450	100	20000	36,00	0,1800
500	125	25000	28,80	0,1440

2.9 Настройка диапазонов

2.9.1 Настройка диапазонов в электронном блоке корпуса ВР-20

В электронном блоке корпуса BP-20 осуществляется настройка диапазонов по расходу, температуре и давлению. Работа с параметрами настройки диапазонов осуществляется посредством APM. Окно параметров настройки диапазонов в BP-20 (рисунок 48).

Ограничение по минимальному и максимальному расходу определяется как $0.8 \cdot Q_{min}$ и $1.2 \cdot Q_{max}$ соответственно (допуск в 20 %). При выходе измеренного значения расхода за указанные пределы будут сгенерированы соответствующие признаки внештатных ситуаций.

Отсечка по расходу устанавливается на уровне $Q_{\text{отс}}$ =0,5· Q_{min} . В случае, если измеренное значение расхода окажется меньше чем $Q_{\text{отс}}$, за результат измерений будет принят нулевой расход.

Расчетные значения параметров ограничения расхода и отсечки приведены в таблице 12.

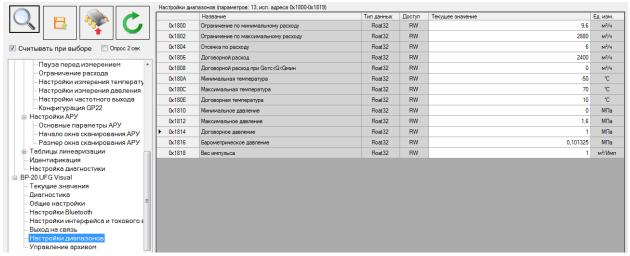


Рисунок 48

Таблица 12

	Скорость потока газа, м/с			од газа, ³ /ч	Ограничение расхода, м ³ /ч		Отсечка по расходу	
DN, mm	V_{\min}	V _{max}	Q_{min}	Q _{max}	0,8 Q _{min}	1,2 Q _{max}	$Q_{\text{orc}}=0,5Q_{\text{min}}, \text{ M}^3/\text{ч}$	
50	0,198	39,61	1,4	280	1,12	336	0,7	
65	0,184	36,83	2,2	440	1,76	528	1,1	
80	0,193	38,7	3,5	700	2,8	840	1,75	
100	0,194	38,9	5,5	1100	4,4	1320	2,75	
125	0,181	36,21	8	1600	6,4	1920	4	
150	0,188	37,72	12	2400	9,6	2880	6	
200	0,194	38,9	22	4400	17,6	5280	11	
250	0,198	39,61	35	7000	28	8400	17,5	
300	0,196	39,3	50	10000	40	12000	25	
350	0,173	34,64	60	12000	48	14400	30	
400	0,177	35,367	80	16000	64	19200	40	
450	0,175	34,93	100	20000	80	24000	50	
500	0,177	35,367	125	25000	100	30000	62,5	

Договорной расход при $Q_{\text{orc}} < Q < Q_{\text{min}}$ необходимо задать равным нулю.

Предельные значения температур и давления газа задаются в соответствии с условиями эксплуатации прибора. При выходе измеренных значений температуры и/или давления будут

сгенерированы соответствующие признаки внештатных ситуаций, за результат измерений будут приняты договорные значения температуры и давления.

2.9.2 Настройка ограничения расхода в измерителе скорости потока UFG

Электронный блок измерителя скорости потока содержит три параметра ограничения расхода:

- минимальный расход;
- максимальный расход;
- зона нечувствительности.

Работа с параметрами настройки диапазонов осуществляется посредством APM. Окно параметров ограничения расхода в измерителе скорости потока UFG (рисунок 49).



Рисунок 49

Настройка ограничения расхода заключается в следующем. Минимальный и максимальный расход следует принять равным -100000 и 100000 м 3 /ч соответственно (исключить ограничение). Зону нечувствительности принять равной $Q_{\text{отс}}$, значение взять из таблицы 19.

2.10 Выбор кабеля питания и связи

2.10.1 Кабель питания и связи предназначен для организации электропитания УЗПР от рабочего шкафа или шкафа с промышленным ПК, обмена данными между ними по интерфейсу RS-485, а так же для передачи импульсных и токовых выходных сигналов от УЗПР.

Исходными данными при выборе кабеля являются длина линии, соединяющей рабочий шкаф с УЗПР и комбинация интерфейсов УЗПР.

Эквивалентная схема питания УЗПР приведена на рисунке 50. При организации электропитания УЗПР необходимо обеспечить, чтобы падение напряжения на линии не превышало 6 В при максимальном потребляемом токе 0,3 А. Таким образом, сопротивление одной жилы кабеля питания не должно превышать 10 Ом.

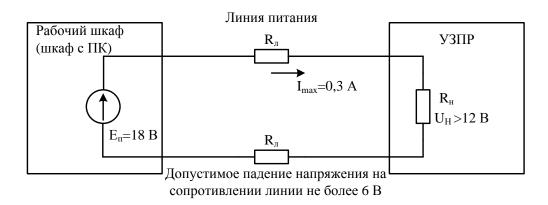


Рисунок 50

В таблице 13 приведены результаты расчета сопротивления одной жилы кабеля питания в зависимости от длины линии, сечения жилы и числа параллельно соединенных жил.

Длина	Сечение,	Сопротивление	Число	Сопротивление	R _{л доп} ,
Т, м	MM^2	1 км жилы, Ом	жил	R_{π} , Om	Ом
100	0,5	40,5	1	4,1	
200	0,75	25,2	1	5,0	
300	1,2	16	1	4,8	
400	1,5	13,5	2	2,7	
500	1,5	13,5	2	3,4	10
600	1,5	13,5	2	4,1	10
700	1,5	13,5	2	4,7	
800	1,5	13,5	2	5,4	
900	1,5	13,5	3	4,1	
1000	1,5	13,5	3	4,5	

Таблица 13

В качестве кабеля питания и связи рекомендуется использовать кабель типа МКЭШв или МКЭШвнг. Данный кабель предназначен для передачи данных в промышленных сетях и взрывоопасных зонах (класс IIBT4).

В таблице 14 приведены технические и эксплуатационные характеристики кабеля МКЭШв. Кабель МКЭШв или МКЭШвнг может эксплуатироваться при температуре окружающей среды от -50° до $+50^{\circ}$ С во всех климатических районах, в том числе с повыщенной влажностью и температурой.

Пример обозначения: МКЭШвнг 2x2x1.0: универсальный кабель МКЭШвнг две витые пары с сечением жилы 1мм 2 . Приставка нг — негорючь.

При температуре окружающей среды от -50° до +70°C - кабель КММ.

Таблица 14

Рабочее напряжение, кВ	0,75
Температура окружающей среды при эксплуатации кабеля, °С	от -50 до +50
Минимальная температура прокладки кабеля без предварительного подогрева, °C	-15
Предельная длительно допустимая рабочая температура жил, °С	70
Максимальная температура нагрева жил при коротком замыкании, °С	160
Относительная влажность воздуха, %	98
Срок службы	15 лет
Гарантийный срок эксплуатации	3 года

В таблице 15 представлен выбор числа пар и сечения кабеля для подсоединения УЗПР к шкафам с выходным напряжением 18 В. Данные таблицы относятся к марке кабеля МКЭШв или МКЭШвнг с общим экраном ОЭ (если нужна броня в кабеле, то марка кабеля МКЭКШв или МКЭКШвнг).

Таблица 15

Комбинация интерфейсов 1	Питание+RS485	Питание+RS485 +резерв	Питание+RS485 +1 имп.вых. + резерв	Питание+RS485 +1 имп.вых. +2 имп.вых + резерв	Питание+RS485 +1 имп.вых. +2 имп.вых 4-20ма резерв
Комбинация интерфейсов 2	_	Питание+RS485 +1имп.вых			-
Длина линии	2-пары	3-пары→4-пары	4-пары	5-nap	6-nap→7-nap
100 м	2x2x0,5	4x2x0,5	4x2x0,5	5x2x0,5	7x2x0,5
200 м	2x2x0,75	4x2x0,75	4x2x0,75	5x2x0,75	7x2x0,75
300 м	2x2x1,2	4x2x1,2	4x2x1,2	5x2x1,2	7x2x1,2
	3-пары=4-пары	4-пары	5-nap	6-nap=7-nap	7-nap
400 м соединение 2х питающих пар	4x2x1,5	4x2x1,5	5x2x1,5	7x2x1,5	7x2x1,5
500 м соединение 2х питающих пар	4x2x1,5	4x2x1,5	5x2x1,5	7x2x1,5	7x2x1,5
600 м соединение 2х питающих пар	4x2x1,5	4x2x1,5	5x2x1,5	7x2x1,5	7x2x1,5
700 м соединение 2х питающих пар	4x2x1,5	4x2x1,5	5x2x1,5	7x2x1,5	7x2x1,5
800 м соединение 2х питающих пар	4x2x1,5	4x2x1,5	5x2x1,5	7x2x1,5	7x2x1,5
	4-пары	5-пары	6-nap→7-nap	7-пар	8-nap→10-nap
900м соединение 3х питающих пар	4x2x1,5	5x2x1,5	7x2x1,5	7x2x1,5	10x2x1,5
1000 м соединение 3х питающих пар	4x2x1,5	5x2x1,5	7x2x1,5	7x2x1,5	10x2x1,5

Таблица рекомендаций по применению кабелей связи UFG представлена в таблице 16.

Таблица 16

Наименование кабеля	Диапазон температур, °С	Примечание			
МКЭШв	-50+70	РШ с ПК (без ПК) - взрывозащита вида 1ExdIICT6			
КММ	-30+70	РШ с ПК (без ПК) - без взрывозащиты			

3 Техническое обслуживание

- 3.1 Общие указания
- 3.1.1 Техническое обслуживание (TO) является составной частью эксплуатации расходомера и направлено на поддержание его в исправном состоянии и постоянной готовности к применению по назначению.
 - 3.1.2 Виды ТО расходомера:
 - контроль технического состояния с установленной периодичностью;
 - ТО перед проведением периодической поверки.
- 3.1.3 При ТО 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 согласно Правилам учёта газа, Кодексу об административных правонарушениях.
 - 3.2 Порядок проведения ТО и ремонта
- 3.2.1 ТО расходомера проводится владельцем узла учета газа, на месте эксплуатации расходомера. Рекомендуемая периодичность ТО 1 раз в три месяц. ТО включает проверку:
 - сохранности пломб;
 - проверка показаний расходомера;
 - исправности работы составных частей прибора;
 - надежности крепления составных частей прибора и заземляющего болтового соединения;
- отсутствия вмятин и видимых механических повреждений, а также пыли и грязи на составных частях расходомера;
 - индикации измеряемых параметров;
 - соответствия текущей даты и времени;
 - проверка герметичности наружных фланцев;
- очистка от загрязнений участка трубопровода, на котором установлен ультразвуковой расходомер;
 - осмотр уплотнений расходомера.
- 3.2.2 ТО перед проведением периодической поверки выполняется предприятием-изготовителем или организацией, имеющей разрешение предприятия-изготовителя, и включает в себя комплекс мероприятий по детальной диагностике расходомера, очистке ПР от загрязнений, регулировке электрических параметров, обновлению программного обеспечения, замене АКБ. Замена АКБ производится раз в 3 года перед проведением периодической поверки.
- 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.

- 3.3 Возможные неисправности и методы их устранения
- 3.3.1 Неисправности расходомера-счетчика, способ их устранения и методы их устранения приведены в таблице 17.

Таблица 17

Неисправность	Причина неисправности	Метод устранения неисправности	Примечание
Отсутствует индикация	Обрыв питающего провода	Проверить сопротивление питающего провода. Проверить питающее напряжение	
Отсутствует связь по интерфейсу связи	Обрыв или замыкание сигнального провода	Проверить сопротивление сигнального провода. Проверить надежность разъемных соединений	
Отсутствуют сигналы импульсного выхода	Обрыв или замыкание сигнального провода	Проверить сопротивление сигнального провода. Проверить надежность разъемных соединений	
Отсутствуют или неверны показания давления	Неисправен датчик давления	Проверить работу датчика давления и его соединительных линий	Провести поверку после ремонта
Отсутствуют или неверны показания температуры	Неисправен датчик температуры	Проверить работу датчика температуры и его соединительных линий	Провести поверку после ремонта

4 Транспортирование и хранение

- 4.1 Общие требования к транспортированию расходомера должны соответствовать ГОСТ Р 52931-2008.
- 4.2 Упакованные компоненты расходомера 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.
- 4.3 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69 для крытых транспортных средств.
- 4.4 Условия транспортирования в части механических воздействий должны соответствовать группе № 2 по ГОСТ Р 52931-2008.
- 4.5 Упакованные компоненты расходомера должны храниться в складских помещениях грузоотправителя и (или) грузополучателя, обеспечивающих сохранность изделий от механических повреждений, загрязнения и воздействия агрессивных сред, в условиях хранения 3 по ГОСТ 15150-69.
- 4.6 Допускается хранение компонентов расходомера в транспортной таре до 6 месяцев. При хранении более 6 месяцев компоненты расходомера должны быть освобождены от транспортной тары и храниться в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69. Общие требования к хранению расходомера в отапливаемом хранилище по ГОСТ Р 52931-2008.
- 4.7 Эксплуатационная и товаросопроводительная документация вкладываются в полиэтиленовый пакет и укладываются в упаковочную тару.

5 Утилизация

- 5.1 Все материалы и комплектующие изделия, 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.
- 5.2 Утилизация вышедших из строя составных частей расходомера может производиться любым доступным потребителю способом.

Приложение А

(обязательное)

Пример записи условного обозначения расходомера

Turbo Flow UFG-F – XXX – XX – XX – XXXXX – XX – XXXX – XXX – XXXX – XXXX – XXXX – XXXX 1 2 34 5 67 8 9 10 11 12 13

1) Номинальный размер:

050...500 – Dn, мм.

2) Исполнение корпуса УПР:

D – специальный корпус с установленными пъезоакустическими преобразователями;

DR – специальный корпус с установленными пъезоакустическими преобразователями, реверсивное исполнение;

V – участок измерительного трубопровода с врезными пъезоакустическими преобразователями;

VR – участок измерительного трубопровода с врезными пъезоакустическими преобразователями, реверсивное исполнение.

3) Конфигурация лучей:

- 1 1 луч;
- 2 2 луча;
- 4 4 луча;
- 6 6 лучей;
- 8 8 лучей.

4) Класс точности УПР:

- A 0.5/0.3 %;
- B 0.5/0.5 %;
- B 1,0/1,0 %;
- $\Gamma 2,0/1,0 \%$.

5) Тип присоединительных фланцев по давлению (бар):

PN016 – по ГОСТ 12820-80 тип 2, ряд 2;

PN063 – по ГОСТ 12821-80 тип 2, ряд 2;

PN100 – по ГОСТ 12821-80 тип 2, ряд 2;

XXXXX – другой (AN150, AN400, AN600 исполнение фланцев по стандарту ASME B16.5-2003).

6) Исполнение по диапазону температур измеряемой среды:

M – от минус 30 °C до плюс 70 °C;

X – от минус 50 °C до плюс 70 °C.

7) Материал корпуса:

- 1 -углеродистая сталь;
- 2 нержавеющая сталь;
- 3 низкотемпературная углеродистая сталь;
- 4 дуплексная сталь.

8) Исполнения:

СО – УПР и ЭБ;

С1ТР – УПР, ЭБ, преобразователи температуры и давления, ВР встроен в ЭБ;

С2ТР – УПР, ЭБ, преобразователи температуры и давления, ВР вынесен в РШ;

СЗТР – УПР, ЭБ, преобразователи температуры и давления, вычислитель Расход-1;

С4 – УПР, ЭБ и корректор Суперфлоу-23.

9) Исполнение РШ с промышленным компьютером:

 ΠK – в комплекте;

- отсутствует.

10) Наличие модуля телеметрии:

T - в комплекте;

- отсутствует.

11) Тип преобразователя давления:

ДИ – преобразователь избыточного давления;

ДА – преобразователь абсолютного давления.

12) Верхний предел измерений избыточного давления (ВПИ), МПа.

0.004 - 10.

13) Класс точности преобразователя давления:

0,075 %;

0,1 %;

0,15 %;

0,25 %;

0.5 %.

Приложение Б

(обязательное)

Внешний вид расходомера

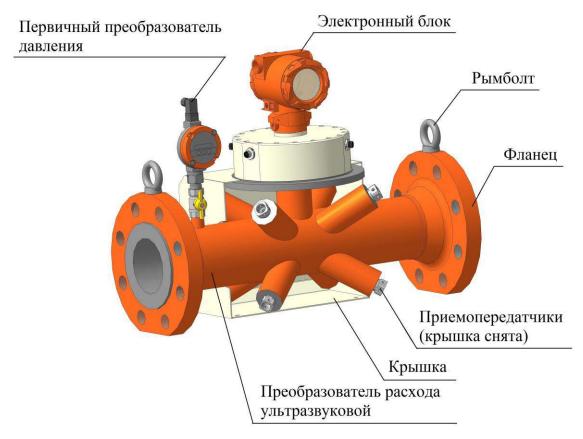


Рисунок 1.1 – Расходомер - счетчик газа ультразвуковой класса точности А (Б)

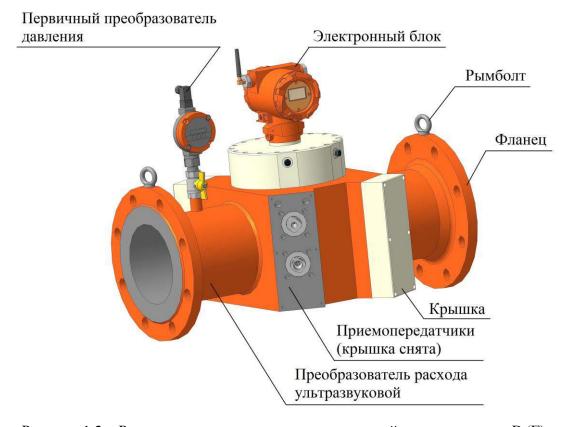


Рисунок 1.2 – Расходомер - счетчик газа ультразвуковой класса точности В (Г)

Таблица 1 — Основные размеры расходомера класса A (Б) при номинальном давлении $16~{\rm kr/cm}^2$

	Основные размеры, мм								
Условное обозначение	Dn	Н	L	В	D	D1	d/n, мм/шт	PN, кг/см ²	Масса, кг
UFG-F-XXXX12D-DN50	50	340	500	275	160	125	18/4	16	82
UFG-F-XXXX7,5D-DN80	80	370	600	320	195	160	18/8	16	92
UFG-F-XXXX6D-DN100	100	370	600	325	215	180	18/8	16	90
UFG-F-XXXX3D-DN150	150	460	450	370	280	240	22/8	16	85
UFG-F-XXXX3D-DN200	200	490	600	420	335	295	22/12	16	115
UFG-F-XXXX3D-DN250	250	570	750	480	405	355	26/12	16	175
UFG-F-XXXX3D-DN300	300	610	900	470	460	410	26/12	16	220
UFG-F-XXXX3D-DN400	400	710	1200	600	580	525	30/16	16	490
UFG-F-XXXX3D-DN500	500	830	1500	750	710	650	33/20	16	980

Таблица 2— Основные размеры расходомера класса A (Б) при номинальном давлении $63~{\rm kr/cm^2}$

	Основные размеры, мм								
Условное обозначение	Dn	Н	L	В	D	D1	d/n, мм/шт	PN, кг/см ²	Масса, кг
UFG-F-XXXX12D-DN50	50	350	600	275	175	135	22/4	63	88
UFG-F-XXXX10D-DN80	80	370	800	320	210	170	22/8	63	98
UFG-F-XXXX8D-DN100	100	390	800	325	250	200	26/8	63	100
UFG-F-XXXX5D-DN150	150	470	750	370	340	280	33/8	63	135
UFG-F-XXXX5D-DN200	200	540	1000	420	405	345	33/12	63	185
UFG-F-XXXX3D-DN250	250	600	750	475	470	400	39/12	63	240
UFG-F-XXXX3D-DN300	300	645	900	530	530	460	39/16	63	320
UFG-F-XXXX3D-DN400	400	760	1200	670	670	585	45/16	63	670
UFG-F-XXXX3D-DN500	500	870	1500	800	800	705	52/20	63	1250

Таблица 3 — Основные размеры расходомера класса A (Б) при номинальном давлении $100~{\rm kr/cm^2}$

	Основные размеры, мм								
Условное обозначение	Dn	Н	L	В	D	D1	d/n, мм/шт	PN, кг/см ²	Масса, кг
UFG-F-XXXX12D-DN50	50	350	600	275	195	145	26/4	100	92
UFG-F-XXXX10D-DN80	80	380	800	320	230	180	26/8	100	102
UFG-F-XXXX8D-DN100	100	400	800	325	265	210	30/8	100	112
UFG-F-XXXX5D-DN150	150	470	750	370	350	290	33/12	100	150
UFG-F-XXXX5D-DN200	200	560	1000	430	430	360	39/12	100	215
UFG-F-XXXX4D-DN250	250	620	1000	500	500	430	39/12	100	310
UFG-F-XXXX3D-DN300	300	670	900	585	585	500	45/16	100	435
UFG-F-XXXX3D-DN400	400	780	1200	715	715	620	52/16	100	850
UFG-F-XXXX3D-DN500	500	850	1500	750	750	685	33/28	100	1250

Таблица 4 — Основные размеры расходомера класса В (Γ) при номинальном давлении 16 кг/см 2

	Основные размеры, мм									
Условное обозначение	Dn	Н	L	В	D	D1	d/n, мм/шт	PN, кг/см ²	Масса, кг	
UFG-F-XXXX12D-DN50	50	340	600	275	160	125	18/4	16	35	
UFG-F-XXXX7,5D-DN80	80	370	600	320	195	160	18/8	16	37	
UFG-F-XXXX6D-DN100	100	370	600	325	215	180	18/8	16	41	
UFG-F-XXXX3D-DN150	150	460	600	370	280	240	22/8	16	53	
UFG-F-XXXX3D-DN200	200	490	600	420	335	295	22/12	16	58	
UFG-F-XXXX3D-DN250	250	570	750	475	405	355	26/12	16	95	
UFG-F-XXXX3D-DN300	300	610	900	470	460	410	26/12	16	130	
UFG-F-XXXX3D-DN400	400	710	1200	600	580	525	30/16	16	490	
UFG-F-XXXX3D-DN500	500	830	1500	750	710	650	33/20	16	980	

Таблица 5 – Основные размеры расходомера класса В (Γ) при номинальном давлении 63 кг/см²

	Основные размеры, мм									
Условное обозначение	Dn	Н	L	В	D	D1	d/n, мм/шт	PN, кг/см ²	Масса, кг	
UFG-F-XXXX12D-DN50	50	350	600	275	175	135	22/4	63	41	
UFG-F-XXXX10D-DN80	80	370	800	320	210	170	22/8	63	43	
UFG-F-XXXX8D-DN100	100	390	600	325	250	200	26/8	63	52	
UFG-F-XXXX5D-DN150	150	470	750	370	340	280	33/8	63	63	
UFG-F-XXXX5D-DN200	200	540	1000	420	405	345	33/12	63	121	
UFG-F-XXXX3D-DN250	250	600	750	475	470	400	39/12	63	217	
UFG-F-XXXX3D-DN300	300	645	900	530	530	460	39/16	63	252	
UFG-F-XXXX3D-DN400	400	760	1200	670	670	585	45/16	63	670	
UFG-F-XXXX3D-DN500	500	870	1500	800	800	705	52/20	63	1250	

Таблица 6 – Основные размеры расходомера класса В (Γ) при номинальном давлении $100~{\rm kr/cm}^2$

		Основные размеры, мм								
Условное обозначение	Dn	Н	L	В	D	D1	d/n, мм/шт	PN, кг/см ²	Масса, кг	
UFG-F-XXXX12D-DN50	50	350	600	275	195	145	26/4	100	44	
UFG-F-XXXX10D-DN80	80	380	800	320	230	180	26/8	100	46	
UFG-F-XXXX8D-DN100	100	400	600	325	265	210	30/8	100	60	
UFG-F-XXXX5D-DN150	150	470	750	370	350	290	33/12	100	78	
UFG-F-XXXX5D-DN200	200	560	1000	430	430	360	39/12	100	151	
UFG-F-XXXX4D-DN250	250	620	1250	500	500	430	39/12	100	285	
UFG-F-XXXX3D-DN300	300	670	900	585	585	500	45/16	100	372	
UFG-F-XXXX3D-DN400	400	780	1200	715	715	620	52/16	100	850	
UFG-F-XXXX3D-DN500	500	850	1500	750	750	685	33/28	100	1250	

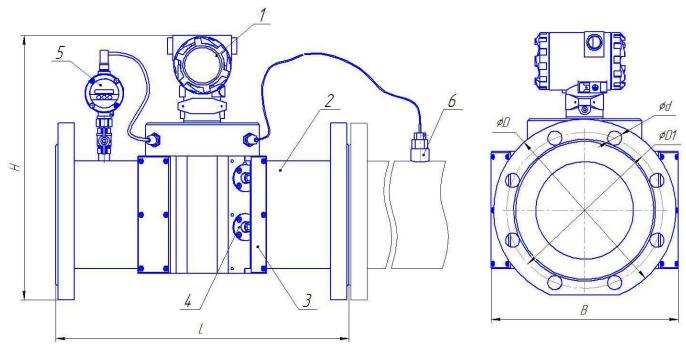


Рисунок 1.3 – специальный корпус с установленными пъезоакустическими преобразователями;

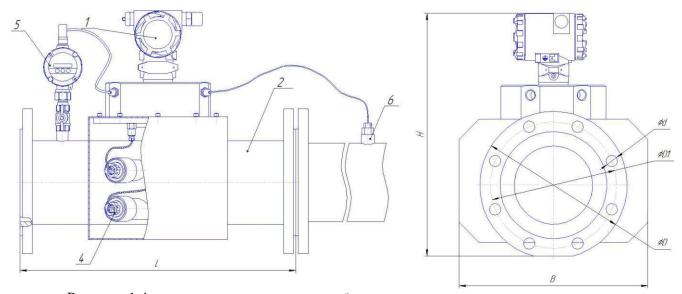


Рисунок 1.4 — участок измерительного трубопровода с врезными пъезоакустическими преобразователями;

- 1 электронный блок;
- 2 преобразователь расхода ультразвуковой;
- 3 крышка (кожух) приемопередатчика;
- 4 приемопередатчик (в зависимости от исполнения);
- 5 первичный преобразователь давления;
- 6 первичный преобразователь температуры.

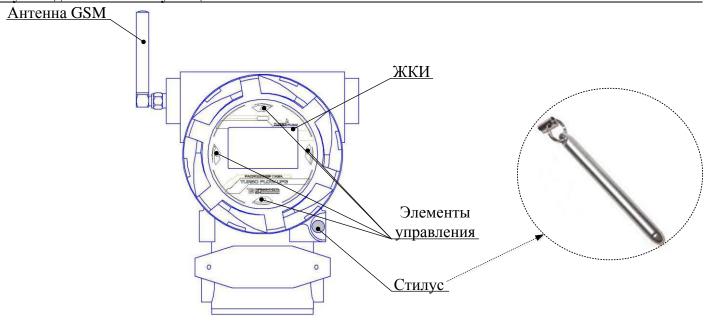


Рисунок 2 – Внешний вид электронного блока

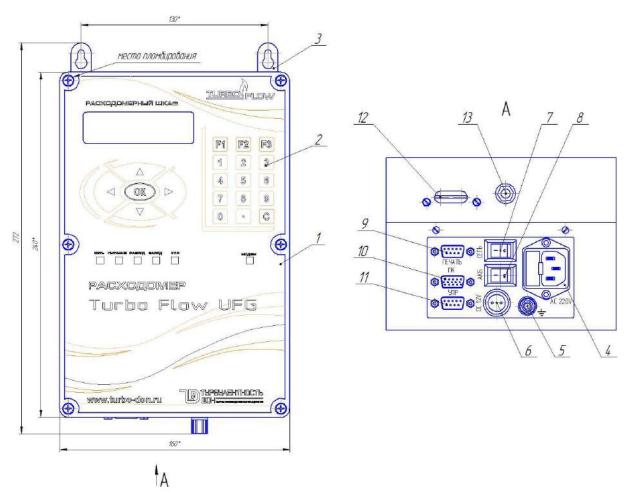
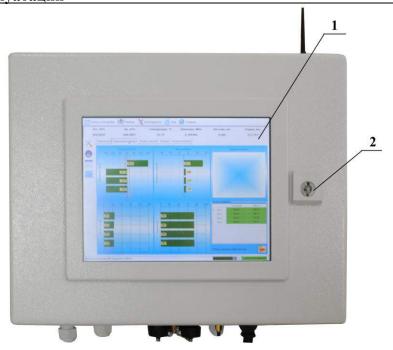


Таблица Б.1

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

Рисунок Б.3 – Внешний вид РШ



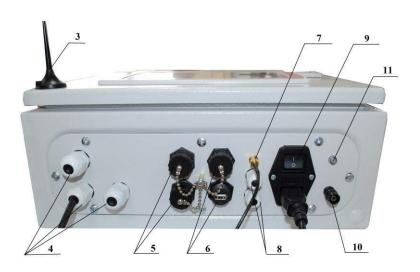


Таблица Б.2

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Резистивный сенсорный экран ППК	1	
2	Замок для закрытия дверцы	1	
3	GSM антенна	1	
4	Разъем для подключения ЭБ	3	
5	Разъем Ethernet	2	
6	Разъем USB	2	
7	Внешняя антенна модема	1	
8	Разъем для подключения внешних устройств	2	
9	Выключатель сети 220 В	1	
10	Клемма заземления	1	
11	Индикатор наличия напряжения питания 220 В	1	

Рисунок Б.4 – Внешний вид ППК

Приложение В

(дополнительное)

Схема подключения расходомера

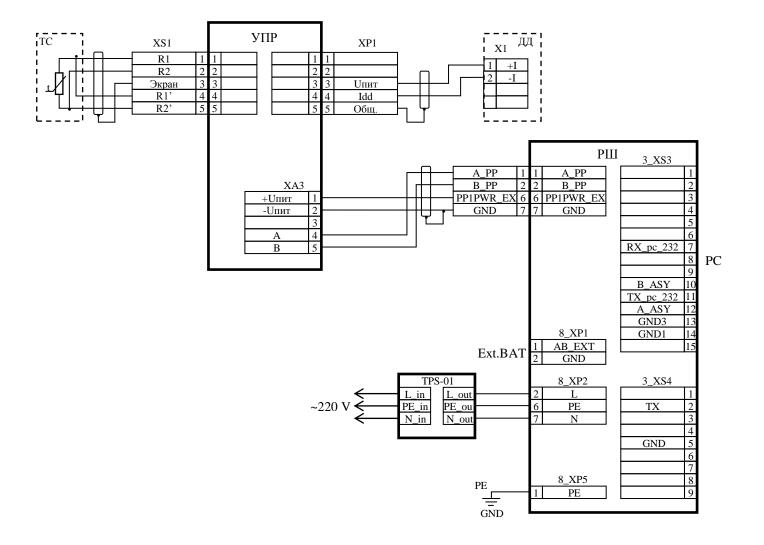


Рисунок В.1 – Схема подключения расходомера

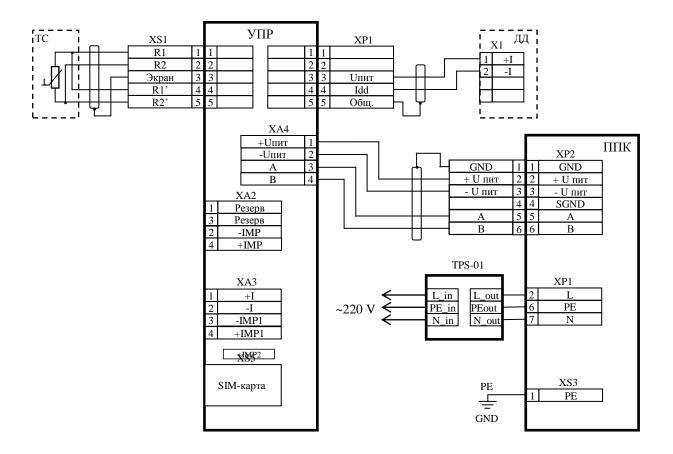


Рисунок В.2 – Схема подключения УПР с ППК

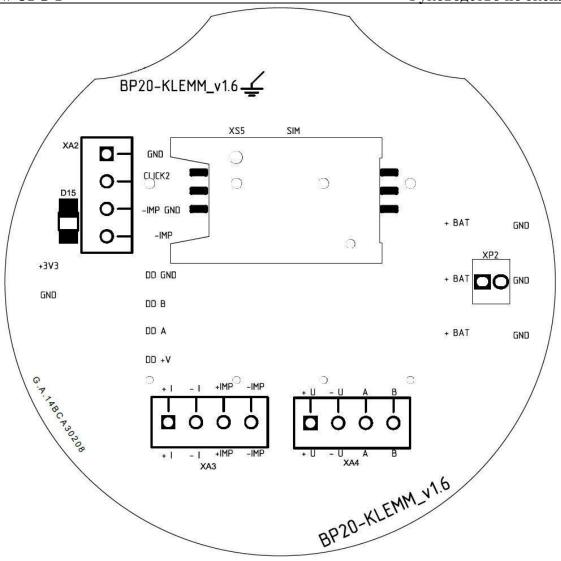


Таблица В.3 – Обозначение разъемов

№ контакта	Обозначение	Назначение				
XA2-1	D	December				
XA2-2	- Резерв	Резерв				
XA2-3	+IMP2	Частотно - импульсный выход 2				
XA2-4	-IMP2					
XA3-1	+I	Dr. 1 20 . A (-20				
XA3-2	-I	Выход 4-20 мА (пассивный).				
XA3-3	+IMP1	Hamanua ya wa wa wa wa wa 1				
XA3-4	-IMP1	Частотно - импульсный выход 1				
XA4-1	+U	Путачуга прубара				
XA4-2	–U	Питание прибора				
XA4-3	A	Hymandaya DC 495				
XA4-4	В	— Интерфейс RS-485				

Рисунок В.3 – Вид на плату внешних подключений

Приложение Г (дополнительное)

Схемы соединений УПР и РШ

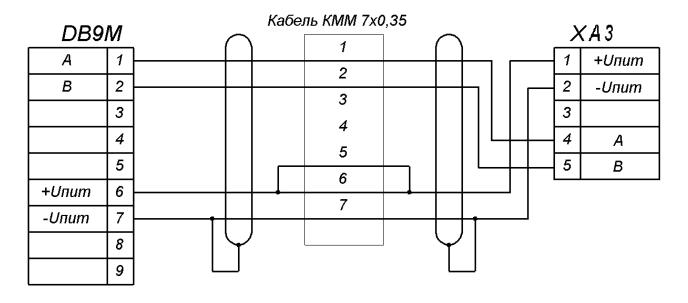


Рисунок Г.1 – Схема распайки кабеля КММ 7×0,35

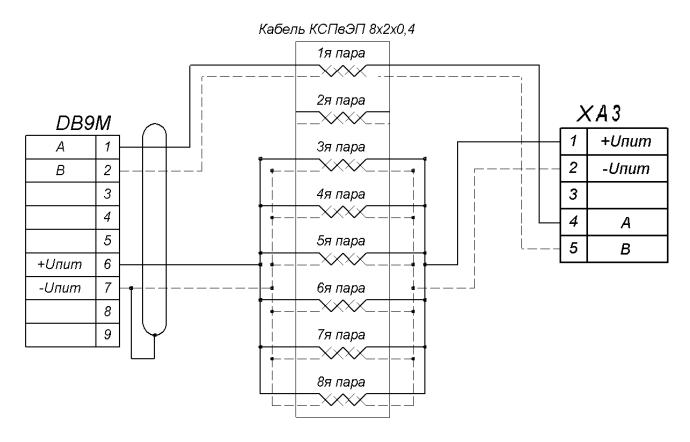


Рисунок $\Gamma.2$ – Схема распайки кабеля КСПвЭП $8 \times 2 \times 0,4$

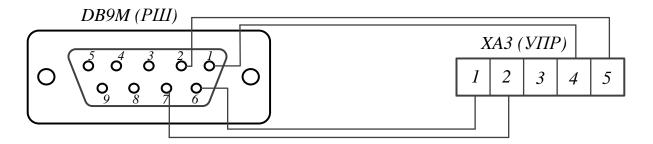


Рисунок Γ .3 — Схема подключений РШ и УПР (вид контактов со стороны пайки для кабелей на рис. Γ .1 и Γ .2)

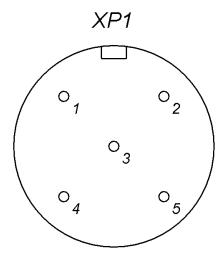


Рисунок Г.4 – Вид со стороны пайки кабельного разъема для подключения датчика давления

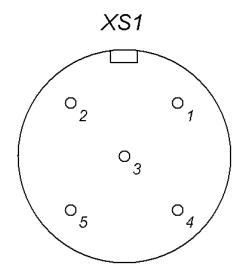
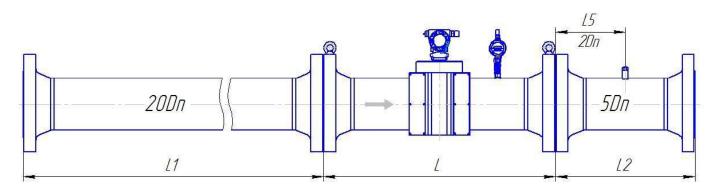


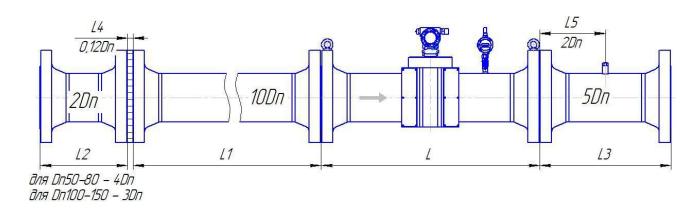
Рисунок Г.5 – Вид со стороны пайки кабельного разъема для подключения термосопротивления

Приложение Д (справочное) Схемы монтажа расходомера



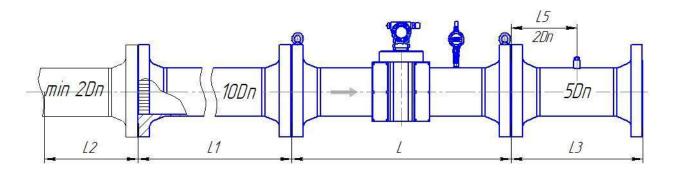
Dn, мм	L1	50 (4 луча) L1 состоит из двух частей				80 (4 луча	ı)		100 (4 луча)				
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L5	L	L1	L2	L5	L	L1	L2	L5	
16	500	500+500	250	100	600	1600	400	160	600	2000	500	200	
63	600	500+500	250	100	800	1600	400	160	800	2000	500	200	
100	600	500+500	250	100	800	1600	400	160	800	2000	500	200	
Dn, MM		150				200			250				
	(4 луча)					(4 луча	ι)			(6 лучеі	й)		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L5	L	L1	L2	L5	L	L1	L2	L5	
16	450	3000	750	300	600	4000	1000	400	750	5000	1250	500	
63	750	3000	750	300	1000	4000	1000	400	750	5000	1250	500	
100	750	3000	750	300	1000	4000	1000	400	1000	5000	1250	500	
Dn, мм		300				400				500	•		
		(6 лучеі	й)			(8 лучеі	й)			(8 лучеі	й)		
	L1	состоит из ді	зух час	гей	L1	состоит из ді	вух час	гей	L1	состоит из ді	зух част	гей	
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L5	L	L1	L2	L5	L	L1	L2	L5	
16	900	3000+3000	1500	600	1200	4000+4000	2000	800	1500	5000+5000	2500	1250	
63	900	3000+3000	1500	600	1200	4000+4000	2000	800	1500	5000+5000	2500	1250	
100	900	3000+3000	1500	600	1200	4000+4000	2000	800	1500	5000+5000	2500	1250	

Рисунок Д.1 – Монтаж расходомера классов точности А (0,5 % - 0,3 %) и Б (0,5 % - 0,5 %)



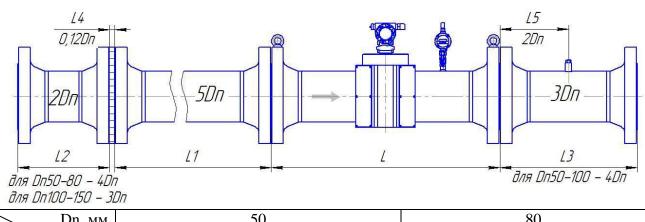
Dn, мм		50							8			
2		ı	(4 лу	ча)		ı			(4 лу	уча)		I
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5
16	500	500	200	250	6	100	600	800	320	400	10	160
63	600	500	200	250	6	100	800	800	320	400	10	160
100	600	500	200	250	6	100	800	800	320	400	10	160
Dn, мм			100						15			
3		ı	(4 лу	·		ı		1	(4 л	<u> </u>		1
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5
16	600	1000	300	500	12	200	450	1500	450	750	18	300
63	800	1000	300	500	12	200	750	1500	450	750	18	300
100	800	1000	300	500	12	200	750	1500	450	750	18	300
Dn, мм			200						25			
_ 3	(4 луча)							(6 лу	чей)		ı	
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5
16	600	2000	400	1000	24	400	750	2500	500	1250	30	500
63	1000	2000	400	1000	24	400	750	2500	500	1250	30	500
100	1000	2000	400	1000	24	400	1000	2500	500	1250	30	500
Dn, мм			300						40			
D (3		1	(6 луч						(8 лу			
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5
16	900	3000	600	1500	36	600	1200	4000	800	2000	48	800
63	900	3000	600	1500	36	600	1200	4000	800	2000	48	800
100	900	3000	600	1500	36	600	1200	4000	800	2000	48	800
Dn, мм			500									
P 3		1	(8 луч			1				1		ı
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5						
16	1500	5000	1000	2500	60	1000						
63	1500	5000	1000	2500	60	1000						
100	1500	5000	1000	2500	60	1000						

Рисунок Д.2 – Монтаж расходомера со струевыпрямителем со вставкой 2Dn классов точности А (0,5 % - 0,3 %)



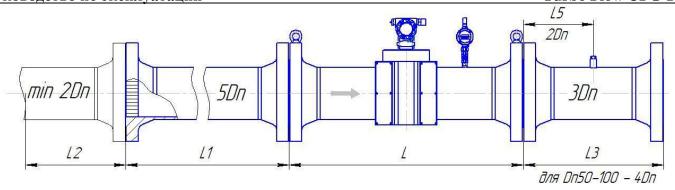
Dn, мм			50					80		
			(4 луча)					(4 луча	a)	
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 mir	ı L3	L5
16	500	500	100	250	100	600	800	160	400	160
63	600	500	100	250	100	800	800	160	400	160
100	600	500	100	250	100	800	800	160	400	160
Dn, мм			100					150		
3		(4 луча)				(4 луча)				
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 m	in L3	L5
16	600	1000	200	500	200	450	150	0 300	750	300
63	800	1000	200	500	200	750	150	0 300	750	300
100	800	1000	200	500	200	750	150	$\frac{0}{250}$	750	300
Dn, мм			200							
Dr. 207/02.5 ³	_	(4 луча)						(6 луче		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min		L5	L	L1	L2 min	L3	L5
16	600	2000	400	1000	400	750	2500	500	1250	500
63	1000	2000	400	1000	400	750	2500	500	1250	500
100	1000	2000	400	1000	400	1000	2500	500	1250	500
Dn, мм			300					400		
D/3		i i	(6 лучей)		T	_		(8 луче		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5
16	900	3000	600	1500	600	1200	4000	800	2000	800
63	900	3000	600	1500	600	1200	4000	800	2000	800
100	900	3000	600	1500	600	1200	4000	800	2000	800
Dn, мм			500							
D (3			8 лучей)		1				1	1
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5					
16	1500	5000	1000	2500	1000					
63	1500	5000	1000	2500	1000					
100	1500	5000	1000	2500	1000					

Рисунок Д.3 – Монтаж расходомера классов точности А (0,5 % - 0,3 %) и Б (0,5 % - 0,5 %) со струевыпрямителем без вставки 2Dn



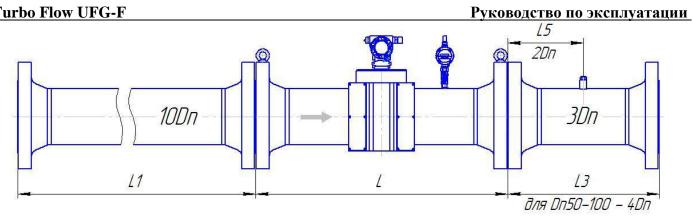
Dn, MM		50 (4 луча)							8			
Dr. 107/01/3						- -			(4 л	<u> </u>		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5
16	500	250	200	200	6	100	600	400	320	320	10	160
63	600	250	200	200	6	100	800	400	320	320	10	160
100	600	250	200	200	6	100	800	400	320	320	10	160
Dn, мм			100						15			
_ 3		T	(4 лу			ı			(4 л	уча)		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5
16	600	500	300	400	12	200	450	750	450	450	18	300
63	800	500	300	400	12	200	750	750	450	450	18	300
100	800	500	300	400	12	200	750	750	450	450	18	300
Dn, мм			200						25			
_ 3	(4 луча)						(6 лучей)					
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5
16	600	1000	400	600	24	400	750	1250	500	750	30	500
63	1000	1000	400	600	24	400	750	1250	500	750	30	500
100	1000	1000	400	600	24	400	1000	1250	500	750	30	500
Dn, мм			300						40			
3			(6 луч			ı			(8 лу			-
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5
16	900	1500	600	900	36	600	1200	2000	800	1200	48	800
63	900	1500	600	900	36	600	1200	2000	800	1200	48	800
100	900	1500	600	900	36	600	1200	2000	800	1200	48	800
Dn, мм			500									
_ 3		T	(8 луч			ı				I		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5						
16	1500	2500	1000	1500	60	1000						
63	1500	2500	1000	1500	60	1000						
100	1500	2500	1000	1500	60	1000	·	_	_			

Рисунок Д.4 — Монтаж расходомера со струевыпрямителем укороченной длины со вставкой 2Dn классов точности А (0.5 % - 0.3 %) и Б (0.5 % - 0.5 %) (при условии калибровки в сборе)



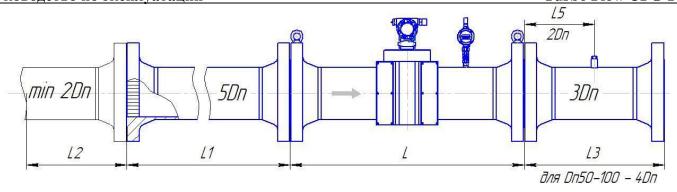
Dn, MM			50					80				
			(4 луча)		T			(4 луча)				
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5		
16	500	300	100	200	100	600	400	160	320	160		
63	600	300	100	200	100	800	400	160	320	160		
100	600	300	100	200	100	800	400	160	320	160		
Dn, MM			100					150				
2			(4 луча)		Т		T	(4 луча)				
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5		
16	600	500	200	400	200	450	750	300	450	300		
63	800	500	200	400	200	750	750	300	450	300		
100	800	500	200	400	200	750	750	300	450	300		
Dn, MM			200					250				
_ 3			(4 луча)	1	T	(6 лучей)						
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5		
16	600	1000	400	600	400	750	1250	500	750	500		
63	1000	1000	400	600	400	750	1250	500	750	500		
100	1000	1000	400	600	400	1000	1250	500	750	500		
Dn, mm			300					400				
3			6 лучей)	1	T			(8 лучей)				
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5		
16	900	1500	600	900	600	1200	2000	800	1200	800		
63	900	1500	600	900	600	1200	2000	800	1200	800		
100	900	1500	600	900	600	1200	2000	800	1200	800		
Dn, MM			500									
2			<u>8 лучей)</u>		Т	1		1		ı		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5							
16	1500	2500	1000	1500	1000							
63	1500	2500	1000	1500	1000							
100	1500	2500	1000	1500	1000							

Рисунок Д.5 — Монтаж расходомера со струевыпрямителем укороченный без вставки 2Dn классов точности А (0,5 % - 0,3 %) и Б (0,5 % - 0,5%) (при условии калибровки в сборе)



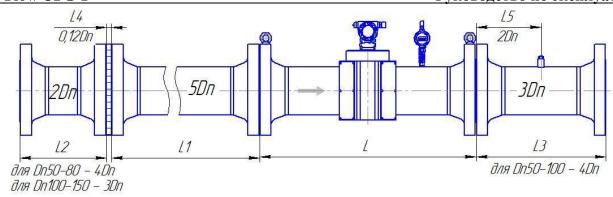
Dn, мм		5	0			8	0			10	00	
		(4 л	уча)			(4 л	уча)			(4 л	уча)	
Pn, кг/см ³	L	L1	L3	L5	L	L1	L3	L5	L	L1	L3	L5
16	600	500	200	100	600	800	320	160	600	1000	400	200
63	600	500	250	100	800	800	320	160	600	1000	400	200
100	600	500	250	100	800	800	320	160	600	1000	400	200
Dn, мм		15	50			20	00			25	50	
		(4 луча)				(4 л	уча)			(6 лу	чей)	
Pn, кг/см ³	L	L1	L3	L5	L	L1	L3	L5	L	L1	L3	L5
16	600	1500	450	300	600	2000	600	400	750	2500	750	500
63	750	1500	450	300	1000	2000	600	400	750	2500	750	500
100	750	1500	450	300	1000	2000	600	400	1250	2500	750	500
Dn, MM		30	00			40	00			5(00	
		(6 лу	чей)			(8 лу	чей)			(8 лу	чей)	
Pn, кг/см ³	L	L1	L3	L5	L	L1	L3	L5	L	L1	L3	L5
16	900	3000	900	600	1200	4000	1200	800	1500	5000	1500	1000
63	900	3000	900	600	1200	4000	1200	800	1500	5000	1500	1000
100	900	3000	900	600	1200	4000	1200	800	1500	5000	1500	1000

Рисунок Д.6 – Монтаж расходомера классов точности В (1,0 % - 1,0 %) и Г (1,0 % - 2,0 %)



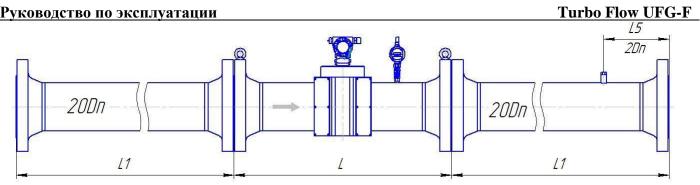
Dn, mm			50					80			
			(4 луча))				(4 луча	<u>ı)</u>		
Pn, кг/см ³	${f L}$	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5	
16	600	250	100	200	100	600	400	160	320	160	
63	600	250	100	200	100	800	400	160	320	160	
100	600	250	100	200	100	800	400	160	320	160	
Dn, мм			100					150			
			(4 луча)		T			(4 луча	_		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5	
16	600	500	200	300	200	600	750	300	450	300	
63	600	500	200	300	200	750	750	300	450	300	
100	600	500	200	300	200	750	750	300	450	300	
Dn, MM			200					250			
3		T	(4 луча)	1	T	(6 лучей)					
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5	
16	600	1000	400	600	400	750	1250	500	750	500	
63	1000	1000	400	600	400	750	1250	500	750	500	
100	1000	1000	400	600	400	1250	1250	500	750	500	
Dn, MM			300					400			
3			(6 лучей	í .				(8 лучеі	й)		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5	
16	900	1500	600	900	600	1200	2000	800	1200	800	
63	900	1500	600	900	600	1200	2000	800	1200	800	
100	900	1500	600	900	600	1200	2000	800	1200	800	
Dn, мм			500								
2			(8 лучей	<u>(i)</u>							
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L5						
16	1500	2500	1000	1500	1000						
63	1500	2500	1000	1500	1000						
100	1500	2500	1000	1500	1000						

Рисунок Д.7 — Монтаж расходомера со струевыпрямителем без вставки 2Dn классов точности В (1,0 % - 1,0 %) и Γ (1,0 % - 2,0 %)



Dn, MM			50)					8	0		
			(4 лу	ча)					(4 л	уча)		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5
16	600	250	200	200	6	100	600	400	320	320	10	160
63	600	250	200	200	6	100	800	400	320	320	10	160
100	600	250	200	200	6	100	800	400	320	320	10	160
Dn, мм			100						15			
Dr. 107/01/3			(4 лу		- 4				(4 л			
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5
16	600	500	300	400	12	200	600	750	450	450	18	300
63	600	500	300	400	12	200	750	750	450	450	18	300
100	600	500	300	400	12	200	750	750	450	450	18	300
Dn, мм			200						25			
D (3			(4 лу						(6 лу	 -		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5
16	600	1000	400	600	24	400	750	1250	500	750	30	500
63	1000	1000	400	600	24	400	750	1250	500	750	30	500
100	1000	1000	400	600	24	400	1000	1250	500	750	30	500
Dn, мм			300						40			
D 3		Τ	(6 луч		Ι	I			(8 лу			I
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5
16	900	1500	600	900	36	600	1200	2000	800	1200	48	800
63	900	1500	600	900	36	600	1200	2000	800	1200	48	800
100	900	1500	600	900	36	600	1200	2000	800	1200	48	800
Dn, мм			500									
D (3			(8 луч									
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5						
16	1500	2500	1000	1500	60	1000						
63	1500	2500	1000	1500	60	1000						
100	1500	2500	1000	1500	60	1000						

Рисунок Д.8 – Монтаж расходомера со струевыпрямителем со вставкой 2Dn классов точности В (1,0 % - 1,0 %) и Γ (1,0 % - 2,0 %)



Dn, MM		50			80			100	
		(4 луча)			(4 луча)			(4 луча)	
Pn, кг/см ³	L	L1	L5	L	L1	L5	${f L}$	L1	L5
16	500	1000	100	600	1600	160	600	2000	200
63	600	1000	100	800	1600	160	800	2000	200
100	600	1000	100	800	1600	160	800	2000	200
Dn, MM		150			200			250	
	(4 луча)			(4 луча)			(6 лучей)		
Pn, кг/см ³	L	L1	L5	L	L1	L5	${f L}$	L1	L5
16	450	3000	300	600	4000	400	750	5000	500
63	750	3000	300	1000	4000	400	750	5000	500
100	750	3000	300	1000	4000	400	1000	5000	500
Dn, MM		300			400			500	
		(6 лучей)			(8 лучей)			(8 лучей)	
	L1 co	стоит из двух	частей	L1 coc	тоит из двух ч	астей	L1 coc	гоит из двух ч	астей
Pn, кг/см ³	L	L1	L5	L	L1	L5	L	L1	L5
16	900	3000+3000	600	1200	4000+4000	800	1500	5000+5000	1000
63	900	3000+3000	600	1200	4000+4000	800	1500	5000+5000	1000
100	900	3000+3000	600	1200	4000+4000	800	1500	5000+5000	1000

Рисунок Д.9 – Монтаж реверсивного расходомера классов точности А (0,5 % - 0,3 %) и Б (0,5 % - 0,5 %)

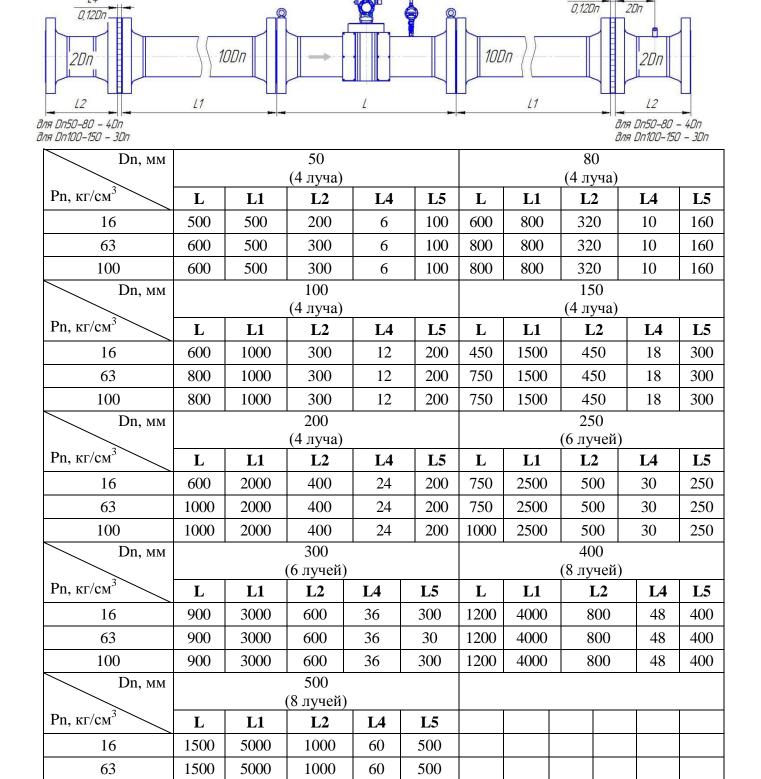
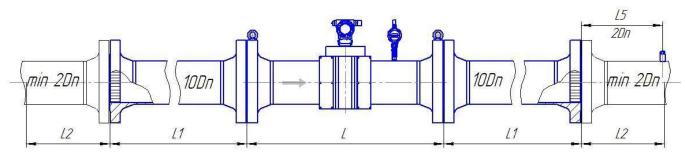
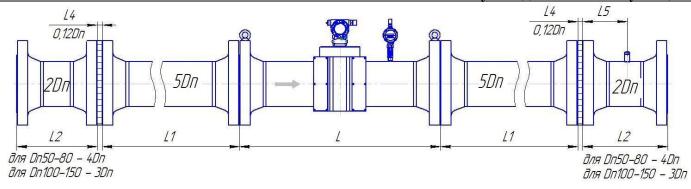


Рисунок Д.10 – Монтаж реверсивного расходомера со струевыпрямителем со вставкой 2 Dn классов точности A (0,5 % - 0,3 %) и Б (0,5 % - 0,5 %)



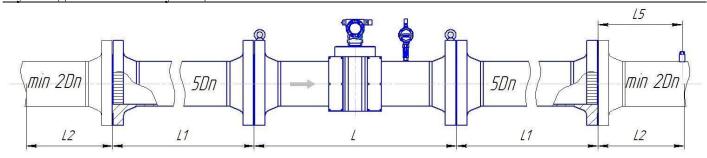
Dn, MM		5	50			8	80	
		(4 л	уча)			(4 л	уча)	
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5
16	500	500	100	100	600	800	320	160
63	600	500	100	100	800	800	320	160
100	600	500	100	100	800	800	320	160
Dn, мм			00 (уча)				50 (уча)	
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5
16	600	1000	200	200	450	1500	300	300
63	800	1000	200	200	750	1500	300	300
100	800	1000	200	200	750	1500	300	300
Dn, MM			00 хуча)				50 учей)	
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5
16	600	2000	400	200	750	2500	500	500
63	1000	2000	400	200	750	2500	500	500
100	1000	2000	400	200	1000	2500	500	500
Dn, MM			00				00	
D (3		` •	учей)			` `	учей)	
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5
16	900	3000	600	600	1200	4000	800	800
63	900	3000	600	600	1200	4000	800	800
100	900	3000	600	600	1200	2000	800	800
Dn, мм			00 учей)					
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5				
16	1500	5000	1000	1000				
63	1500	5000	1000	1000				
100	1500	5000	1000	1000				

Рисунок Д.11 — Монтаж реверсивного расходомера со струевыпрямителем без вставки 2 Dn классов точности A (0,5 % - 0,3 %) и Б (0,5 % - 0,5 %)



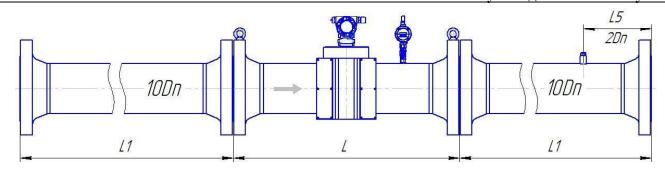
			50					00		
Dn, мм			50					80		
Pn, кг/см ³	L	L1	(4 луча) L2	L4	L5	L	L1	(4 луча) L2	L4	L5
16	500		200	_			400	320		-
		250		6	100	600			10	160
63	600	250	200	6	100	800	400	320	10	160
100	600	250	200	6	100	800	400	320	10	160
Dn, MM			100					150		
Pn, кг/см ³	т		(4 луча)	т 4	T =	T	Т 1	(4 луча)		T =
	L	L1	L2	L4	L5	L	L1	L2	L4	L5
16	600	500	300	12	150	450	750	420	18	200
63	800	500	300	12	150	750	750	420	18	200
100	800	500	300	12	150	750	750	420	18	200
Dn, MM			200					250		
$\frac{1}{2}$			(4 луча)		1			(6 лучей	,	1
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L4	L5	L	L1	L2	L4	L5
16	600	1000	400	24	400	750	1250	500	30	500
63	1000	1000	400	24	400	750	1250	500	30	500
100	1000	1000	400	24	400	1000	1250	500	30	500
Dn, MM		•	300		•		•	400		•
2		(6 лучей)		_			(8 лучей)	1
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L4	L5	L	L1	L2	L4	L5
16	900	1500	600	36	300	1200	2000	800	48	400
63	900	1500	600	36	300	1200	2000	800	48	400
100	900	1500	600	36	300	1200	2000	800	48	400
Dn, mm			500		<u>I</u>					1
	T.	(8 лучей)							
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L4	L5					
16	1500	2500	1000	60	500					
63	1500	2500	1000	60	500					
100	1500	2500	1000	60	500					

Рисунок Д.12 — Монтаж реверсивного расходомера укороченной длины со струевыпрямителем со вставкой 2 Dn классов точности А (0,5 % - 0,3 %) и Б (0,5 % - 0,5 %)



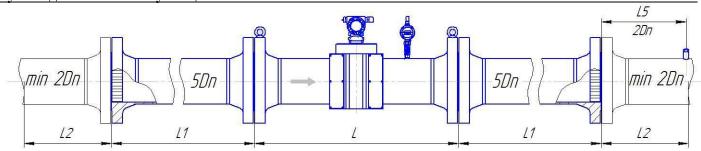
Dn, MM		5	0		80							
		(4 л	уча)		(4 луча)							
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5				
16	500	250	200	100	600	400	320	160				
63	600	250	200	100	800	400	320	160				
100	600	250	100	100	800	400	320	160				
Dn, мм			00				50					
		(4 л	уча)			(4 л	уча)					
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5				
16	600	500	300	150	450	750	450	200				
63	800	500	300	150	750	750	450	200				
100	800	500	300	150	750	750	450	200				
Dn, MM			00		250							
2		(4 л	уча)		(6 лучей)							
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5				
16	600	1000	400	400	750	1250	500	500				
63	1000	1000	400	400	750	1250	500	500				
100	1000	1000	400	400	1000	1250	500	500				
Dn, MM			00				400					
		(6 лу	/чей)				/чей)					
Рп, кг/см3	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5				
16	900	1500	600	300	1200	2000	800	400				
63	900	1500	600	300	1200	2000	800	400				
100	900	1500	600	300	1200	4000	800	400				
Dn, мм		_	00									
		(8 лу	⁄чей)									
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5								
16	1500	2500	1000	500								
63	1500	2500	1000	500								
100	1500	2500	1000	500								

Рисунок Д.13 — Монтаж реверсивного расходомера со струевыпрямителем со вставкой 2 Dn классов точности А (0,5 % - 0,3 %) и Б (0,5 % - 0,5 %)



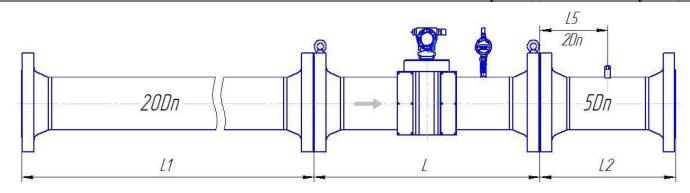
Dn, мм		50			80		100			
		(4 луча)			(4 луча)		(4 луча)			
Pn, кг/см ³	${f L}$	L1	L5	L	L1	L5	${f L}$	L1	L5	
16	600	500	100	600	800	160	600	1000	200	
63	600	500	100	800	800	160	600	1000	200	
100	600	500	100	800	800	160	600	1000	200	
Dn, мм		150			200		250			
		(4 луча)			(4 луча)		(6 лучей)			
Pn, кг/см ³	L	L1	L5	L	L1	L5	${f L}$	L1	L5	
16	600	1500	300	600	2000	400	750	2500	500	
63	750	1500	300	1000	2000	400	750	2500	500	
100	750	1500	300	1000	2000	400	1000	2500	500	
Dn, мм	•	300			400		500			
		(6 лучей)			(8 лучей))	(8 лучей)			
Pn, кг/см ³	${f L}$	L1	L5	L	L1	L5	L	L1	L5	
16	900	3000	600	1200	4000	800	1500	5000	1000	
63	900	3000	600	1200	4000	800	1500	5000	1000	
100	900	3000	600	1200	4000	800	1500	5000	1000	

Рисунок Д.14 — Монтаж реверсивного расходомера классов точности В (1,0 % - 1,0 %) и Г (1,0 % - 2,0 %)



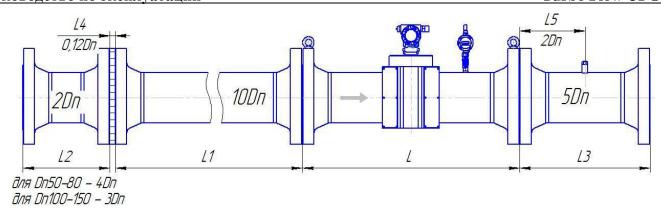
Dn, mm			50		80							
3		1	луча)	1			луча)					
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5				
16	600	250	100	100	600	400	160	160				
63	600	250	100	100	800	400	160	160				
100	600	250	100	100	800	400	160	160				
Dn, мм			100				150	·				
Dn replan ³	T		луча)	T =	T	,	луча)	T.5				
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min					
16	600	500	200	200	600	750	300	300				
63	600	500	200	200	750	750	300	300				
100	600	500	200	200	750	750	300	300				
Dn, мм			200		250							
3			луча)	T	(6 лучей)							
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5				
16	600	1000	400	400	750	1250	500	500				
63	1000	1000	400	400	750	1250	500	500				
100	1000	1000	400	400	1000	1250	500	500				
Dn, мм			300		400							
_ 3			тучей)	T	(8 лучей)							
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5				
16	900	1500	600	600	1200	2000	800	800				
63	900	1500	600	600	1200	2000	800	800				
100	900	1500	600	600	1200	2000	800	800				
Dn, MM			500									
			тучей)									
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5								
16	1500	2500	1000	1000								
63	1500	2500	1000	1000								
100	1500	2500	1000	1000								

Рисунок Д.15 — Монтаж реверсивного расходомера со струевыпрямителем классов точности В (1,0 % - 1,0 %) и Γ (1,0 % - 2,0 %)



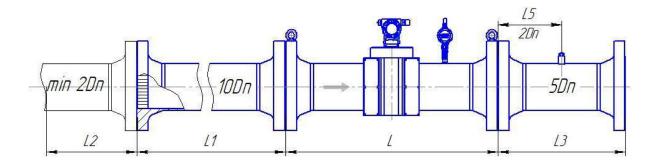
Dn, mm	50 (4 луча)				80 (4 луча)				100 (4 луча)				
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L5	L	L1	L2	L5	L	L1	L2	L5	
16 ANSI150	500	1000	250	100	600	1600	400	160	600	2000	500	200	
63 ANSI400	600	1000	250	100	800	1600	400	160	800	2000	500	200	
100 ANSI600	600	1000	250	100	800	1600	400	160	800	2000	500	200	
Dn, мм	150					200				250			
	(4 луча)					(4 луча	ι)			(6 лучеі	(6 лучей)		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L5	L	L1	L2	L5	L	L1	L2	L5	
16 ANSI150	450	3000	750	300	600	4000	1000	400	750	5000	1250	500	
63 ANSI400	750	3000	750	300	1000	4000	1000	400	750	5000	1250	500	
100 ANSI600	750	3000	750	300	1000	4000	1000	400	1000	5000	1250	500	
Dn, MM		300				400				500			
		(6 луче	/			(8 лучей)					(8 лучей)		
Dr. rep/our ³		состоит из ді	ľ			состоит из ді	ľ			состоит из ді			
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L5	L	L1	L2	L5	L	L1	L2	L5	
16 ANSI150	900	3000+3000	1500	600	1200	4000+4000	2000	800	1500	5000+5000	2500	1250	
63 ANSI400	900	3000+3000	1500	600	1200	4000+4000	2000	800	1500	5000+5000	2500	1250	
100 ANSI600	900	3000+3000	1500	600	1200	4000+4000	2000	800	1500	5000+5000	2500	1250	

Рисунок Д.16 – Монтаж расходомера классов точности А (0,5 % - 0,3 %) и Б (0,5 % - 0,5 %)



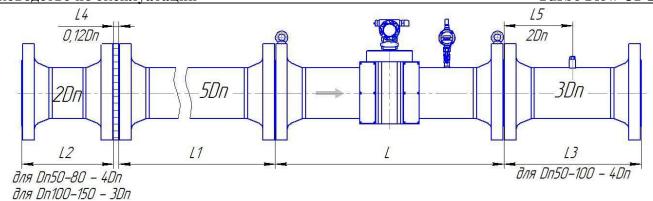
Dn, MM	50							80					
Dii, MW	ı		(4 лу						(4 л				
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5	
16 ANSI150	500	500	200	250	6	100	600	800	320	400	10	160	
63 ANSI400	600	500	200	250	6	100	800	800	320	400	10	160	
100 ANSI600	600	500	200	250	6	100	800	800	320	400	10	160	
Dn, MM			10 (4 лу						15 (4 лг				
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5	
16 ANSI150	600	1000	300	500	12	200	450	1500	450	750	18	300	
63 ANSI400	800	1000	300	500	12	200	750	1500	450	750	18	300	
100 ANSI600	800	1000	300	500	12	200	750	1500	450	750	18	300	
Dn, MM			200				250						
Dr. 107/01/3		T	(4 лу		- 4		(6 лучей)						
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5	
16 ANSI150	600	2000	400	1000	24	400	750	2500	500	1250	30	500	
63 ANSI400	1000	2000	400	1000	24	400	750	2500	500	1250	30	500	
100 ANSI600	1000	2000	400	1000	24	400	1000	2500	500	1250	30	500	
Dn, MM	İ		300				400						
Pn, кг/см ³			(6 луч		T 4		(8 лучей)						
	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5	
16 ANSI150	900	3000	600	1500	36	600	1200	4000	800	2000	48	800	
63 ANSI400	900	3000	600	1500	36	600	1200	4000	800	2000	48	800	
100 ANSI600	900	3000	600	1500	36	600	1200	4000	800	2000	48	800	
Dn, MM	500 (8 лучей)												
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5							
16 ANSI150	1500	5000	1000	2500	60	1000							
63 ANSI400	1500	5000	1000	2500	60	1000							
100 ANSI600	1500	5000	1000	2500	60	1000							

Рисунок Д.17 – Монтаж расходомера со струевыпрямителем со вставкой 2 Dn классов точности A (0,5 % - 0,3 %) и Б (0,5% - 0,5%)



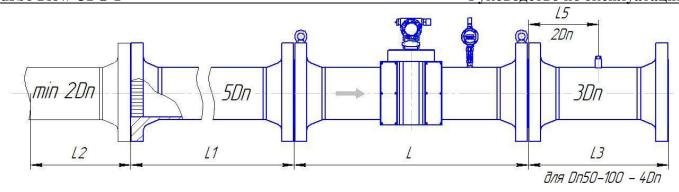
Dn, mm	50 80											
2	,		(4 луча)	T.				(4 луч	a)	T		
Pn, кг/см ³	${f L}$	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	n L3	L5		
16 ANSI150	500	500	100	250	100	600	800	160	400	160		
63 ANSI400	600	500	100	250	100	800	800	160	400	160		
100 ANSI600	600	500	100	250	100	800	800	160	400	160		
Dn, MM			100 (4 луча)					150 (4 луча	a)			
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1			L5		
16 ANSI150	600	1000	200	500	200	450	150	0 300	750	300		
63 ANSI400	800	1000	200	500	200	750	150	0 300	750	300		
100 ANSI600	800	1000	200	500	200	750	150		750	300		
Dn, MM	200 (4 луча)							250 (6 луче	ей)			
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 mi	n L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5		
16 ANSI150	600	2000	400	1000	400	750	2500	500	1250	500		
63 ANSI400	1000	2000	400	1000	400	750	2500	500	1250	500		
100 ANSI600	1000	2000	400	1000	400	1000	2500	500	1250	500		
Dn, MM		(300 6 лучей)			400 (8 лучей)						
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5		
16 ANSI150	900	3000	600	1500	600	1200	4000	800	2000	800		
63 ANSI400	900	3000	600	1500	600	1200	4000	800	2000	800		
100 ANSI600	900	3000	600	1500	600	1200	4000	800	2000	800		
Dn, MM		(500 8 лучей)									
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5							
16 ANSI150	1500	5000	1000	2500	1000							
63 ANSI400	1500	5000	1000	2500	1000							
100 ANSI600	1500	5000	1000	2500	1000				5 % 0 5 9			

Рисунок Д.18 — Монтаж расходомера классов точности А (0,5% - 0,3%) и Б (0,5% - 0,5%) со струевыпрямителем без вставки 2Dn



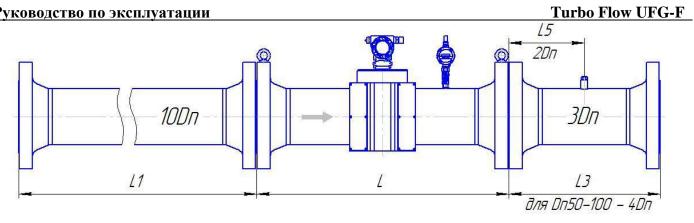
Dn, MM		50 (4 луча)					80 (4 луча)					
Рп, кг/см ³	L	L1	(4 лу L2	ча) L3	L4	L5	L	L1	(4 лу L2	уча) L3	L4	L5
16	500	250	200	200	6	100	600	400	320	320	10	160
ANSI150 63	600	250	200	200	6	100	800	400	320	320	10	160
ANSI400 100	600	250	200	200	6	100	800	400	320	320	10	160
ANSI600 Dn, MM	000	230	100		U	100	800	400		50	10	100
		(4 луча)							(4 л			
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5
16 ANSI150	600	500	300	400	12	200	450	750	450	450	18	300
63 ANSI400	800	500	300	400	12	200	750	750	450	450	18	300
100 ANSI600	800	500	300	400	12	200	750	750	450	450	18	300
Dn, мм			200						25			
Pn, кг/см ³	L	L1	(4 лу L2	L3	L4	L5	L	L1	(6 лу L2	чеи) L3	L4	L5
16 ANSI150	600	1000	400	600	24	400	750	1250	500	750	30	500
63 ANSI400	1000	1000	400	600	24	400	750	1250	500	750	30	500
100 ANSI600	1000	1000	400	600	24	400	1000	1250	500	750	30	500
Dn, MM		1	300 (6 луч						40 (8 лу			
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5
16 ANSI150	900	1500	600	900	36	600	1200	2000	800	1200	48	800
63 ANSI400	900	1500	600	900	36	600	1200	2000	800	1200	48	800
100 ANSI600	900	1500	600	900	36	600	1200	2000	800	1200	48	800
Dn, MM			500 (8 луч									
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5						
16 ANSI150	1500	2500	1000	1500	60	1000						
63 ANSI400	1500	2500	1000	1500	60	1000						
100 ANSI600	1500	2500	1000	1500	60	1000						

Рисунок Д.19 — Монтаж расходомера со струевыпрямителем укороченной длины со вставкой 2 Dn классов точности A (0.5% - 0.3%) и Б (0.5% - 0.5%) (при условии калибровки в сборе)



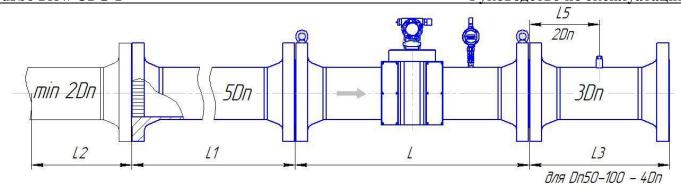
Dn, MM		50 (4 m/m²)					80				
Pn, кг/см ³	${f L}$	L1	(4 луча) L2 min	L3	L5	L	L1	(4 луча L2 min	L3	L5	
16 ANSI150	500	300	100	200	100	600	400	160	320	160	
63 ANSI400	600	300	100	200	100	800	400	160	320	160	
100 ANSI600	600	300	100	200	100	800	400	160	320	160	
Dn, mm			100 (4 луча)					150 (4 луча	a)		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5	
16 ANSI150	600	500	200	400	200	450	750	300	450	300	
63 ANSI400	800	500	200	400	200	750	750	300	450	300	
100 ANSI600	800	500	200	400	200	750	750	300	450	300	
Dn, MM			200 (4 луча)					250 (6 луче	й)		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5	
16 ANSI150	600	1000	400	600	400	750	1250	500	750	500	
63 ANSI400	1000	1000	400	600	400	750	1250	500	750	500	
100 ANSI600	1000	1000	400	600	400	1000	1250	500	750	500	
Dn, MM			300 (6 лучей)	1				400 (8 луче	й)		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5	
16 ANSI150	900	1500	600	900	600	1200	2000	800	1200	800	
63 ANSI400	900	1500	600	900	600	1200	2000	800	1200	800	
100 ANSI600	900	1500	600	900	600	1200	2000	800	1200	800	
Dn, MM	500 (8 лучей)										
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L5						
16 ANSI150	1500	2500	1000	1500	1000						
63 ANSI400	1500	2500	1000	1500	1000						
100 ANSI600	1500	2500	1000	1500	1000						

Рисунок Д.20 — Монтаж расходомера со струевыпрямителем укороченный без вставки 2Dn классов точности А (0,5 % - 0,3 %) и Б (0,5 % - 0,5%) (при условии калибровки в сборе)



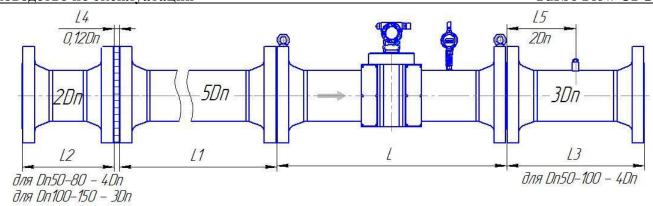
Dn, MM		5	0			8	0		100			
		(4 л	уча)			(4 л	уча)			(4 л	уча)	
Pn, кг/см ³	L	L1	L3	L5	L	L1	L3	L5	L	L1	L3	L5
16 ANSI150	600	500	200	100	600	800	320	160	600	1000	400	200
63 ANSI400	600	500	250	100	800	800	320	160	600	1000	400	200
100 ANSI600	600	500	250	100	800	800	320	160	600	1000	400	200
Dn, мм			50		200					25		
_ 3		(4 л		1		(4 л	уча)			(6 лу		
Pn, кг/см ³	L	L1	L3	L5	L	L1	L3	L5	L	L1	L3	L5
16 ANSI150	600	1500	450	300	600	2000	600	400	750	2500	750	500
63 ANSI400	750	1500	450	300	1000	2000	600	400	750	2500	750	500
100 ANSI600	750	1500	450	300	1000	2000	600	400	1250	2500	750	500
Dn, мм		30	00				00				00	
_ 3		(6 лу					/чей)				чей)	
Pn, кг/см ³	L	L1	L3	L5	L	L1	L3	L5	L	L1	L3	L5
16 ANSI150	900	3000	900	600	1200	4000	1200	800	1500	5000	1500	1000
63 ANSI400	900	3000	900	600	1200	4000	1200	800	1500	5000	1500	1000
100 ANSI600	900	3000	900	600	1200	4000	1200	800	1500	5000	1500	1000

Рисунок Д.21 – Монтаж расходомера классов точности В (1,0 % - 1,0 %) и Г (1,0 % - 2,0 %)



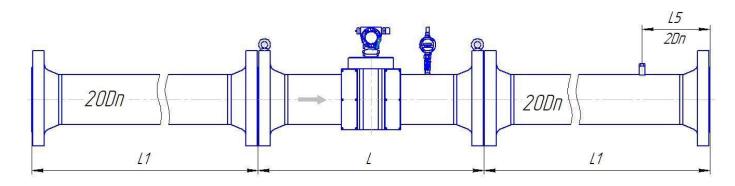
Dn, MM		50					80				
Pn, кг/см ³	L	L1	(4 луча) L2 min	L3	L5	L	L1	(4 луча L2 min	L3	L5	
16 ANSI150	600	250	100	200	100	600	400	160	320	160	
63 ANSI400	600	250	100	200	100	800	400	160	320	160	
100 ANSI600	600	250	100	200	100	800	400	160	320	160	
Dn, MM			100 (4 луча)					150 (4 луча	a)		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5	
16 ANSI150	600	500	200	300	200	600	750	300	450	300	
63 ANSI400	600	500	200	300	200	750	750	300	450	300	
100 ANSI600	600	500	200	300	200	750	750	300	450	300	
Dn, MM			200 (4 луча)					250 (6 луче	й)		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5	
16 ANSI150	600	1000	400	600	400	750	1250	500	750	500	
63 ANSI400	1000	1000	400	600	400	750	1250	500	750	500	
100 ANSI600	1000	1000	400	600	400	1250	1250	500	750	500	
Dn, MM			300 (6 лучей))				400 (8 луче	й)		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5	L	L1	L2 min	L3	L5	
16 ANSI150	900	1500	600	900	600	1200	2000	800	1200	800	
63 ANSI400	900	1500	600	900	600	1200	2000	800	1200	800	
100 ANSI600	900	1500	600	900	600	1200	2000	800	1200	800	
Dn, mm			500 (8 лучей))							
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L3	L5						
16 ANSI150	1500	2500	1000	1500	1000						
63 ANSI400	1500	2500	1000	1500	1000						
100 ANSI600	1500	2500	1000	1500	1000						

Рисунок Д.22 — Монтаж расходомера со струевыпрямителем без вставки 2Dn классов точности В (1 % - 1 %) и Б (1 % - 2%) (при условии калибровки в сборе)



Dn, MM		50 (4 луча)					80 (4 луча)					
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5
16 ANSI150	600	250	200	200	6	100	600	400	320	320	10	160
63 ANSI400	600	250	200	200	6	100	800	400	320	320	10	160
100 ANSI600	600	250	200	200	6	100	800	400	320	320	10	160
Dn, MM			100 (4 лу				150 (4 луча)					
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	${f L}$	L1	L2	L3	L4	L5
16 ANSI150	600	500	300	400	12	200	600	750	450	450	18	300
63 ANSI400	600	500	300	400	12	200	750	750	450	450	18	300
100 ANSI600	600	500	300	400	12	200	750	750	450	450	18	300
Dn, MM			200						25			
Pn, кг/см ³	L	L1	(4 лу L2	L3	L4	L5	L	L1	(6 лу L2	L3	L4	L5
16 ANSI150	600	1000	400	600	24	400	750	1250	500	750	30	500
63 ANSI400	1000	1000	400	600	24	400	750	1250	500	750	30	500
100 ANSI600	1000	1000	400	600	24	400	1000	1250	500	750	30	500
Dn, MM			300 (6 луч						40 (8 лу			
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5	L	L1	L2	L3	L4	L5
16 ANSI150	900	1500	600	900	36	600	1200	2000	800	1200	48	800
63 ANSI400	900	1500	600	900	36	600	1200	2000	800	1200	48	800
100 ANSI600	900	1500	600	900	36	600	1200	2000	800	1200	48	800
Dn, MM		500 (8 лучей)										
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L3	L4	L5						
16 ANSI150	1500	2500	1000	1500	60	1000						
63 ANSI400	1500	2500	1000	1500	60	1000						
100 ANSI600	1500	2500	1000	1500	60	1000						

Рисунок Д.23 — Монтаж расходомера со струевыпрямителем со вставкой 2Dn классов точности В (1,0% - 1,0%) и Г (1,0% - 2,0%)



Dn, MM					80			100			
		(4 луча)			(4 луча)			(4 луча)			
Pn, кг/см ³	L	L1	L5	L	L1	L5	${f L}$	L1	L5		
16 ANSI150	500	1000	100	600	1600	160	600	2000	200		
63 ANSI400	600	1000	100	800	1600	160	800	2000	200		
100 ANSI600	600	1000	100	800	1600	160	800	2000	200		
Dn, mm		150			200		250				
		(4 луча) (4 луча)					(6 лучей)				
Pn, кг/см ³	L	L1	L5	L	L1	L5	${f L}$	L1	L5		
16 ANSI150	450	3000	300	600	4000	400	750	5000	500		
63 ANSI400	750	3000	300	1000	4000	400	750	5000	500		
100 ANSI600	750	3000	300	1000	4000	400	1000	5000	500		
Dn, mm		300			400			500			
		(6 лучей)			(8 лучей)			(8 лучей)			
	L1 co	стоит из двух	частей	L1 coc	тоит из двух ч	астей	L1 coc	гоит из двух ч	астей		
Pn, кг/см ³	L	L1	L5	\mathbf{L}	L1	L5	L	L1	L5		
16 ANSI150	900	3000+3000	600	1200	4000+4000	800	1500	5000+5000	1000		
63 ANSI400	900	3000+3000	600	1200	4000+4000	800	1500	5000+5000	1000		
100 ANSI600	900	3000+3000	600	1200	4000+4000	800	1500	5000+5000	1000		

Рисунок Д.24 — Монтаж реверсивного расходомера классов точности А (0,5 % - 0,3 %) и Б (0,5 % - 0,5 %)

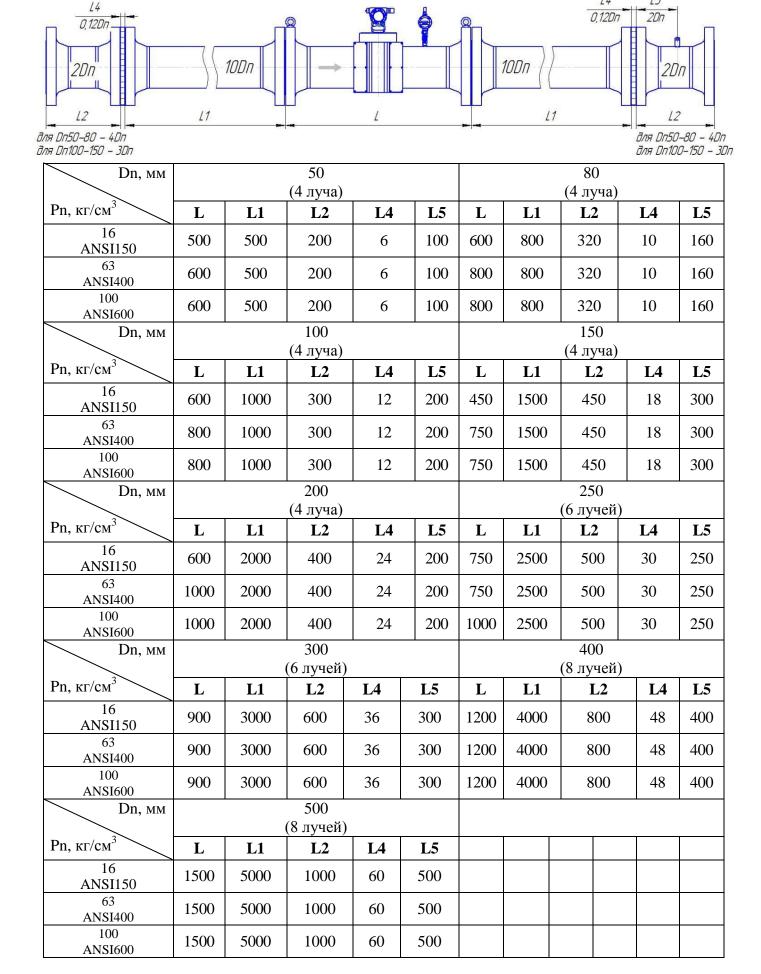
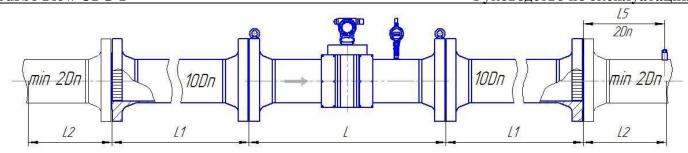
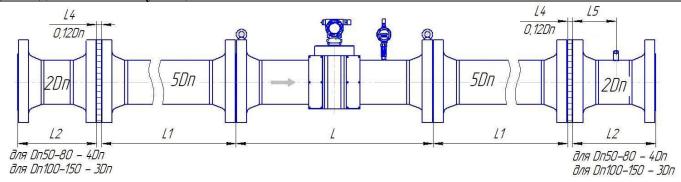


Рисунок Д.25 – Монтаж реверсивного расходомера со струевыпрямителем со вставкой 2 Dn классов точности A (0,5 % - 0,3 %) и Б (0,5 % - 0,5 %)



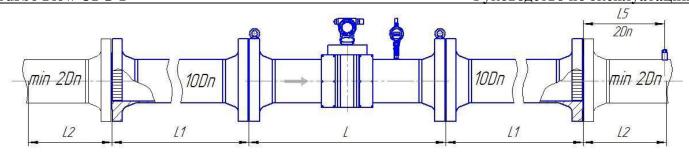
Dn, MM			50 гуча)		80 (4 луча)						
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5			
16 ANSI150	500	500	100	100	600	800	320	160			
63 ANSI400	600	500	100	100	800	800	320	160			
100 ANSI600	600	500	100	100	800	800	320	160			
Dn, MM			00 гуча)			(4	150 луча)				
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5			
16 ANSI150	600	1000	200	200	450	1500	300	300			
63 ANSI400	800	1000	200	200	750	1500	300	300			
100 ANSI600	800	1000	200	200	750	1500	300	300			
Dn, мм		200				250					
Pn, кг/см ³	т	T	гуча) Гастын	T =	т		лучей)	T =			
16	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5			
ANSI150	600	2000	400	200	750	2500	500	500			
63 ANSI400	1000	2000	400	200	750	2500	500	500			
100 ANSI600	1000	2000	400	200	1000	2500	500	500			
Dn, мм			00			(0	400				
Pn, кг/см ³	L	L1	учей) L2 min	L5	L	L1	лучей) L2 min	L5			
16 ANSI150	900	3000	600	600	1200	4000	800	800			
63 ANSI400	900	3000	600	600	1200	4000	800	800			
100 ANSI600	900	3000	600	600	1200	2000	800	800			
Dn, MM			00 учей)				<u> </u>				
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5							
16 ANSI150	1500	5000	1000	1000							
63 ANSI400	1500	5000	1000	1000							
100 ANSI600	1500	5000	1000	1000							

Рисунок Д.26 — Монтаж реверсивного расходомера со струевыпрямителем без вставки 2 Dn классов точности A (0,5 % - 0,3 %) и Б (0,5 % - 0,5 %)



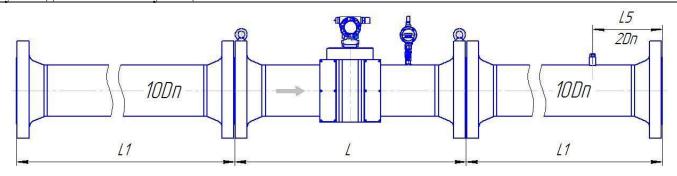
						1					
Dn, мм			50			80					
Dr. ver/ox 3			(4 луча)	T - 4		_		(4 луча)		T	
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L4	L5	L	L1	L2	L4	L5	
16 ANSI150	500	250	200	6	100	600	400	320	10	160	
63 ANSI400	600	250	300	6	100	800	400	320	10	160	
100 ANSI600	600	250	300	6	100	800	400	320	10	160	
Dn, MM			100 (4 луча)					150 (4 луча)			
Pn, кг/см ³	L	L1	$\frac{(H)(L)}{L2}$	L4	L5	L	L1	L2	L4	L5	
16 ANSI150	600	500	300	12	150	450	750	450	18	200	
63 ANSI400	800	500	300	12	150	750	750	450	18	200	
100 ANSI600	800	500	300	12	150	750	750	450	18	200	
Dn, MM			200 (4 луча)			250 (6 лучей)					
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L4	L5	L	L1	L2	L4	L5	
16 ANSI150	600	1000	400	24	400	750	1250	500	30	500	
63 ANSI400	1000	1000	400	24	400	750	1250	500	30	500	
100 ANSI600	1000	1000	400	24	400	1000	1250	500	30	500	
Dn, mm			300 (6 лучей)					400 (8 лучей)		
Pn, кг/см ³	L	L1	L2	L4	L5	L	L1	L2	L4	L5	
16 ANSI150	900	1500	600	36	300	1200	2000	800	48	400	
63 ANSI400	900	1500	600	36	300	1200	2000	800	48	400	
100 ANSI600	900	1500	600	36	300	1200	2000	800	48	400	
Dn, MM			500			<u>'</u>					
Pn, кг/см ³	L	L1	(8 лучей) L2	L4	L5						
16 ANSI150	1500	2500	1000	60	500						
63 ANSI400	1500	2500	1000	60	500						
100 ANSI600	1500	2500	1000	60	500						

Рисунок Д.27 — Монтаж реверсивного расходомера укороченной длины со струевыпрямителем со вставкой 2 Dn классов точности А (0,5 % - 0,3 %) и Б (0,5 % - 0,5 %)



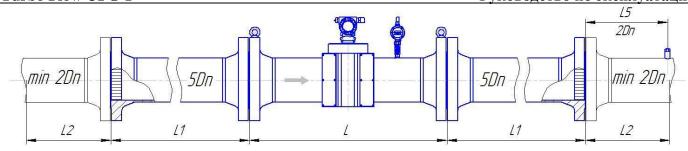
Dn, MM		50 (4 луча)				80 (4 луча)				
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5		
16 ANSI150	500	250	200	100	600	400	320	160		
63 ANSI400	600	250	200	100	800	400	320	160		
100 ANSI600	600	250	200	100	800	400	320	160		
Dn, MM			00 (уча)				.50 пуча)			
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5		
16 ANSI150	600	500	300	150	450	750	450	200		
63 ANSI400	800	500	300	150	750	750	450	200		
100 ANSI600	800	500	300	1500	750	750	450	200		
Dn, мм			00		250					
Pn, κΓ/cm ³	L	L1	уча) L2 min	L5	(6 лучей)			L5		
16					750	L1	L2 min			
ANSI150 63	600	1000	400	400	750	1250	500	500		
ANSI400	1000	1000	400	400	750	1250	500	500		
100 ANSI600	1000	2000	400	400	1000	1250	500	500		
Dn, MM			00 учей)				100 учей)			
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5		
16 ANSI150	900	1500	600	300	1200	2000	800	400		
63 ANSI400	900	1500	600	300	1200	2000	800	400		
100 ANSI600	900	1500	600	300	1200	4000	800	400		
Dn, MM			00 учей)							
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5						
16 ANSI150	1500	2500	1000	500						
63 ANSI400	1500	2500	1000	500						
100 ANSI600	1500	2500	1000	500						

Рисунок Д.28 — Монтаж реверсивного расходомера со струевыпрямителем со вставкой 2 Dn классов точности А (0,5 % - 0,3 %) и Б (0,5 % - 0,5 %)



Dn, MM		50			80			100		
		(4 луча)			(4 луча)			(4 луча)	
Pn, кг/см ³	${f L}$	L1	L5	L	L1	L5	L	L1	L5	
16 ANSI150	600	500	100	600	800	160	600	1000	200	
63 ANSI400	600	500	100	800	800	160	600	1000	200	
100 ANSI600	600	500	100	800	800	160	600	1000	200	
Dn, мм		150			200	200 250				
	(4 луча) (4 луча) (6 лучей					i)				
Pn, кг/см ³	L	L1	L5	L	L1	L5	L	L1	L5	
16 ANSI150	600	1500	300	600	2000	400	750	2500	500	
63 ANSI400	750	1500	300	1000	2000	400	750	2500	500	
100 ANSI600	750	1500	300	1000	2000	400	1000	2500	500	
Dn, мм		300			400			500		
		(6 лучей)			(8 лучей))		(8 лучей	i)	
Pn, кг/см ³	${f L}$	L1	L5	L	L1	L5	L	L1	L5	
16 ANSI150	900	3000	600	1200	4000	800	1500	5000	1000	
63 ANSI400	900	3000	600	1200	4000	800	1500	5000	1000	
100 ANSI600	900	3000	600	1200	4000	800	1500	5000	1000	

Рисунок Д.29 — Монтаж реверсивного расходомера классов точности В (1,0% - 1,0%) и Г (1,0% - 2,0%)

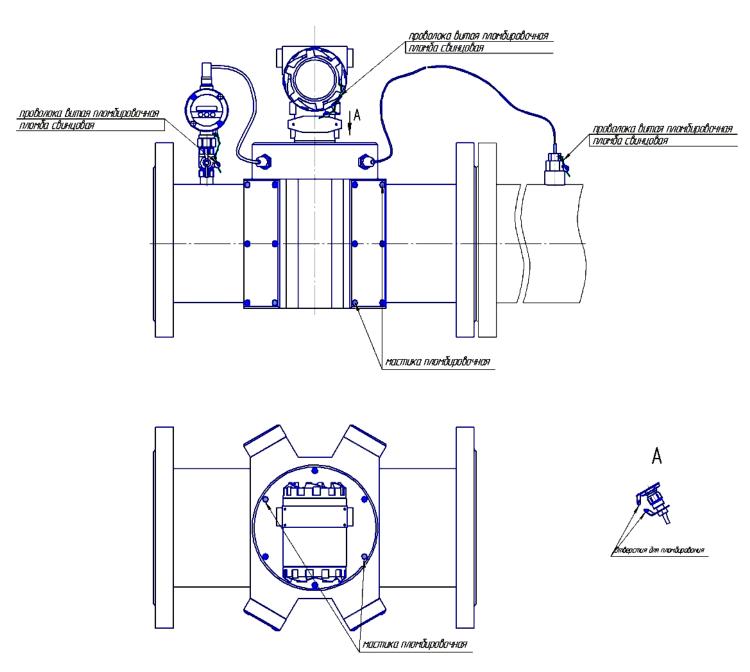


Dn, MM		(1	50 луча)		80 (4 луча)					
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5		
16 ANSI150	600	250	100	100	600	400	160	160		
63 ANSI400	600	250	100	100	800	400	160	160		
100 ANSI600	600	250	100	100	800	400	160	160		
Dn, MM			100 луча)			150 (4 луча)				
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5		
16 ANSI150	600	500	200	200	600	750	300	300		
63 ANSI400	60	600	200	200	750	750	300	300		
100 ANSI600	600	600	200	200	750	750	300	300		
Dn, MM			200 луча)		250 (6 лучей)					
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5		
16 ANSI150	600	1000	400	400	750	1250	500	500		
63 ANSI400	1000	1000	400	400	750	1250	500	500		
100 ANSI600	1000	1000	400	400	1000	1250	500	500		
Dn, MM			300 тучей)				400 лучей)			
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5	L	L1	L2 min	L5		
16 ANSI150	900	1500	600	600	1200	200	800	800		
63 ANSI400	900	1500	600	600	1200	2000	800	800		
100 ANSI600	900	1500	600	600	1200	2000	800	800		
Dn, MM			500 тучей)							
Pn, кг/см ³	L	L1	L2 min	L5						
16 ANSI150	1500	2500	1000	1000						
63 ANSI400	1500	2500	1000	1000						
100 ANSI600	1500	2500	1000	1000						

Рисунок Д.30 — Монтаж реверсивного расходомера со струевыпрямителем классов точности В (1,0 % - 1,0 %) и Γ (1,0 % - 2,0 %)

Приложение Е (справочное)

Схема пломбирования расходомера



Заглушки над пломбами маркированы точками

Рисунок Е.1 – Схема пломбирования расходомера Turbo Flow UFG-F

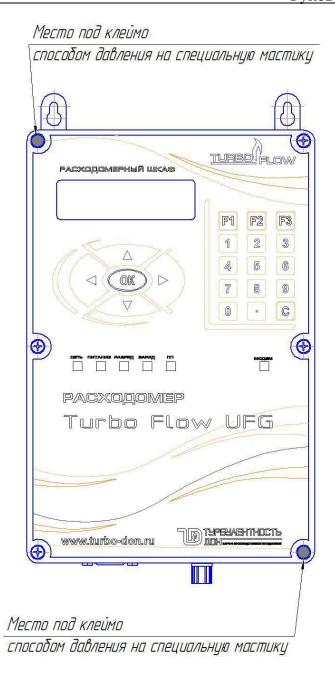
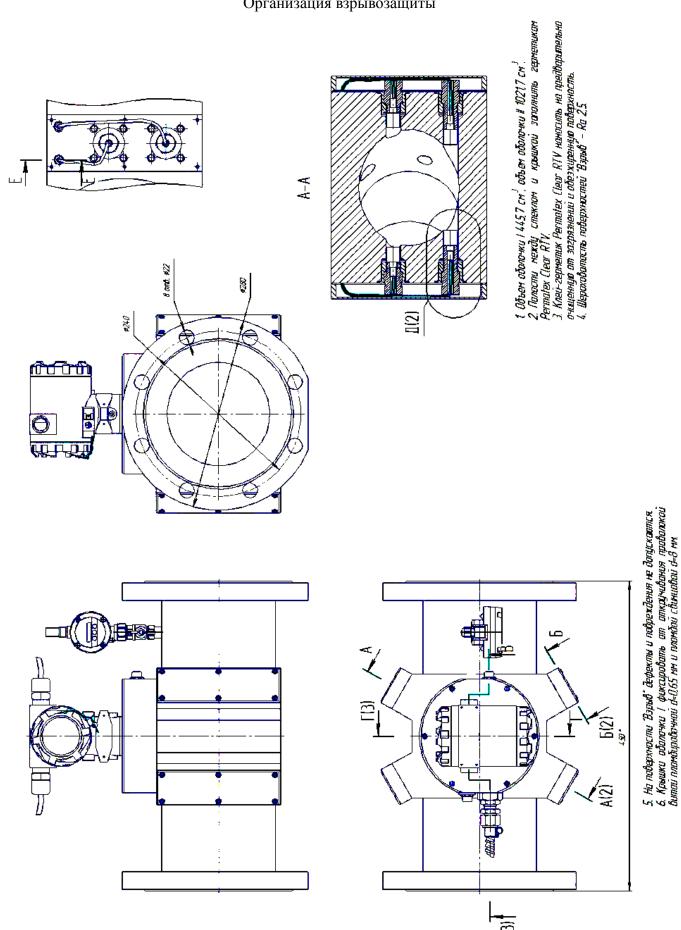


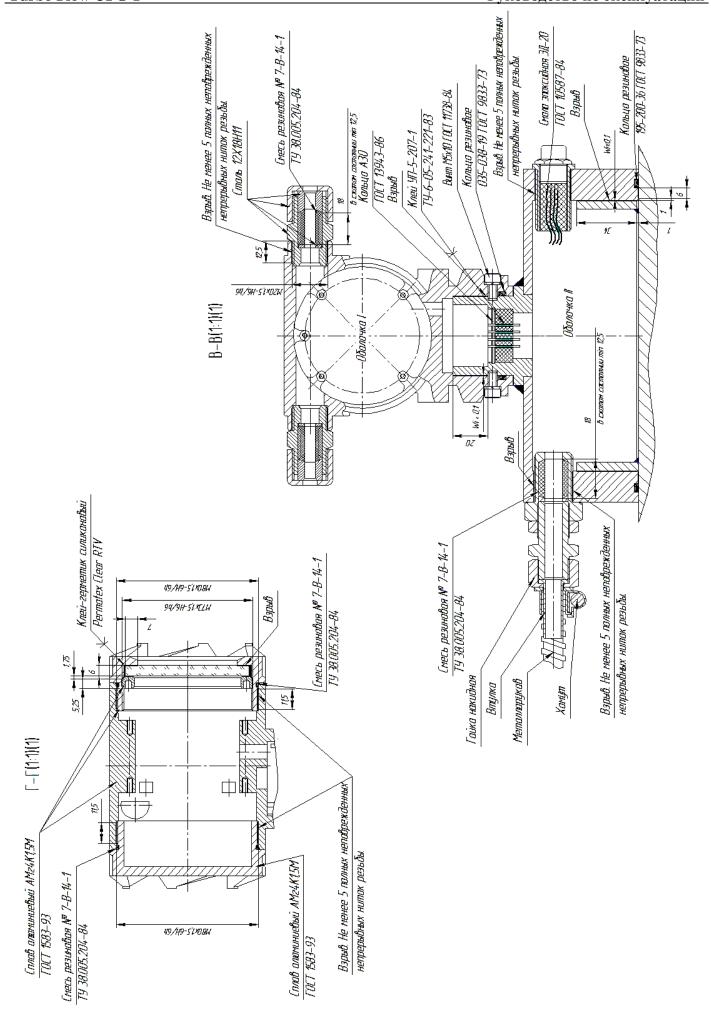
Рисунок Е.3 – Схема пломбирования расходомерного шкафа

Приложение Ж

(обязательное)

Организация взрывозащиты





Приложение И (справочное)

Схема обеспечения искробезопасности

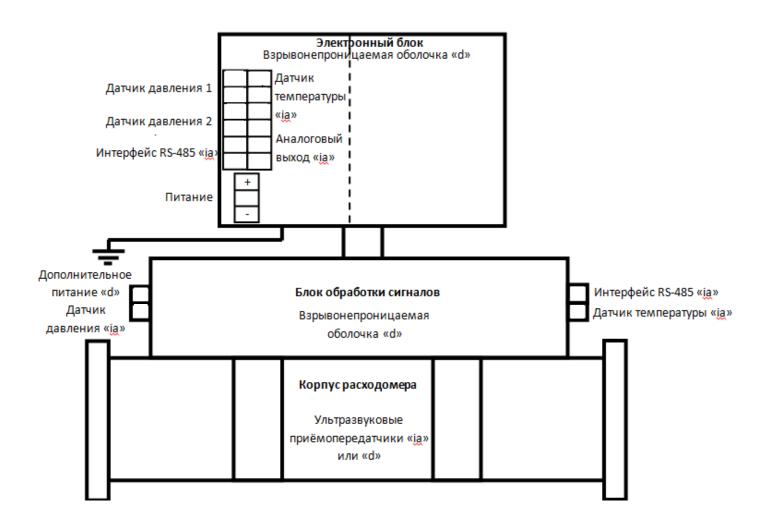


Рисунок И.1 – Схема обеспечения искробезопасности

Приложение К

Перечень документов, на которые даны ссылки

Таблица К.1

Обозначение	Наименование	Номера пунктов настоящего РЭ, в которых дана ссылка
ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	1.5.1, 1.5.2, 1.5.3
ΓΟCT P IEC 60079-1-2011	Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки "d"»	1.5.1, 1.5.2, 1.5.3
ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010	Взрывоопасные среды. Часть 11 Искробезопасная электрическая цепь "i"	1.5.1, 1.5.2, 1.5.3
ГОСТ Р 50571.10-96	Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 54. Заземляющее устройство и защитные проводники	2.3.11.2, 2.3.12.1
ГОСТ 8.611-2013	Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода	2.3.5
ГОСТ 5959-80	Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия	1.7.1
ГОСТ 10434-82	Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические условия	2.3.11.2
ГОСТ Р 52931-2008.	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	4.1, 4.4, 4.6
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.1.3, 4.3, 4.6
ГОСТ 24634-81	Ящики деревянные для продукции, поставляемой для экспорта. Общие технические условия	1.7.1
ГОСТ 26828-86	Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка	1.6.1
ПР.50.2.107-09	Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядок их нанесения	1.6.2, 1.6.3