

QMEPA



**Комплексы для измерения
количества газа
Ultramag PRO**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ДНРГ.407251-722РЭ

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

Изм

г. Энгельс

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 О БЕЗОПАСНОСТИ	8
1.1.ТРЕБОВАНИЕ К ПЕРСОНАЛУ	8
1.2.МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	8
2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	10
2.1.НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	10
2.2.ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ	12
2.3.ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	12
2.3.1 Основа ультразвукового принципа измерения.....	12
2.3.2 Принцип измерения времени прохождения ультразвукового импульса.	14
2.3.3 Автоматическая регулировка усиления.	15
2.4.УСТРОЙСТВО	15
2.5.ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	20
2.6.ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ	22
2.7.ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ	27
2.8.РАБОТА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ И ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ	28
2.8.1 Общие сведения.	28
2.8.2 Программное обеспечение.....	29
2.8.3 Защита данных и права доступа.	30
2.8.4 Переход комплекса с ПД и ПТ на работу с договорными значениями.	33
2.8.5 Самодиагностика.	34
2.8.6 Отображение нештатных ситуаций.	34
2.8.7 Архивирование данных.	35
2.8.8 Протокол передачи данных.	36
2.8.9 Дополнительное программное обеспечение.	36
2.8.10 Работа с внешними устройствами.....	36
2.8.11 Работа со встроенным GSM/GPRS модемом.....	40
2.9.КОМПЛЕКТНОСТЬ	40
2.10 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	40
2.11 УПАКОВКА	47
3 МОНТАЖ, УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	48
3.1.ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	48
3.2.ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ	48

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДНРГ.407251-722 РЭ

Инв. № подл.	
--------------	--

Разраб.	Гамаюнов		
Пров.	Костевич		
Н.контр	Костевич		
Утв.	Кондрашов		

Комплексы для измерения количества газа Ultramag PRO
Руководство по эксплуатации

Литера	Лист	Листов
A	2	68
ООО «МЕРА КЬЮ»		

3.3. МОНТАЖ КОМПЛЕКСА Ultramag PRO И ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	49
3.3.1 Обеспечение мер безопасности.....	49
3.3.2 Объем и последовательность внешнего осмотра комплекса.....	49
3.3.3 Общие правила и порядок установки комплекса Ultramag PRO.....	49
3.3.4 Указания по включению и опробованию работы комплексов.....	53
3.4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОМПЛЕКСА Ultramag PRO	53
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	60
4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	60
4.1.1 Техническое обслуживание.....	60
4.1.2 Требования к безопасности.....	60
4.1.3 Проверка технического состояния.....	60
4.1.4 Внешний осмотр комплекса.....	60
4.1.5 Проведение поверки.....	60
4.1.6 Замена элемента питания.....	61
4.2. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	61
5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	62
5.1. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....	62
5.2. УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	62
6 УТИЛИЗАЦИЯ	63
Приложение А	64
Приложение Б.....	Ошибка! Закладка не определена.
Ссылочные нормативные документы.....	65

Инв. № подл.	Подп. и дата				
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Дата	ДНРГ.407251-722 РЭ	Лист
					3

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на комплексы для измерения количества газа Ultramag PRO, всех модификаций (далее - комплексы) и предназначено для обеспечения правильной эксплуатации комплексов, ознакомления с конструкцией исполнений, изучения правил эксплуатации, а также монтажа и пуска при вводе в эксплуатацию.

Комплексы для измерения количества газа Ultramag PRO соответствуют требованиям методики (метода) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода по ГОСТ 8.611 и технических условий ДНРГ.407251-722ТУ.

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

Комплексы исполнения V, VP с вертикальным расположением патрубков



Комплексы исполнения RT



Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Дата

Комплексы исполнения ВА с ИВБ исполнения базовый
Фланцевое присоединение



Муфтовое присоединение



Комплексы исполнения ВА с ИВБ исполнения модернизированный
Фланцевое присоединение



Муфтовое присоединение

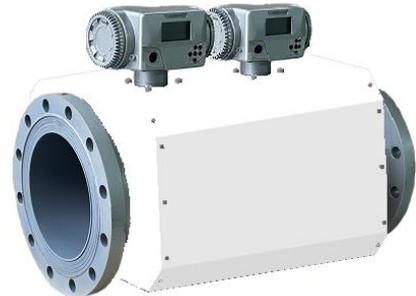
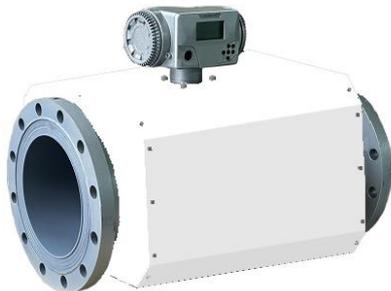


Комплексы исполнения ВТ, МТ с ИВБ исполнения модернизированный



Комплексы исполнения ВТ, МТ с ИВБ исполнения модернизированный с защитным кожухом

Комплексы исполнения ВТ, МТ с двумя ИВБ исполнения модернизированный с защитным кожухом



Комплексы исполнения ВТ, МТ с ИВБ исполнения модернизированный
Без защитного кожуха

С защитным кожухом

Инв. № подл.	Подп. и дата				
	Инв. № дубл.				
Взам. инв. №	Подп. и дата				
	Инв. № подл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Дата	ДНРГ.407251-722 РЭ	



Рисунок 1 - Общий вид комплексов для измерения количества газа Ultramag PRO

Настоящее Руководство по эксплуатации является составной частью сопроводительной документации по ультразвуковому комплексу Ultramag PRO, согласно перечню, приведенному в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень сопроводительной документации

Наименование	Обозначение
Руководство по эксплуатации	ДНРГ.407251-722РЭ
Паспорт	ДНРГ.407251-722ПС
Методика поверки	МП 208-084-2024
Руководство оператора	ДНРГ.00049-01 34 01
Сервисная программа	ДНРГ.00048-01 12 01

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Важные сведения, касающиеся безопасности, выделены особым образом с целью облегчить Вам обзор и быстрый доступ к этой информации.



ВНИМАНИЕ

Указание информирует Вас об особенностях устройства и даёт дополнительные рекомендации.



ОПАСНОСТЬ

Указывает на опасность повреждения компонентов устройства или системы или на возможное функциональное повреждение. Указывает на возможные опасности для людей, в особенности со стороны электрических производственных средств или вследствие ненадлежащего обращения с компонентами устройства или системы. Следование этим предупреждениям защищает Вас от травм.

Изм.	Лист	№ докум.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

СОКРАЩЕНИЯ:

АПК - аппаратно-программный комплекс;
 АРУ - автоматическая регулировка усиления;
 АСУТП - автоматизированная система управления технологическим процессом;
 АЦП - аналого-цифровой преобразователь;
 ББ - батарейный блок;
 ВПИ - верхний предел измерений;
 ЖКИ - жидкокристаллический индикатор;
 ИВБ – измерительно-вычислительный блок;
 ИТ - измерительный трубопровод;
 КИПиА - контрольно-измерительные приборы и автоматика;
 МС – модуль связи;
 НС - нештатная ситуация;
 НСХ – номинальная статическая характеристика;
 ПД - преобразователь давления;
 ПЗУ - постоянное запоминающее устройство;
 ПО - программное обеспечение;
 ПП - первичный преобразователь;
 ПТ - преобразователь температуры;
 ПУИТ - прямолинейный участок измерительного трубопровода;
 ПЭА – преобразователь электроакустический;
 РЭ - руководство по эксплуатации;
 СИ - средство измерения;
 ТО - техническое обслуживание;
 ТПО - технологическое программное обеспечение;
 УЗПР – ультразвуковой преобразователь расхода;
 УФП - устройство формирования потока;
 ПУГ – пункт учета газа;

Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подп. и дата			
	Инв. № подл.			
ДНРГ.407251-722 РЭ				
Изм.	Лист	№ докум.	Дата	Лист
				7

1.2.5 Искробезопасные параметры низкочастотного выхода:

$$U_i = 9 \text{ В}, I_i = 44 \text{ мА}, C_i = 0,03 \text{ мкФ}, L_i = 2 \text{ мкГн}.$$

1.2.6 Искробезопасные параметры интерфейса токовой петли 4-20 мА:

$$U_i = 27 \text{ В}, I_i = 40 \text{ мА}, C_i = 0,53 \text{ мкФ}, L_i = 10 \text{ мкГн}$$

1.2.7 Максимально допустимая амплитуда вибраций комплекса - 0,35 мм при частоте 35 Гц.



ВНИМАНИЕ

БЫСТРЫЙ СБРОС ДАВЛЕНИЯ В КОРПУСЕ УЗПР МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЭА ИЛИ ИЗМЕНИТЬ ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКИ, ПОЭТОМУ СЛЕДУЕТ СЛЕДИТЬ ЗА ТЕМ, ЧТОБЫ СБРОС ДАВЛЕНИЯ ОСУЩЕСТВЛЯЛСЯ СО СКОРОСТЬЮ НЕ БОЛЕЕ 0,5 МПа/мин.

1.2.8 Для сведения к минимуму влияния электромагнитных помех заземление экранирующей оболочки соединительного сигнального кабеля должно быть выполнено только в одной точке - со стороны корпуса ИВБ.

1.2.9 Не допускается прокладка сигнального кабеля параллельно кабелю и проводам питающей сети на расстоянии менее 1 метра. Пересечение сигнального кабеля с кабелем и проводами электрической сети должно выполняться под прямым углом.

1.2.10 Не допускается размещение комплексов в местах, близких к источникам мощного теплового и электромагнитного излучений. В воздухе должны отсутствовать пары кислот, щелочей, аммиака, сернистых и других агрессивных газов, вызывающих коррозию.

1.2.11 Работы по монтажу/демонтажу комплексов должны выполняться при отсутствии давления газа в трубопроводе и при отключенном напряжении питания.



ВНИМАНИЕ

ВСЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ КОМПЛЕКСА ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ВНУТРЕННЕМ И ВНЕШНЕМ ПИТАНИИ

1.2.12 При использовании комплексов во взрывоопасной зоне, кабель должен прокладываться в соответствии с требованиями ПУЭ. Прокладка кабеля во взрывоопасной зоне, защита его от перегрузок и коротких замыканий, должны соответствовать требованиям ГОСТ 30852.13 (МЭК 60079-14).



ОПАСНОСТЬ

ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ И МОНТАЖЕ КОМПЛЕКСА ДОЛЖЕН БЫТЬ НАДЕЖНО ЗАКРЕПЛЕН. МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПОДЪЕМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ДОПУСТИМЫЕ ТОЛЬКО ДЛЯ КОНКРЕТНОЙ МАССЫ.



ВНИМАНИЕ

НЕ РАЗРЕШАЕТСЯ МОНТИРОВАТЬ И КАНТОВАТЬ КОМПЛЕКС, ИСПОЛЬЗУЯ КОРПУС ИВБ

Изм.	Лист	№ докум.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 2.1.1 Комплексы для измерения количества газа Ultramag PRO предназначены для измерения объемного расхода и объема природного газа по ГОСТ 5542, свободного нефтяного газа по ГОСТ Р 8.1016, других газов при рабочих условиях и вычислений объемного расхода и объема газа при стандартных условиях по ГОСТ 2939. Для измерения водорода, гелия комплексы не применяются.
- 2.1.2 В комплексах существует возможность реализации алгоритма вычисления массы и массового расхода приведенных выше газов.
- 2.1.3 Область применения – коммерческий и технологический учет газа на объектах газоснабжения коммунального хозяйства, котельных, промышленных предприятий, газораспределительных станциях, газо-регулирующих пунктах.
- 2.1.4 Комплексы предназначены для применения во взрывоопасных зонах классов 1 и 2, категорий ПА и ПВ (классификация по ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079-10-1:2020), ГОСТ 31610.20-1-2016 (IEC 60079-20-1:2010)).
- 2.1.5 Комплексы позволяют горизонтальную и вертикальную установку на трубопроводе.
- 2.1.6 Отклонение от горизонтали и вертикали не влияет на метрологические характеристики комплексов.
- 2.1.7 Местные сопротивления трубопроводов и запорной арматуры выполненные в соответствии с рекомендованными схемами приложения А, не влияют на погрешность измерения комплексов при наличии прямых участков трубопроводов:
- для однолучевых комплексов на входе в комплекс не менее 5DN;
 - для многолучевых комплексов на входе в комплекс не менее 5 DN; При наличии сильных возмущений, на входе в комплекс не менее 8 DN.
 - Для комплексов МТ и других исполнений с пределами допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях (приведенного к стандартным) варианта исполнения D (4) прямые участки на входе 8 DN на выходе 3 DN. Проверка проливным методом проводится в комплекте с прямыми участками.
 - выходе из комплекса не менее 3DN для аксиальных одноканальных и тангенциальных многоканальных расходомеров.
 - Для комплексов исполнений V, VP, RT прямые участки не требуются.
- 2.1.8 Комплексы имеют различные исполнения в зависимости:
- от варианта корпуса ИВБ;
 - от расположения и количества преобразователей электроакустических - ПЭА;
 - от наличия каналов измерения – давления, температуры;
 - от диаметра условного прохода;
 - от верхней границы диапазона измерения рабочего расхода;
 - от динамического диапазона измерения;
 - от вариантов по допускаемым относительным погрешностям измерения и приведения рабочего объема к стандартным условиям;
 - от типа, верхнего предела и диапазонов измерения преобразователей давления;
 - от направления потока газа (справа налево или слева направо);
 - от возможности измерения расхода в реверсивном направлении.
- 2.1.9 По заказу комплексы могут поставляться в вариантах без ПД или без ПД и ПТ. В комплексах возможна установка второго ИВБ, ПД, ПТ, ПЭА с целью частичного или полного дублирования измеряемых/вычисляемых величин. В комплексах может быть реализована возможность измерений объемного расхода газа в прямом и в обратном направлении (реверсивный режим)

Ив. № подл.	Взаим. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

Пример записи наименования и обозначения комплекса для измерения количества газа Ultramag PRO, согласно номеру столбца, в таблице 1 (1. ВТ - базовое тангенциальное исполнение комплекса; 2. М – корпус ИВБ модернизированного исполнения; 3. 3Т – 3-х лучевой, тангенциальное расположение ПЭА; 4. РТЗ – есть каналы измерения давления, температуры, расхода; 5. 100 – диаметр условного прохода 100 мм; 6. 250 – номинальный расход 250 м³/час; 7. А2 – верхний предел (из ряда пределов) измерения канала давления 1,6 МПа:

- Комплекс для измерения количества газа

Ultramag PRO-ВТ-М-3Т-РТЗ-100-Г250-А2 (1:200; δ вариант 1; Л) ДНРГ.407251-722ТУ

Остальные характеристики комплекса, которые не влияют на его состав (динамический диапазон измерения, направление потока газа и др.), указываются при заказе в опросном листе и в скобках после основного обозначения, а также в паспорте на изделие.

2.2 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

2.2.1 Комплекс Ultramag PRO выполняет следующие функции:

- ☉ измерение объемного расхода в рабочих условиях и вычисление объема, объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям;
- ☉ архивирование в энергонезависимой памяти и вывод на показывающее устройство результатов измерений и вычислений объема, расхода, температуры, давления, архивов и параметров функционирования;
- ☉ ведение и регистрация значений условно-постоянных величин;
- ☉ защита от несанкционированного доступа к параметризации и архивам;
- ☉ передача измеренных данных, параметров настройки и архивной информации.

2.2.2 Комплекс Ultramag PRO выполняет индикацию следующих параметров:

- ☉ текущего значения объемного расхода газа;
- ☉ текущего значения объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям;
- ☉ текущего значения температуры измеряемой среды;
- ☉ текущего значения давления измеряемой среды;
- ☉ текущего значения скорости потока измеряемой среды;
- ☉ текущего значения накопленного объема газа, приведенного к стандартным условиям;
- ☉ параметров функционирования прибора;
- ☉ формирование архивов часовых, суточных, месячных, значений параметров по учету газа, а также архивов нештатных ситуаций.

2.3 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

2.3.1 Основа ультразвукового принципа измерения.

2.3.1.1 При наличии расхода газа в трубопроводе, согласно приведенной на Рисунке 2 схеме, происходит измерение времени распространения ультразвуковых импульсов между преобразователями электроакустическими, в зависимости от средней по сечению трубопровода скорости потока газа.

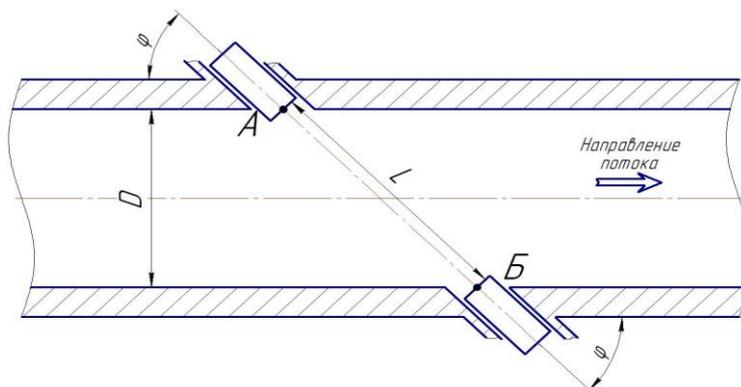


Рисунок 2 – Схема работы одноканального УЗПР с ПЭА

Имп. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. №	Подп. и дата

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

Лист
12

2.3.1.2 Если расход газа равен нулю, то время прохождения ультразвукового импульса, направленного от точки А в точку Б будет равно времени прохождения ультразвукового импульса, направленного от точки Б в точку А. Если расход газа не равен нулю, то время прохождения ультразвукового импульса τ_{AB} будет убывать, а время прохождения ультразвукового импульса τ_{BA} возрастать.

$$\tau_{AB} = \frac{L}{(c^2 - \bar{w}^2 \sin^2 \varphi)^{0.5} + \bar{w} \cos \varphi}; \quad (1)$$

$$\tau_{BA} = \frac{L}{(c^2 - \bar{w}^2 \sin^2 \varphi)^{0.5} - \bar{w} \cos \varphi}, \quad (2)$$

где L (м), φ (°) – см. рисунок 3.

Следовательно, формула для расчета средней скорости потока газа вдоль акустического пути \bar{w} (м/с) имеет вид:

$$\bar{w} = \frac{L}{2 \cos \varphi} \left(\frac{1}{\tau_{AB}} - \frac{1}{\tau_{BA}} \right). \quad (3)$$

Формула для расчета скорости звука c (м/с) в газе

$$c = \frac{L}{2} \left(\frac{1}{\tau_{AB}} + \frac{1}{\tau_{BA}} \right) \quad (4)$$

2.3.1.3 Средняя скорость газа в измерительном сечении УЗПР рассчитывается по формуле суммирования с постоянным взвешиванием:

$$w_a = \sum_{i=1}^m \bar{w}_i \cdot \bar{f}_i, \quad (5)$$

где m – число акустических каналов;

\bar{w}_i – средняя скорость газа вдоль акустического канала;

\bar{f}_i – постоянный весовой коэффициент, учитывающий долю средней скорости газа по i -му акустическому каналу в средней скорости газа в измерительном сечении УЗПР.

2.3.1.4 Профиль скоростей потока является функцией числа Re , шероховатости внутренних поверхностей ИТ и корпуса УЗПР. Числа Re рассчитываются по известному внутреннему диаметру корпуса УЗПР d (м), измеренной скорости потока газа и значениям плотности ρ (кг/м³) и динамической вязкости η (Па·с) газа по формуле:

$$Re = \frac{\bar{w} d \rho}{\eta} \quad (6)$$

Методы и способы компенсации влияния числа Re на показания УЗПР определяются их изготовителем по ГОСТу и являются коммерческой тайной.

2.3.1.5 Для компенсации погрешностей УЗПР, обусловленных отклонением его геометрических параметров от их номинальных значений, вследствие производственных допусков и допущениями в принятой модели расчета средней скорости газа в измерительном сечении УЗПР, может быть применен корректирующий или калибровочный коэффициент. В общем случае объемный расход газа при рабочих условиях q_v (м³/с) с учетом корректирующего или калибровочного коэффициента вычисляется по формуле:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Дата	ДНРГ.407251-722 РЭ	Лист
											13

$$q_v = aK_f \sum_{i=1}^m f_i \frac{L_i}{2 \cos \varphi_i} \left(\frac{1}{\tau_{AB_i}} - \frac{1}{\tau_{BA_i}} \right), \quad (7)$$

где a - площадь поперечного внутреннего сечения ультразвукового преобразователя расхода (м^2);

K_f - корректирующий или калибровочный коэффициент УЗПР;

f_i - переменный весовой коэффициент, учитывающий долю средней скорости газа по i -му акустическому каналу в измерительном сечении УЗПР, определяемый на основе заданных или измеренных переменных.

При отличии температуры и давления газа при рабочих условиях от условий, при которых устанавливались метрологические характеристики УЗПР, в его показаниях возникает дополнительная погрешность, обусловленная изменением геометрических параметров корпуса УЗПР. Если данная дополнительная погрешность является значимой, т.е. превышает 1/6 основной погрешности УЗПР, то показания УЗПР корректируются путем умножения значения расхода на поправочный коэффициент, учитывающий изменение геометрических параметров его корпуса, обусловленные изменением температуры и давления газа. Расчет поправочного коэффициента проводится по измеренным значениям температуры и давления газа.

2.3.1.6 Объем газа, измеренный счётчиком при дискретных во времени измерениях q_{v_i} с равномерным интервалом $\Delta t = t_2 - t_1$ вычисляется по формуле:

$$V = \frac{\Delta t}{3600} \cdot \sum_{i=1}^n q_{v_i} \quad (8)$$

2.3.1.7 Приведение значения объемного расхода при рабочих условиях к стандартным q_c ($\text{м}^3/\text{с}$) выполнено методом рTZ-пересчета и рассчитывается по формуле:

$$q_c = K_{(B)} q_v \frac{Z_c p}{Z T} = K_{(B)} q_v \frac{p}{K T} \quad (9)$$

$$\text{где } K_{(B)} = T_c / p_c; \quad (10)$$

q_v – объемный расход газа при рабочих условиях, $\text{м}^3/\text{с}$;

Z_c – фактор сжимаемости газа при стандартных условиях, 1;

Z – фактор сжимаемости газа при рабочих условиях, 1;

p – абсолютное давление газа, МПа;

p_c – абсолютное давление, определяющее стандартные условия, МПа;

T – термодинамическая температура газа: $T = 273,15 + t$, К;

T_c – термодинамическая температура, определяющая стандартные условия, К;

t – температура газа, $^{\circ}\text{C}$.

Объем газа, приведенный к стандартным условиям V_c (м^3), измеренный счетчиком при дискретных во времени измерениях τ (с) с равномерным интервалом дискретизации $\Delta \tau$ (с), рассчитывается по формуле:

$$V_c = \Delta \tau \sum_{i=1}^n K_{(B)} q_{v_i} \frac{Z_{c_i} p_i}{Z_i T_i} = \Delta \tau \sum_{i=1}^n K_{(B)} q_{v_i} \frac{p_i}{K_i T_i} \quad (11)$$

2.3.2 Принцип измерения времени прохождения ультразвукового импульса.

2.3.2.1 После подачи на передающий УЗ датчик импульса напряжения, формируется пространственная звуковая волна в направлении приемного датчика. Типовой вид осциллограммы принятого сигнала, приемным датчиком представлен на рисунке

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Дата	Лист	14

3.

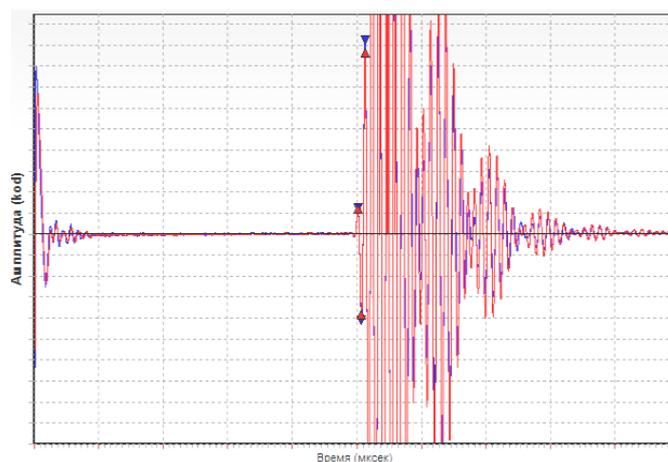


Рисунок 3 - Типовой вид оциллограммы измерительного сигнала

2.3.2.2 Для измерения времени прохождения ультразвуковых колебаний выполняется дальнейшее усиление сигнала и выделяется первый информационный импульс с амплитудой большей уровня компарирования (половины напряжения питания). Полярность информационного импульса может быть, как положительной, так и отрицательной.

2.3.3 Автоматическая регулировка усиления.

2.3.3.1 Для автоматического поддержания амплитуды измерительного сигнала на требуемом уровне используется АРУ. Без системы АРУ амплитуда измерительного сигнала значительно изменяется при изменении давления газа в газопроводе, скорости потока газа и при загрязнении ультразвуковых датчиков. Работа АРУ полностью автоматизирована и определяется идеальной амплитудой сигнала.

2.4 УСТРОЙСТВО

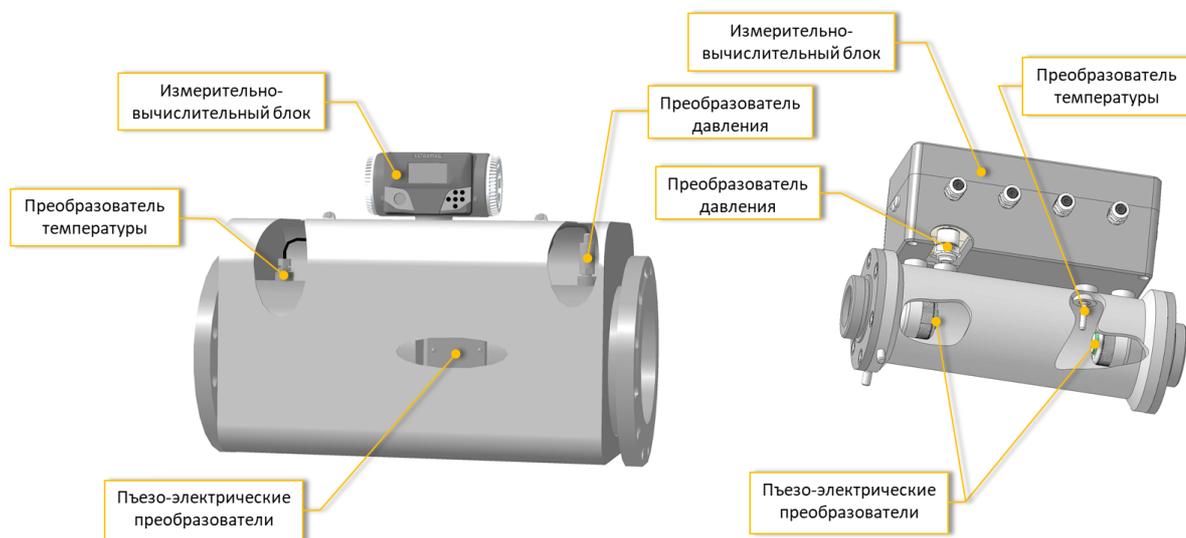


Рисунок 4 – Расположение ИВБ и преобразователей в комплексах Ultramag PRO

2.4.1 Комплекс Ultramag PRO состоит из следующих элементов:

- измерительно-вычислительный блок - ИВБ;
- ультразвуковой преобразователь рабочего расхода - УЗПР;
- интегрированный преобразователь абсолютного (избыточного) давления - ПД;
- интегрированный преобразователь температуры газа - ПТ;
- запорное устройство для вариантов исполнений V, VP по отдельному заказу.

Примечание – По отдельному заказу комплексы могут изготавливаться без

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

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

интегрированного ПД и ПТ (канал измерения расхода Z), без интегрированного ПД с интегрированным ПТ (канал измерения расхода и температуры TZ). Для варианта исполнения V, VP по умолчанию встроенный ПД отсутствует.

2.4.2 ИВБ представляет собой микро-ЭВМ, выполненную на базе современной микропроцессорной технологии, позволяющей производить с высокой точностью измерение требуемых параметров и проведение дальнейших вычислений, хранение и вывод информации на внешние устройства, а также диагностику исправности системы.

ИВБ имеют варианты исполнений: базовый (один общий корпус из алюминиевого сплава), модернизированный (корпус из алюминиевого сплава разделенный на 4 отсека, интегрированный для вариантов исполнений V и VP).

В корпусе ИВБ расположены:

- плата УЗПР и плата корректора;
- графический дисплей или индикатор;
- кнопочная/тонкопленочная панель управления;
- оптический порт;
- автономный источник питания;
- плата коммутации (плата ввода/вывода с клеммными колодками, интерфейсами связи и интерфейсом подключения датчика загазованности помещения);
- встроенный модем (устанавливается по отдельному заказу).

Примечание - Модернизированный и встроенный вариант ИВБ имеет дополнительные отсеки, опломбированные оттиском предприятия-изготовителя, для элемента питания, встроенного МС, платы коммутации, доступ к основному отсеку (метрологическому) из дополнительных отсеков не возможен.



ВНИМАНИЕ

ОСНОВНОЙ ОТСЕК ОПЛОМБИРОВАН ЗНАКОМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОВЕРКИ. НАРУШЕНИЕ ЗНАКА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОВЕРКИ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

2.4.2.1 Плата УЗПР и плата корректора отвечают за метрологические параметры прибора, имеется микропереключатель программирования, который в открытом положении позволяет корректировать договорные и подстановочные значения. Описание переключателя программирования см. п. 2.8.3;

2.4.2.2 В качестве дисплея применяется индикатор, предоставляющий возможность пользователю выводить информацию в доступном для него виде.

2.4.2.3 Панель управления в виде 6-ти кнопок расположена на лицевой панели корпуса ИВБ. Панель предназначена для управления работой комплекса Ultramag PRO, в том числе просмотра информации и программирования.

2.4.2.4 Встроенный модем представляет собой компактную микропроцессорную плату с собственным автономным элементом питания и возможностью подключения внешнего источника питания. Плата модема обменивается данными с платами ИВБ по интерфейсу UART RS-232, имеет внешнюю антенну, подключенную через сальниковый ввод. Модем в зависимости от заказа предусматривает возможности:

- передача данных по каналу GSM/GPRS/CSD, вне городской зоны со слабым покрытием;
- передача данных по каналу 3G, в городской зоне с хорошим покрытием.

2.4.2.5 Плата коммутации предусматривает возможность подключения внешних устройств, таких как ПК, модем, принтер, контроллер телеметрии, блок питания, сигнализация и сигнализация загазованности.

2.4.3 Каналы измерения комплекса Ultramag PRO:

- расход (Z) - только счетчик с НЧ выходом;
- температура и расход (TZ) – счетчик с установленным ПТ;
- давление, температура, расход (PTZ) - счетчик с установленным ПТ и ПД;

ИВБ	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Дата	ДНПГ.407251-722 РЭ	Лист
											16

Дополнительные каналы измерения - по отдельному заказу. Канал измерения представляет собой совокупность средств измерений и передачи, образующих непрерывный путь прохождения измерительного сигнала одной физической величины от входа до выхода. В канал измерения входят преобразователи физических величин, АЦП (для датчика с аналоговым выходным сигналом), система обработки, регистратор и линия связи. Управление работой канала осуществляется платой вычислителя с использованием специализированного ПО.

2.4.4 УЗПР является составной частью канала измерения расхода. В составе УЗПР применяются ПЭА. Полученные с ПЭА электрические сигналы обрабатываются по заданному алгоритму, вычисленное значение рабочего объема (расхода) приводятся к стандартным условиям.

2.4.4.1 В одноканальных (аксиальных) УЗПР расположена одна пара ПЭА, образующая один акустический канал по направлению потока измеряемой среды.

2.4.4.2 В многоканальных (тангенциальных) УЗПР располагается несколько акустических каналов, количество которых соответствует конструктивным решениям.

2.4.5 Преобразователь давления является составной частью канала измерения давления. ПД могут быть выносными или встроенными в корпус. По запросу ПД может не использоваться. Тип применяемого преобразователя давления определяет изготовитель исходя из требуемой точности измерений и обеспечения взрывозащищенности комплекса.

В комплексе применяется ряд интегрированных преобразователей абсолютного (избыточного) давления от 0,09 до 16 (от 0 до 16) МПа.. В основной поставке в комплекс встроен один преобразователь давления. По отдельному заказу допускается подключение дополнительного преобразователя давления для установки вне корпуса УЗПР. Кратковременное давление перегрузки – не более 1,5 от верхнего предела диапазона измерения давления. Рабочий диапазон измерения давления – в соответствии с данными опросного листа (по заказу потребителя).

В комплексах для измерения количества газа ULTRAMAG PRO диапазон измерения каналов давления может быть дополнительно разделен на поддиапазоны для приближения ВПИ к фактическому диапазону измерения на объектах эксплуатации.

При первичной поверке поверяется общий диапазон измерения давления, поэтому при переключении внутри общего диапазона не происходит потеря метрологических характеристик и последующая поверка не требуется.

Во всех поддиапазонах канала давления допускаемая относительная погрешность $\pm 0,4\%$, $0,25\%$ обеспечивается при выпуске из производства.

Возможные поддиапазоны указываются на маркировочных табличках преобразователей давления и паспорте на комплекс.

Таблица 3 – Общие диапазоны и поддиапазоны давления по варианту исполнения ПД.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист
ДНРГ.407251-722 РЭ						

Вариант исполнения	Диапазон измерения давления, МПа	Поддиапазон измерения давления, МПа
A1	0,09 – 1,0	0,09 – 0,16 0,09 – 0,25 0,09 – 0,5 0,15 – 0,75 0,15 – 1,0
A2	0,15 – 1,6	0,15 – 0,4 0,15 – 0,6 0,15 – 1,0 0,15 – 1,35 0,22 – 1,6
A3	0,25 – 3,0	0,25 – 0,6 0,25 – 1,0 0,25 – 1,6 0,25 – 2,0 0,4 – 2,5 0,4 – 3,0
A6,3	0,63 – 6,3	0,63 – 1,0 0,63 – 1,6 0,63 – 2,0 0,63 – 2,5 0,63 – 3,0 0,8 – 4,0 0,8 – 6,3
A10	0,8 – 10	0,8 – 2,5 0,8 – 3,0 0,8 – 4,0 1,0 – 6,3 1,0 – 10
A16	1,3 – 16	1,3 – 4,0 1,3 – 6,3 1,6 – 10 1,6 – 16
Примечание: Значения поддиапазонов измерения давления не являются исключительными		

Изменение поддиапазона производится с помощью специальной программы через оптопорт, RS232, RS485 при открытом переключателе программирования и отображается в архиве изменений.

Результат изменения поддиапазона в пределах диапазона измерения фиксируется в паспорте на комплекс сервисным центром или предприятием-изготовителем, внесение изменений в систему ФГИС «Аршин» и поверка не требуется.

Доступ к переключению поддиапазона защищён микропереключателем программирования, который опломбирован поставщиком энергоресурса и паролем поставщика, если он был установлен.

Любые изменения поддиапазона фиксируются в архиве изменений в энергонезависимой памяти.

2.4.6 Преобразователь температуры является составной частью канала измерения

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

Изм.	Лист	№ докум.	Дата

ДНРГ.407251-722 РЭ

температуры. ПТ представляют собой платиновые термопреобразователи сопротивления. Термопреобразователь сопротивления преобразует значение температуры в соответствующее значение электрического сигнала, который поступает в обработку на плату вычислителя. По запросу ПТ может не использоваться. В основной поставке в комплекс встроен один платиновый преобразователь температуры. По отдельному заказу допускается подключение к ИВБ дополнительного преобразователя температуры для установки вне корпуса УЗПР и измерения температуры окружающей среды.

2.4.6.1 Тип применяемого преобразователя, его НСХ, класс точности определяет изготовитель, исходя из требуемой точности измерений и обеспечения взрывозащищенности комплекса Ultramag PRO.

2.4.7 Основные функциональные части изделия, их назначение (с внутренними функциональными схемами) и взаимосвязи между ними представлены в структурной схеме комплекса Ultramag PRO, которая приведена на рисунке 5.

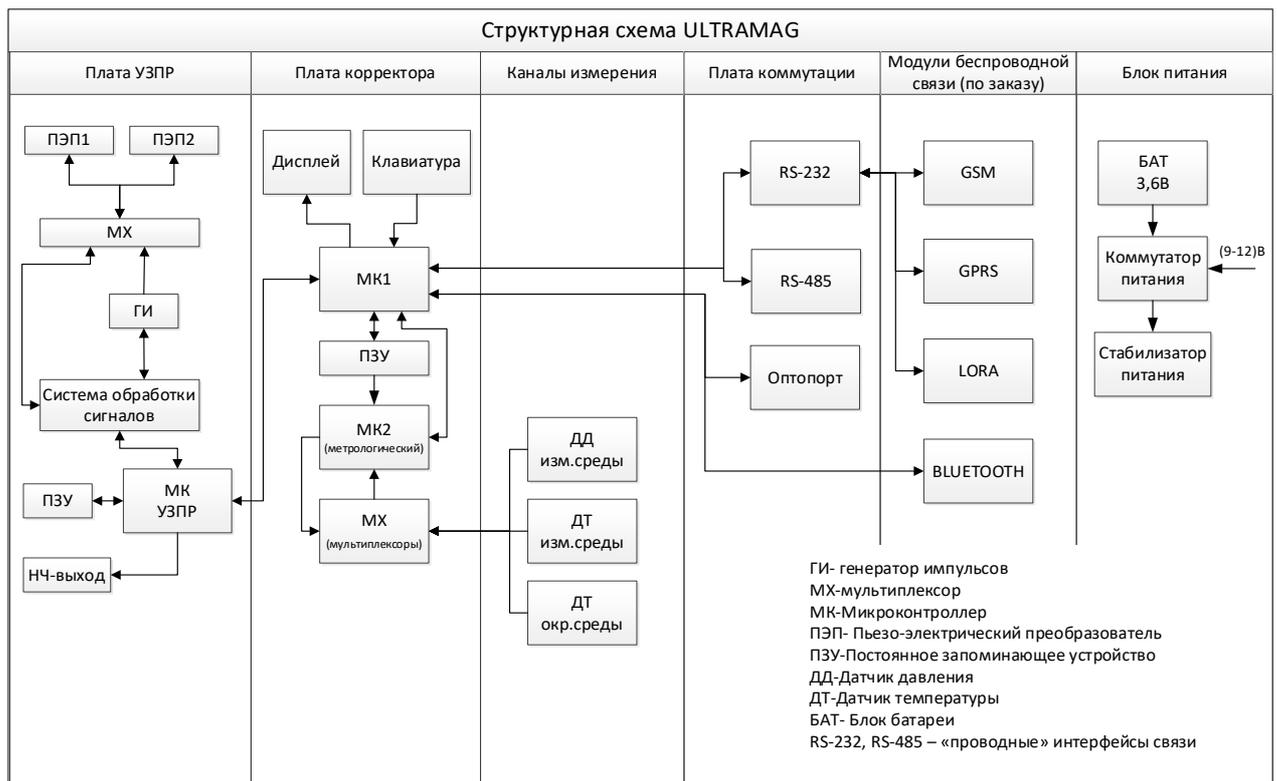


Рисунок 5 – Структурная схема комплекса Ultramag PRO

2.4.7.1 Измерительная информация от ультразвуковых датчиков передается на плату УЗПР для обработки первичной информации, измерения текущего расхода и расчета объема газа в рабочих условиях. Всю информацию плата УЗПР передает на плату вычислителя ИВБ.

2.4.7.2 Измерительная информация от преобразователей температуры, давления (по запросу), а также дополнительных каналов измерения (по запросу) поступает на плату вычислителя ИВБ для обработки первичной измерительной информации.

2.4.7.3 Плата вычислителя ИВБ обрабатывает полученную информацию, производит вычисления и приводит объем газа к стандартным условиям. Также плата вычислителя выполняет другие функции согласно Раздела 2.2 «Основные функции».

2.4.7.4 Интерфейс пользователя реализован на базе каналов связи GSM, RS-232, RS-485, оптического интерфейса и ПО верхнего уровня, установленного на внешние устройства (контроллер телеметрии, ПК, принтеры и смартфоны). Скорость передачи информации по интерфейсу RS-232 и оптическому интерфейсу 2400 бод (по умолчанию), и 19200 бод (по команде), при обмене используется протокол

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
	Подп. и дата
Изм.	Лист
	№ докум.
	Дата

MODBUS-RTU. Обмен с внешними устройствами (компьютером, принтером, модемом, диспетчерской системой) осуществляется без переключения разъемов.

2.5 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.5.1 Основные метрологические и технические характеристики комплексов Ultramag PRO приведены в таблицах 4, 5.

Т а б л и ц а 4 – Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, м³/ч, для исполнений:</p> <p>V, VP RT BA BT MT</p>	<p>от 0,05 до 40 от 0,05 до 400 от 0,05 до 650 от 0,05 до 25000 от 0,05 до 6500</p>
Динамический диапазон, $Q_{\min} : Q_{\max}$	от 1:100 до 1:600
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, %:</p> <p>а) вариант А: - в диапазоне расходов $Q_{\min} \leq Q < 0,05Q_{\max}$ - в диапазоне расходов $0,05Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$</p> <p>б) вариант В: - в диапазоне расходов $Q_{\min} \leq Q < 0,05Q_{\max}$ - в диапазоне расходов $0,05Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$</p> <p>в) вариант С: - в диапазоне расходов $Q_{\min} \leq Q < 0,05Q_{\max}$ - в диапазоне расходов $0,05Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$</p> <p>г) вариант D: - в диапазоне расходов $Q_{\min} \leq Q < 0,05Q_{\max}$ - в диапазоне расходов $0,05Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$</p> <p>д) вариант Е: - в диапазоне расходов $Q_{\min} \leq Q < 0,05Q_{\max}$ - в диапазоне расходов $0,05Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$</p>	<p>$\pm 1,7/\pm 1,9^{*1} (\pm 1,9/\pm 2,2)^{*2}$ $\pm 0,75/\pm 0,95^{*1} (\pm 0,95/\pm 1,3)^{*2}$</p> <p>$\pm 2,0/\pm 2,2^{*1} (\pm 2,2/\pm 2,5)^{*2}$ $\pm 1,0/\pm 1,2^{*1} (\pm 1,2/\pm 1,5)^{*2}$</p> <p>$\pm 1,2/\pm 1,4^{*1} (\pm 1,4/\pm 1,7)^{*2}$ $\pm 0,75/\pm 0,95^{*1} (\pm 0,95/\pm 1,3)^{*2}$</p> <p>$\pm 0,7/\pm 0,9^{*1} (\pm 0,9/\pm 1,2)^{*2}$ $\pm 0,7/\pm 0,9^{*1} (\pm 0,9/\pm 1,2)^{*2}$</p> <p>$\pm 2,6/\pm 2,8^{*1} (\pm 2,8/\pm 3,1)^{*2}$ $\pm 1,2/\pm 1,4^{*1} (\pm 1,4/\pm 1,7)^{*2}$</p>
<p>Верхний предел измерений абсолютного (избыточного) давления (ВПИ)*³, МПа, для исполнений:</p> <p>- RT, BA, BT - MT</p>	<p>от 0,16 до 1,7 (от 0,06 до 1,6) от 0,16 до 16,1 (от 0,06 до 16)</p>
Рабочий диапазон измерений абсолютного (избыточного) давления, для исполнений - RT, BA, BT, MT, % ВПИ, не более	от 9 до 100

Продолжение таблицы 4

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления, %	$\pm 0,4; \pm 0,25$
---	---------------------

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

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

Диапазон измерений температуры газа, °С	от -30 до +60 от -40 до +60
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры газа, %	± 0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объема газа, приведенного к стандартным условиям, %	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности приведений объема к стандартным условиям с учетом погрешности измерения давления, температуры и вычисления коэффициента коррекции, %	±0,5; ±0,3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений и вычислений объема газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, %: вариант исполнения 1: - в диапазоне расходов $Q_{min} \leq Q < 0,05Q_{max}$ - в диапазоне расходов $0,05Q_{max} \leq Q \leq Q_{max}$ вариант исполнения 2: - в диапазоне расходов $Q_{min} \leq Q < 0,05Q_{max}$ - в диапазоне расходов $0,05Q_{max} \leq Q \leq Q_{max}$ вариант исполнения 3: - в диапазоне расходов $Q_{min} \leq Q < 0,05Q_{max}$ - в диапазоне расходов $0,05Q_{max} \leq Q \leq Q_{max}$ вариант исполнения 4: - в диапазоне расходов $Q_{min} \leq Q < 0,05Q_{max}$ - в диапазоне расходов $0,05Q_{max} \leq Q \leq Q_{max}$ вариант исполнения 5: - в диапазоне расходов $Q_{min} \leq Q < 0,05Q_{max}$ - в диапазоне расходов $0,05Q_{max} \leq Q \leq Q_{max}$	±2,0/±2,2* ¹ (±2,2/±2,5)* ² ±1,0/±1,2* ¹ (±1,2/±1,5)* ² ±2,3/±2,5* ¹ (±2,5/±2,8)* ² ±1,3/±1,5* ¹ (±1,5/±1,8)* ² ±1,5/±1,7* ¹ (±1,7/±2,0)* ² ±1,0/±1,2* ¹ (±1,2/±1,5)* ² ±1,0/±1,2* ¹ (±1,2/±1,5)* ² ±1,0/±1,2* ¹ (±1,2/±1,5)* ² ±1,0/±1,2* ¹ (±1,2/±1,5)* ² ±3,0/±3,2* ¹ (±3,2/±3,5)* ² ±1,5/±1,7* ¹ (±1,7/±2,0)* ²
* ¹ погрешность в зависимости от метода проведения поверки – при условии первичной или периодической поверки проливным методом / первичной поверки имитационным методом; * ² погрешность в зависимости от метода проведения поверки – при условии периодической поверки имитационным методом при условии проведения первичной поверки проливным методом / при условии периодической поверки имитационным методом при условии проведения первичной поверки имитационным методом; * ³ при выпуске из производства программными средствами могут быть установлены несколько значений ВПИ. Конкретные значения ВПИ и рабочие диапазоны измерений указываются в паспорте на комплекс. При переключении на любой ВПИ и диапазон измерений, указанные в паспорте, подтверждение соответствия установленным обязательным метрологическим требованиям (проведение поверки) не требуется.	

Таблица 5 – Основные технические характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	Природный газ по ГОСТ 5542-2022, свободный нефтяной газ по ГОСТ Р 8.1016-2022, азот, воздух и другие газы
Номинальный рабочий расход ¹ , м ³ /ч, для исполнений: V, VP RT BA	G6-G25 G10-G250 G10-G400

Изм	Лист	№ докум.	Дата
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.

ДНРГ.407251-722 РЭ

Лист

21

VT MT	G65-G16000 G65-G4000
Номинальный диаметр DN, мм, для исполнений: V, VP RT BA VT MT	от 15 до 50 от 50 до 100 от 32 до 150 от 50 до 500 от 50 до 300
Рабочее максимальное избыточное давление, МПа, не более для исполнений: -V -VP -RT, BA, VT -MT	0,005 0,1 1,6 16
Давление кратковременной перегрузки, МПа, для исполнений: -V -VP - RT, BA, VT - MT	до 0,05 до 0,2 до 2,4 до 18,5
Емкость индикаторного устройства: а) при измерении объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, м ³ б) при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, м ³	99999999999,99 ³⁾ 99999999999,99 ³⁾
Значения 1 импульса выходного сигнала канала измерения рабочего объема, м ³ /имп.	0,01/ 0,1/ 1/ 10/ 100 ²⁾
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % при температуре 35 °С, не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 95 от 84,0 до 106,7
Пылевлагозащита по ГОСТ 14254	IP66
Средний срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	60000
Маркировка взрывозащиты Маркировка взрывозащиты со встроенным модемом или выходом типа «токовая петля 4-20 мА»	1Ex ib IIB T4 Gb X 1Ex ib IIB T3 Gb X
¹ Номинальный расход составляет 60% от максимального расхода Q _{max} ² Значение параметра настраивается на заводе-изготовителе, в зависимости от заказываемого типоразмера. ³ Число знаков после запятой может быть увеличено до 4-х, в зависимости от типоразмера комплекса, при неизменном общем количестве знаков.	

Таблица 6 – общие характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал расхода в рабочих условиях	импульсный (с частотой до 100 Гц)

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

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

<p>Характеристики применяемых преобразователей температуры (по запросу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - схема соединений внутренних проводников преобразователя температуры - класс допуска по ГОСТ 6651, не менее - номинальное сопротивление термопреобразователя R0 при 0 °С, Ом 	<p>4-х проводная АА 100, 500, 1000</p>
<p>Характеристики применяемых аналоговых преобразователей давления (по запросу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - полное сопротивление моста, кОм - изменение выходного сигнала на полный диапазон, не менее, мВ/ В питания - начальное смещение, не более, мВ - точность (нелинейность, вариация и повторяемость), не более, % - диапазон рабочих температур⁴, °С 	<p>от 3,5 до 7,0 5,0 1 ±0,2 от -40 до +60</p>
<p>Характеристики применяемых цифровых преобразователей давления (по запросу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение питания не более, В - ток потребления, не более мА - точность (нелинейность, вариация и повторяемость), не более, % - диапазон рабочих температур⁴, °С - выходной сигнал 	<p>3,3 10 ±0,2 от -40 до +60 RS-232, RS-485, I2C</p>
<p>Характеристики НЧ -выхода:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сопротивление нормально замкнутое, Ом, не более - сопротивление нормально разомкнутое, кОм, не менее - допустимое приложенное напряжение, В, не более - максимально допустимый ток, мА, не более <p>Потребляемая мощность, мВт, не более</p>	<p>100 200 12 5 3</p>
Напряжение автономного источника питания, В	от 3,6 до 3,9
Напряжение источника питания для встроенного модема, В	от 3,6 до 3,9
* Допускается применять более широкий диапазон температур.	

Изм	Лист	№ докум.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата		

2.6 ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

2.6.1 Габаритно-присоединительные размеры и масса комплексов, в зависимости от типоразмера:

				ДНРГ.407251-722 РЭ	Лист
					23
Изм	Лист	№ докум.	Дата		

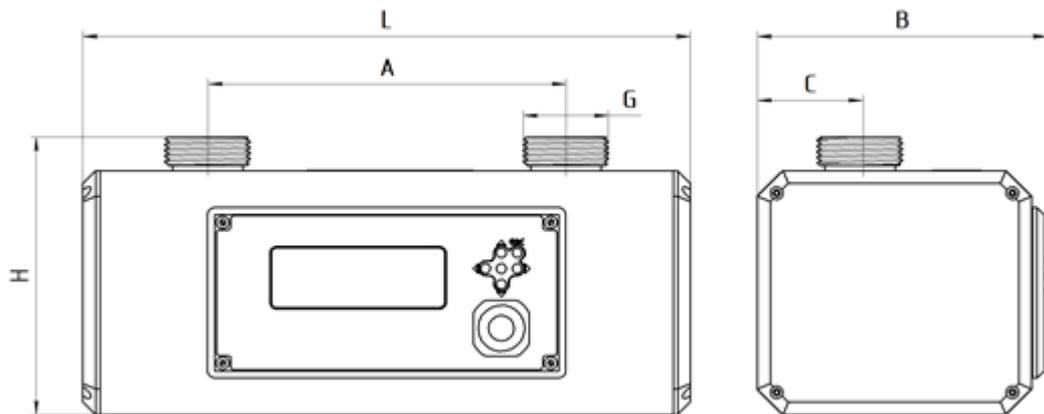


Рисунок 6 – Габаритно-присоединительные размеры комплексов исполнения V, VP с вертикальным расположением патрубков (см. таблицу 7)

Таблица 7 – Значения габаритно-присоединительных размеров и массы комплексов исполнения V, VP с вертикальным расположением патрубков

DN	Номинальный расход	Резьба по ГОСТ 6357	A, мм	L, не более, мм	C, мм	H, не более, мм	B, не более, мм	Масса, не более, кг
25	G6	G1¼"	250	400	75	210	210	17
32	G10	G1¾"						
40	G10, G16	G2"	280	430				
50	G25	G2½"	335	510			20	

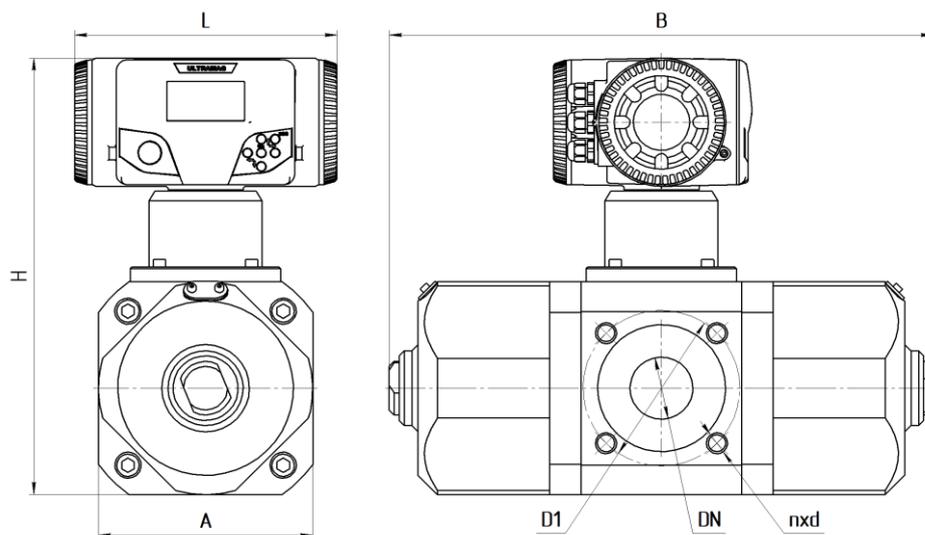


Рисунок 7 – Габаритно-присоединительные размеры комплексов исполнения RT (см. таблицу 8)

Таблица 8 – Значения габаритно-присоединительных размеров и массы комплексов исполнения RT

DN	Номинальный расход	H, не более, мм	B, не более, мм	A, не более, мм	L, не более, мм	D1, мм	n×d, шт./мм	Масса, не более, кг
----	--------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	--------	-------------	---------------------

Изм.	Лист	№ докум.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата
------	------	----------	------	--------------	--------------

50	G10 - G100	370	450	171	220	125	4xM16	30
80	G-65 - G100	450	450	171		160	8xM16	35

ИВБ
исполнения
базовый

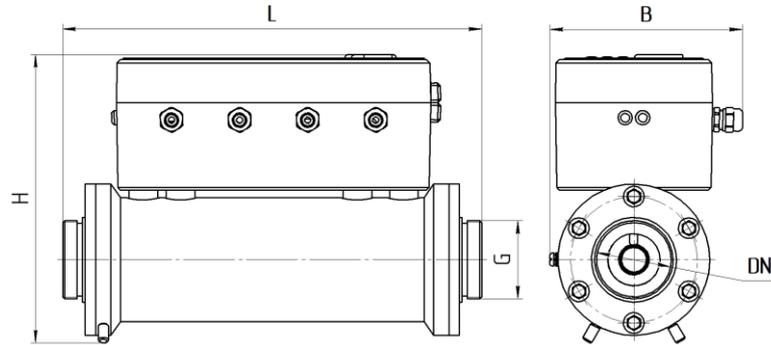


Рисунок 8 (часть 1) – Габаритные и присоединительные размеры аксиальных одноканальных комплексов, исполнения ВА, с базовым ИВБ (см. таблицу 9)

ИВБ
исполнения
модернизи-
рованный

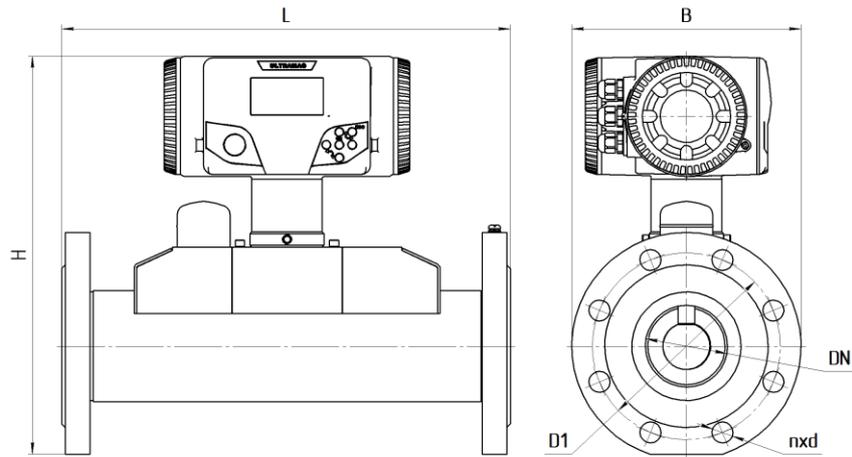


Рисунок 8 (часть 2) – Габаритные и присоединительные размеры аксиальных одноканальных комплексов, исполнения ВА, с модернизированным ИВБ (см. таблицу 8)

Таблица 9 — Значения габаритно-присоединительных размеров и массы аксиальных одноканальных комплексов, исполнения ВА

DN	Номиналь- ный расход	Типы присоедине- ния	H, не более, мм		B, не более, мм	L, не более мм	D1, мм	n×d, шт./мм	Масса, не более, кг
			базовый ИВБ	модернизи- рованный ИВБ					
32 40	G10, G16, G25	Резьбовое G2"	225	325	150	320	-	-	17
50	G16 - G100	Резьбовое G2½"							
50	G16 - G100	Фланцевое	255	360	160	380	125	4xM16	21
80	G65, G100, G160, G250		255	360	195		160	8x18	21
100	G100, G160, G250, G400,		275	380	215		180	8x18	25
150	G250, G400, G650		300	410	280		240	8x22	32

2.6.2 Габаритно-присоединительные размеры комплексов исполнения ВТ, в зависимости от типоразмера, указаны в таблице 10, комплексов исполнения МТ указаны в таблице 11. Масса комплексов исполнений ВТ и МТ указана в таблице 12.

ИВ. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Дата	Лист

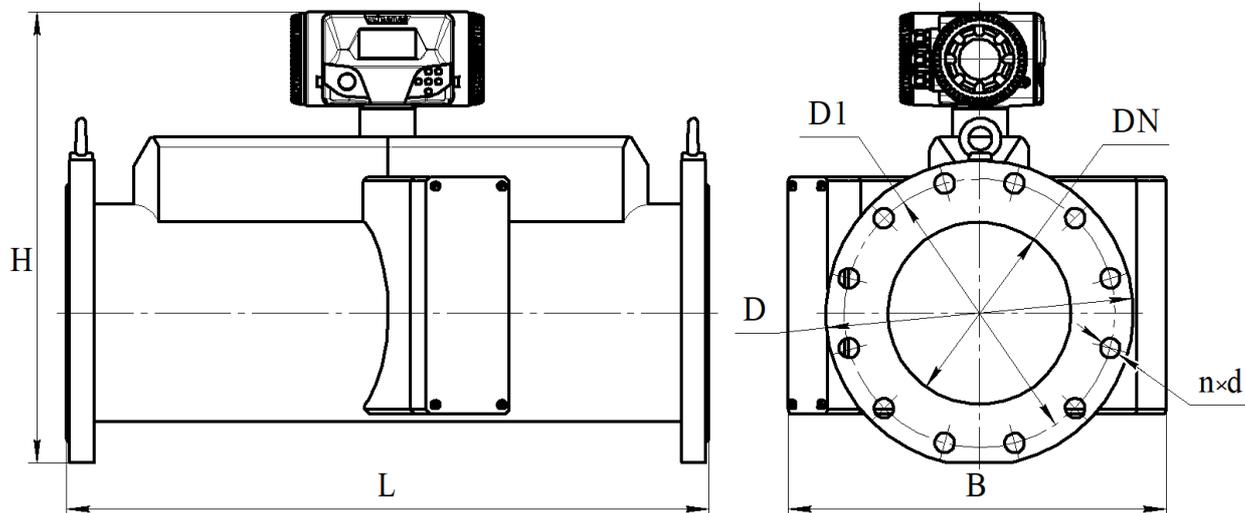


Рисунок 9 – Габаритные и присоединительные размеры тангенциальных многоканальных комплексов, исполнений ВТ и МТ

Таблица 10 – Значения габаритно-присоединительных размеров тангенциальных многоканальных комплексов, исполнения ВТ

DN	Диапазоны и значения номинального расхода *	D, мм	D1, мм	n×d, шт./мм	H, не более, мм	L, мм	B, не более, мм
50	G10 - G100	160	125	4×18	380	320	300
80	G65 – G250	195	160	8×18		500±2	320
100	G160 – G400	215	180		390		
150	G400 - G1000	280	240	8×22	440	550±2	360
200	G1000, G1600, G2500	335	295	12×22	500	700±2	520
250	G2500, G4000	405	355	12×26	700	750±2	650
300	G2500, G4000, G6500	460	410	12×26	700	900±2 1000±2	650
400	G4000, G6500, G10000	580	525	16×30	780	1200±2	700
500	G6500, G10000, G16000	710	650	20×33	900	1500±2	800

* По заказу могут изготавливаться комплексы с другими значениями расхода

Таблица 11 – Значения габаритно-присоединительных размеров тангенциальных многоканальных комплексов, исполнения МТ (см. рисунок 9)

Изм.	Лист	№ докум.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.

DN	Номинальный расход *	D, мм	D1, мм	n×d, шт./мм	H, не более, мм	L, мм	B, не более, мм
50	G65, G100	195	145	4×26	380	320±2	300
80	G160	230	180	8×26	400	500±2	350
100	G250, G400	265	210	8×30	420		
150	G650, G1000	350	390	12×33	450	550±2	360
200	G1000, G1600, G2500	430	360	12x36	500	700±2	520
250	G2500, G4000	500	430	12x39	700	750±2	650
300	G2500, G4000, G6500	585	500	16x45	700	900±2 1000±2	650
400	G4000, G6500, G10000	715	620	16×52	780	1200±2	700

* По заказу могут изготавливаться комплексы с другими значениями расхода

Таблица 12 – Значения массы тангенциальных многоканальных комплексов, исполнения ВТ и МТ, по условному проходу и рабочему давлению

DN	Масса комплекса, не более, кг	
	ВТ (рабочее давление P _{max} =1,6 МПа)	МТ (рабочее давление P _{max} =16 МПа)
50	35	60
80	45	80
100	54	90
150	83	130
200	115	250
250	200	410
300	260	500
400	480	-
500	510	-

2.7 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 2.7.1 По степени защиты от воздействия окружающей среды комплексы выпускаются в исполнении УХЛЗ.
- 2.7.2 Комплексы устойчивы к воздействию относительной влажности окружающей среды до 98 % при температуре плюс 35 °С.
- 2.7.3 Предусмотрено коррозионностойкое исполнение комплексов для измеряемых сред с содержанием сероводорода от 3 % до 25 % и агрессивных компонентов (СО₂ и др.).
- 2.7.4 Комплексы являются стойкими к влиянию электромагнитных помех согласно ГОСТ 30804.4.3 (IEC 61000-4-3).
- 2.7.5 Комплексы устойчивы к кратковременным провалам и прерываниям напряжения электропитания.
- 2.7.6 Комплексы выдерживают электростатические разряды с напряжением:
- ☉ при контактном разряде – 6 кВ;
 - ☉ при воздушном разряде – 8 кВ.
- 2.7.7 Комплексы устойчивы к наносекундным импульсным помехам, подаваемым на порт:
- ☉ электропитания, порт заземления с амплитудой импульсов 2 кВ и частотой повторения 5 кГц;
 - ☉ сигналов ввода/вывода с амплитудой импульсов 1 кВ и частотой повторения 5 кГц.
- 2.7.8 Комплексы устойчивы к электромагнитному внешнему полю промышленной частоты напряженностью:

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

и т.д.).

2.8.1.2 Управление данными комплекса возможно в режиме просмотра либо изменения, далее программирования. В режиме программирования возможно изменение договорных подстановочных значений и переменных параметров, образующих конфигурацию настроечных параметров.

2.8.1.3 В основном функциональные возможности панели управления тождественны функциональным возможностям программирования с применением сервисной программы «Ultramag PRO».

2.8.1.4 Связь комплекса с ПК производится с помощью оптической головки (или аналогичных устройств), либо при помощи встроенного Bluetooth интерфейса при его наличии.

2.8.1.5 Связь комплекса с внешними устройствами производится с применением встроенных модулей связи, например, GSM-модем, внешних модемов либо при помощи кабельных коммутирующих соединений.

2.8.2 Программное обеспечение.

2.8.2.1 Программное обеспечение является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измеренных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО «Ultramag PRO» хранится в энергонезависимой памяти.

Программное обеспечение комплексов «Ultramag PRO» разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения комплексов для измерения количества газа «Ultramag PRO» от преднамеренных изменений – «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Разделение программного обеспечения выполнено внутри кода ПО на уровне языка программирования. К метрологически значимой части ПО относятся:

- программные модули, принимающие участие в обработке (расчетах) результатов измерений или влияющие на них;
- программные модули, осуществляющие отображение измерительной информации, ее хранение, защиту ПО и данных;
- параметры ПО, участвующих в вычислениях и влияющие на результат измерений;
- компоненты защищенного интерфейса для обмена данными между «Ultramag PRO» и внешними устройствами.

2.8.2.2 Состав программного обеспечения, поставляемого в комплекте с комплексом приведены в Таблице 13, а также идентификационные данные метрологически значимой части ПО Ultramag PRO приведены в Таблице 13.1.

Таблица 13 – Состав ПО Ultramag PRO

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист	
										ДНРГ.407251-722 РЭ
					Изм.	Лист	№ докум.	Дата		

Виды ПО	Назначение	Совместимость с ОС
<u>Сервисное</u>	Управление данными с применением внешних устройств в режимах оператора и администратора	Все версии Windows до 10 версии включительно
<u>Поверочное</u> (предоставляется только сервисным центрам и лабораториям)	Подготовка к поверке, калибровка, корректировки нуля каналов измерения, сброс на заводские настройки	

Таблица 13.1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	00079-01 12 01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.1
Контрольная сумма метрологически значимой части ПО	83AA
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC-16

2.8.3 Защита данных и права доступа.

2.8.3.1 Конструкцией комплексов предусмотрено ограничение доступа к определенным его частям в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений. Защита данных, состоящих из кодов встроенного программного обеспечения и объема накопленных измеренных и вычисленных значений, доступ к средствам коммуникации реализуется с помощью средств физической (пломбы, микропереключатель), программной (логической) и документальной защиты. Описание видов защиты приведено в таблицах 14 и 15.

Таблица 14 – Защита данных.

Вид данных/ доступ к коммуникациям	Физическая защита	Логическая защита	Документальная защита
ПО Ultramag PRO	Навесная пломба и отметка в паспорте с оттиском клейма Госповерителя	Контрольная сумма ПО отображается на дисплее	Фиксация контрольной суммы в ОТ и паспорте
Заводской номер и дата выпуска изделия, заводские номера преобразователей	Маркируется на табличке изделия. Переключатель программирования с возможностью защиты навесной пломбой.	Отображается на дисплее и в сервисной программе	Фиксируется в паспорте
Калибровочные коэффициенты преобразователей физических величин	Навесная пломба и отметка в паспорте с оттиском клейма Госповерителя. Переключатель программирования с возможностью защиты навесной пломбой.	Контрольная сумма коэффициентов отображается на дисплее. Защита паролем и архив изменений	Фиксация контрольной суммы в паспорте на конкретный заводской номер изделия
Условно-постоянные значения (ВПИ физических величин)	Навесная пломба и отметка в паспорте с оттиском клейма Госповерителя	Отображается на дисплее и в сервисной программе. Защита паролем и архив изменений	Фиксируется в паспорте

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

Переменные значения (параметры измеряемой среды) и договорные значения	Микропереключатель режима программирования, с возможностью защиты навесной пломбой с оттиском клейма Поставщика газа. Дополнительная внешняя навесная пломба с оттиском клейма Поставщика газа	Отображается на дисплее и в сервисной программе. Защита паролем и архив изменений	Карта настройки (заполняется в эксплуатации)
Доступ к портам подключения внешних устройств, батарейный отсек, модем	Дополнительная внешняя навесная пломбы с оттиском клейма Поставщика газа. Пломба-наклейка изготовителя		

Таблица 15 – Защита данных.

Виды информации	Способы защиты данных и фиксации изменений					Доступность изменения посредством АСКУГ
	Клеймо Госповерителя	Пломба поставщика газа	Переключатель программирования	Архив изменений	Пароль в случае использования	
Текущая дата и время	-	-	-	+	+	+
Счетчик ресурса батареи (замена элемента питания)	-	-	+	-	+	-
Период индикации	-	-	-	-	+	+
Период измерений	-	-	+	-	+	-
Компонентный состав газа	-	-	-	+	+	+
Договорные подстановочные значения	-	+	+	+	+	-
Поддиапазоны давления	-	+	+	+	+	-
Сброс на заводские настройки	-	+	+	-	+	-

2.8.3.2 Режим программирования включается путем установки переключателя режимов работы в положение «ON» в базовом ИВБ или выкручиванием винта слева от оптопорта в модернизированном ИВБ и ввода пароля, состоящего из 5-ти цифр. Пароли, вводимые с панели управления или с помощью сервисной программы, должны совпадать. Переключатель режимов работы в базовом ИВБ расположен на электронной плате вычислителя. Доступ к нему возможен только после вскрытия пломб на крышке ИВБ и дополнительной пломбы с оттиском клейма завода-изготовителя или Поставщика газа на самом переключателе режимов работы.

В модернизированном ИВБ доступ к винту возможен после снятия пломбы завода-изготовителя или Поставщика газа.

Для вариантов исполнения V, и VP режим программирования защищен паролем.

В модернизированном ИВБ, на дисплее отображается значок замка при выключенном режиме программирования, включена защита переключателем программирования см. Таблицу 15. Если режим программирования включен – на

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

обратиться к изготовителю для получения мастер-пароля. Мастер-пароль может быть применен только один раз на конкретном комплексе, согласно подтвержденного письменного требования.

- 2.8.4 Переход комплекса с ПД и ПТ на работу с договорными значениями.
- 2.8.4.1 При наличии в составе комплекса платы вычислителя, ИВБ производит приведение к стандартным условиям. Принцип работы комплекса разработан в соответствии с требованиями «Правил учета газа».
- 2.8.4.2 При нормальном режиме работы, когда измеренные значения рабочего расхода, давления и температуры газа находятся в регламентированном диапазоне, производится вычисление стандартного объема по измеренным значениям.
- 2.8.4.3 При возникновении нештатных ситуаций: переход измеренных значений рабочего расхода, давления, температуры за границы рабочего диапазона измерения (диапазон указан на табличке комплекса и в паспорте на комплекс), отказ канала измерения и т.д. - расчет стандартного объема ведется по подстановочным значениям. В архивных данных за этот период данный объем отражается как возмущенный.
- 2.8.4.4 В базовом исполнении комплексов, без преобразователей давления, установка подстановочного значения давления при эксплуатации и проведении поверки производится с использованием опции установки подстановочного давления для верхней границы диапазона измерения.



ВНИМАНИЕ

**В БАЗОВОМ ВАРИАНТЕ ПОСТАВКИ
КОМПЛЕКСА, БЕЗ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ,
ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ОПЦИИ
ПОДСТАНОВОЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ**

- 2.8.4.5 При нарушениях в работе электроники расчет стандартного объема ведется по подстановочному значению стандартного или рабочего расхода для верхней границы диапазона измерения рабочего расхода.
- 2.8.4.6 При отсутствии опросного листа комплекс поставляется заказчику в базовом варианте с подстановочными значениями по давлению, равными верхней и нижней границе рабочего диапазона измерения давления, подстановочным значением по температуре – плюс 10 °С. Подстановочные значения для максимального и минимального рабочих расходов равны нулю, их необходимо установить на месте эксплуатации, значения условно-постоянных величин установлены следующие:
- ☞ плотность газа при нормальных условиях - 0,68 кг/м³,
 - ☞ содержание углекислого газа – 0,5 %,
 - ☞ содержание азота - 0,3 %,
 - ☞ атмосферное давление (при использовании преобразователей избыточного давления) – 760 мм рт. ст.



ВНИМАНИЕ

**ПРИ ПРЕДОСТАВЛЕНИИ ОПРОСНОГО ЛИСТА
ПРЕДПРИЯТИЕМ-ИЗГОТОВИТЕЛЕМ
ПРОИЗВОДИТСЯ ПОЛНАЯ ПОДГОТОВКА
КОМПЛЕКСА В СООТВЕТСТВИИ С УСЛОВИЯМИ
ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Дата	Лист
ДНРГ.407251-722 РЭ									

автономного источника питания и отказ канала измерения расхода (десинхронизация УЗПР).

У – зарезервировано.

Пример расшифровки регистра нештатных ситуаций:

Er2000 – рабочий расход газа, проходящего через комплекс, превышает максимально-допустимую величину для данного типоразмера изделия (расчет стандартного объема производится с использованием подстановочного значения расхода).

2.8.7 Архивирование данных.

2.8.7.1 В соответствии с «Правилами учета газа» протоколы часовых, суточных и месячных архивов содержат колонки, где указаны время, дата, средние значения давления, температуры, а также накопленный рабочий и стандартный объем за отчетный период. Протокол суточного архива для удобства отчетности дополнительно содержит колонку суточного накопленного рабочего и стандартного объема.

2.8.7.2 Форма распечатки протокола на принтере соответствует протоколу часового архива. Суточные и месячные архивы формируются по контрактному времени, установленному в комплексе. Если контрактное время не установлено, оно принимается по умолчанию 10 ч. 00 мин.

2.8.7.3 Архив нештатных ситуаций фиксирует все нештатные ситуации, предусмотренные идеологией работы с указанием времени, даты, кода нештатной ситуации, изменения (1-вход в нештатную ситуацию, 0-выход из нештатной ситуации) и значения измеренных (или подстановочных) параметров при «входе» в нештатную ситуацию и «выходе» из нее. Контрольная сумма калибровочных коэффициентов каналов измерения давления и температуры заносится в паспорт комплекса после проведения первичной поверки.

Архив нештатных ситуаций формируется по времени регистрации нештатных ситуаций.

2.8.7.4 Архив изменений фиксирует все изменения параметров, влияющих на расчет стандартного объема газа с указанием даты и времени изменения, значений предыдущего и вновь введенного параметра.

Архив изменений формируется по времени проведения изменения конфигурации комплекса.

2.8.7.5 При считывании архивов с помощью сервисной программы обеспечивается их сохранение, что позволяет произвести в последующее время их просмотр и распечатку.

2.8.7.6 При работе комплекса с подключенными внутренним и внешним источниками питания, отключение одного из источников на формирование архивов не отражается. Предусмотрена замена автономного источника питания без нарушения электроснабжения электрической схемы ИВБ. При случайном отключении электропитания (одновременно как внутреннего, так и внешнего) все архивы сохраняются, но при повторном включении питания на комплексе необходимо установить время.

2.8.7.7 В реквизитах протоколов всех архивов в обязательном порядке указываются: название предприятия, наименование изделия, заводской номер изделия.

2.8.7.8 Комплекс Ultramag PRO формирует:

- часовой архив глубиной не более 16000 записей (часов);
- суточный архив глубиной не более 1800 записей (суток);
- месячный архив глубиной не более 2300 записей (месяцев);
- архивы нештатных ситуаций не более 4000 записей;
- архивы изменений не более 2900 записей;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Дата	ДНРГ.407251-722 РЭ	Лист
										35

➔ настраиваемый архив не более 4000 записей;

2.8.8 Протокол передачи данных.

2.8.8.1 В комплексе Ultramag PRO применяется протокол передачи данных Modbus RTU.

2.8.9 Дополнительное программное обеспечение.

2.8.9.1 По заказу Потребителю предлагается программное обеспечение верхнего уровня для считывания и хранения информации с удалённых комплексов, позволяющая вести базу данных по группе обслуживаемых комплексов и рассчитывать профили потребления газа. Потребителю дана возможность формирования базы данных обслуживаемых комплексов по собственному усмотрению. Обмен с комплексами производится с использованием парольной системы.

2.8.10 Работа с внешними устройствами.

2.8.10.1 Для передачи импульсов рабочего объема газа в составе комплекса предусмотрен низкочастотный выход (далее, НЧ-выход), предназначенный для поверки УЗПР. Опционально может быть предусмотрен, при наличии сетевого питания, высокочастотный выход (далее, ВЧ-выход).

2.8.10.2 Обмен данными с внешними устройствами осуществляется с использованием оптического интерфейса, RS-232, RS-485, Bluetooth или GSM/GPRS/LORA модулей связи.

Оптический интерфейс: скорость передачи 2400 бод (по умолчанию), 19200 бод (по команде), 8 бит данных, контроля четности нет, 1 стоп бит.

Интерфейс RS-232: скорость передачи 2400 бод (по умолчанию), 19200 бод (по команде), 8 бит данных, контроля чётности нет, 1 стоп бит.

Обмен с внешними устройствами (компьютером, принтером, модемом) осуществляется без переключения разъемов. Расположение и маркировка клемм монтажной платы вычислителя для подключения преобразователей и внешних устройств приведено на рисунках 12 и 12.1. Схемы подключения приведены в таблице 16 и таблице 17.

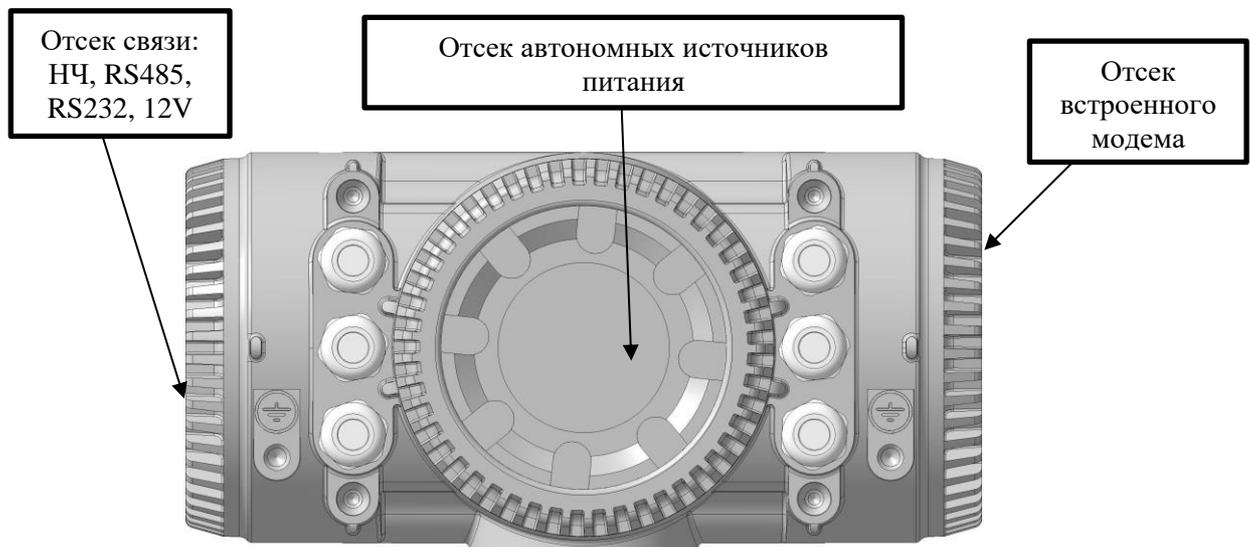


Рисунок 12 – Расположение отсеков модернизированного ИВБ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Дата	ДНРГ.407251-722 РЭ	Лист
												36

Таблица 16 – Схемы подключения преобразователей

Обозначение клемм	Схема подключения		Подключаемый преобразователь										
<table border="1"> <tr><td>+I</td><td>1</td></tr> <tr><td>+U</td><td>2</td></tr> <tr><td>-U</td><td>3</td></tr> <tr><td>-I</td><td>4</td></tr> <tr><td>Экран</td><td>5</td></tr> </table>	+I	1	+U	2	-U	3	-I	4	Экран	5			Преобразователь температуры газа
+I	1												
+U	2												
-U	3												
-I	4												
Экран	5												
<table border="1"> <tr><td>+I</td><td>1</td></tr> <tr><td>+U</td><td>2</td></tr> <tr><td>-U</td><td>3</td></tr> <tr><td>-I</td><td>4</td></tr> <tr><td>Экран</td><td>5</td></tr> </table>	+I	1	+U	2	-U	3	-I	4	Экран	5			Преобразователь давления
+I	1												
+U	2												
-U	3												
-I	4												
Экран	5												

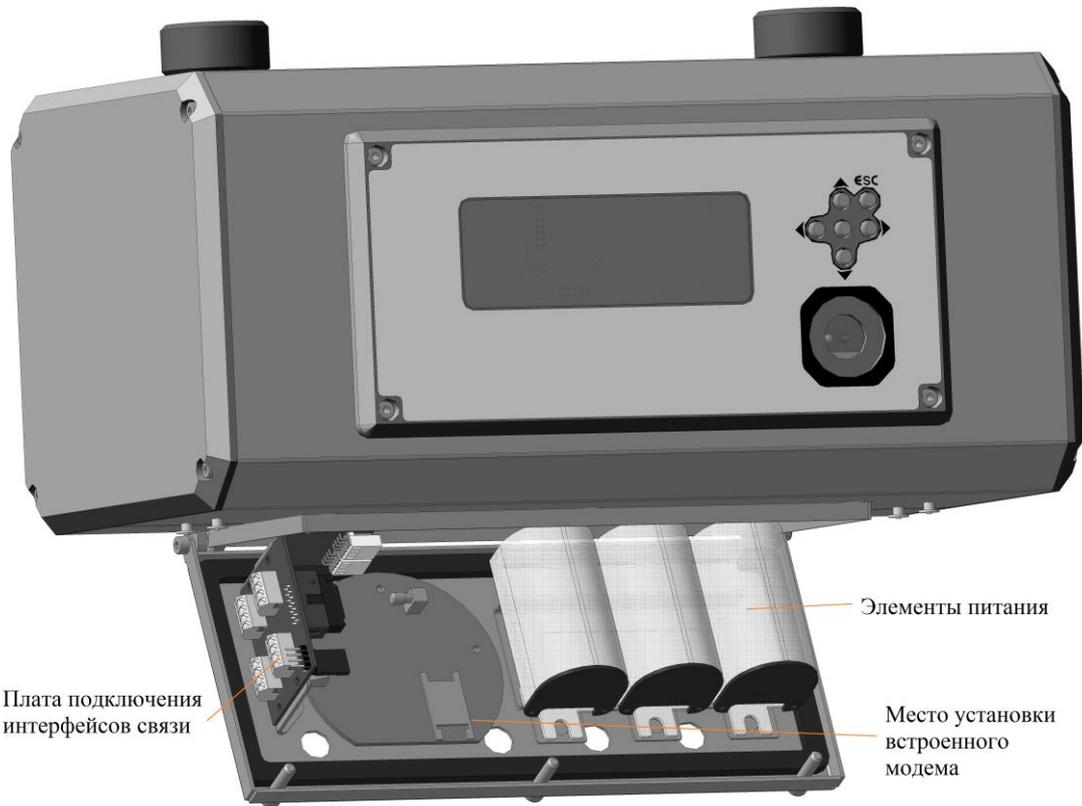
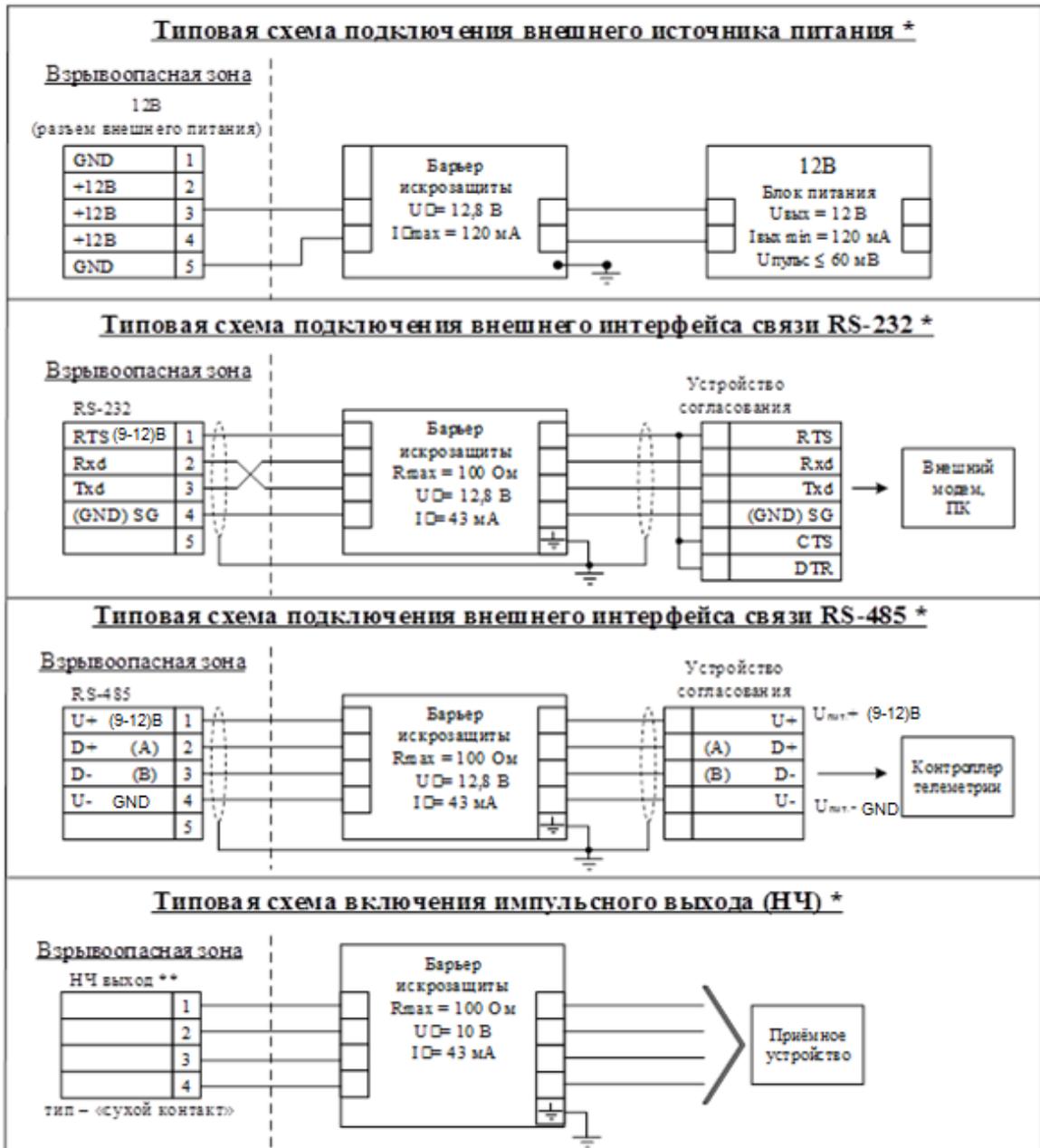


Рисунок 12.2 – Расположение элементов в батарейном отсеке исполнения V, VP

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Дата

Таблица 17 – Схемы подключения интерфейсных цепей внешних устройств и внешнего источника питания



* При монтаже комплекса необходимо обеспечить заземление в соответствии с ПУЭ (гл. 1.7).

Настройки последовательных портов по умолчанию 2400 бит/с,8,N,1

** Обозначения контактов НЧ выхода см. рисунок 12.



ВНИМАНИЕ

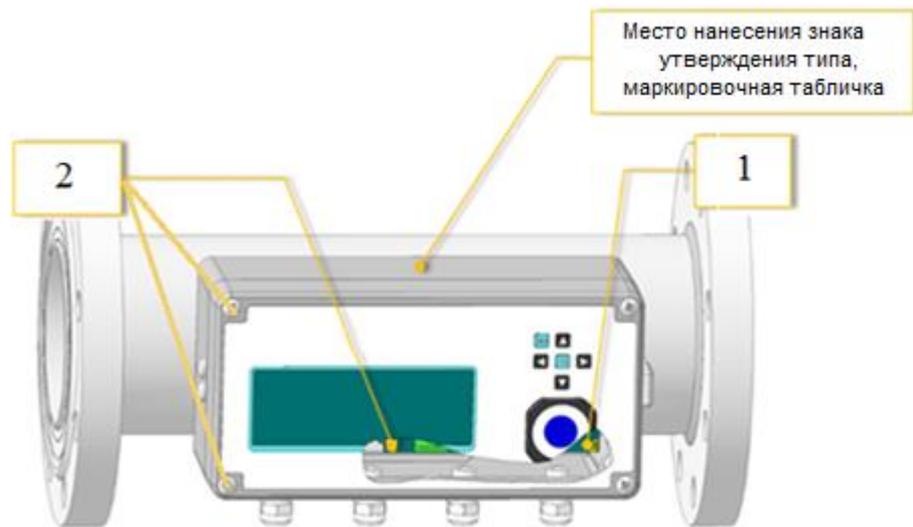
ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ КОМПЛЕКСА ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ, ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЛИНИЙ СВЯЗИ ДОЛЖНО ПРОИЗВОДИТЬСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕРТИФИЦИРОВАННЫХ БАРЬЕРОВ ИСКРОЗАЩИТЫ, ЛИБО ПОДКЛЮЧАЕМЫЕ УСТРОЙСТВА ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ЛИНИИ СВЯЗИ С УРОВНЕМ ИСКРОЗАЩИТЫ Ex ia / Ex ib

По отдельному заказу жгуты для подключения внешних устройств могут входить в комплект поставки.

2.8.10.3 В качестве принтера рекомендуется использовать принтер LX – 300 (+). Управление работой принтера осуществляется с использованием панели управления блока. При периодической распечатке протоколов на печать можно вывести отложенные протоколы глубиной до 30 суток в порядке их формирования.

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

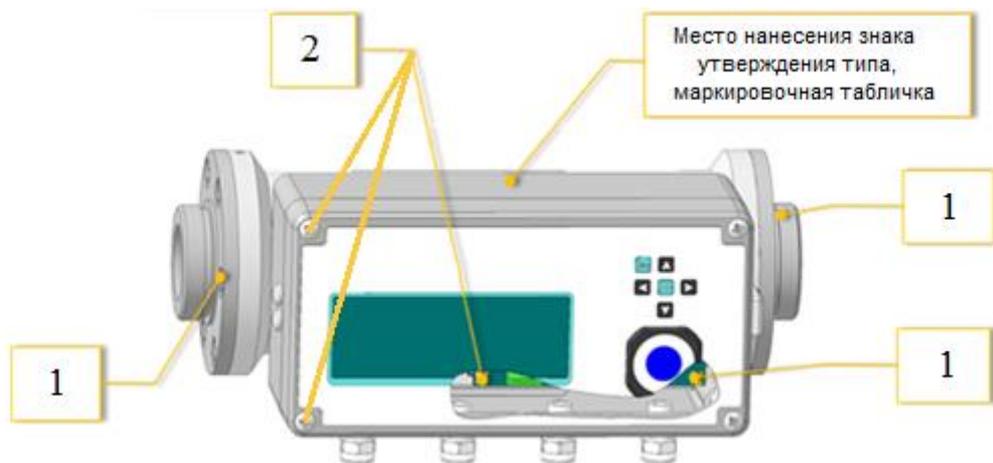
Изм.	Лист	№ докум.	Дата
------	------	----------	------



1 – пломба со знаком поверки;

2 – пломба изготовителя при выпуске из производства, организации, уполномоченной изготовителем на проведение ремонта, или газоснабжающей организации в процессе эксплуатации.

Рисунок 13 – Места пломбировки комплекса исполнения ВА с ИВБ исполнения базовый, с фланцевым присоединением, указание места нанесения знака утверждения типа, расположение маркировочной таблички.



1 – пломба со знаком поверки;

2 – пломба изготовителя при выпуске из производства, организации, уполномоченной изготовителем на проведение ремонта, или газоснабжающей организации в процессе эксплуатации.

Рисунок 14 – Места пломбировки комплекса исполнения ВА с ИВБ исполнения базовый, с муфтовым присоединением, указание места нанесения знака утверждения типа, расположение маркировочной таблички

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



- 1 – пломба со знаком поверки;
- 2 – пломба изготовителя при выпуске из производства, организации, уполномоченной изготовителем на проведение ремонта, или газоснабжающей организации в процессе эксплуатации.

Рисунок 15 – Места пломбировки комплекса исполнения ВА с ИВБ исполнения модернизированный, с фланцевым присоединением, указание места нанесения знака утверждения типа, расположение маркировочной таблички



- 1 – пломба со знаком поверки;
- 2 – пломба изготовителя при выпуске из производства, организации, уполномоченной изготовителем на проведение ремонта, или газоснабжающей организации в процессе эксплуатации.

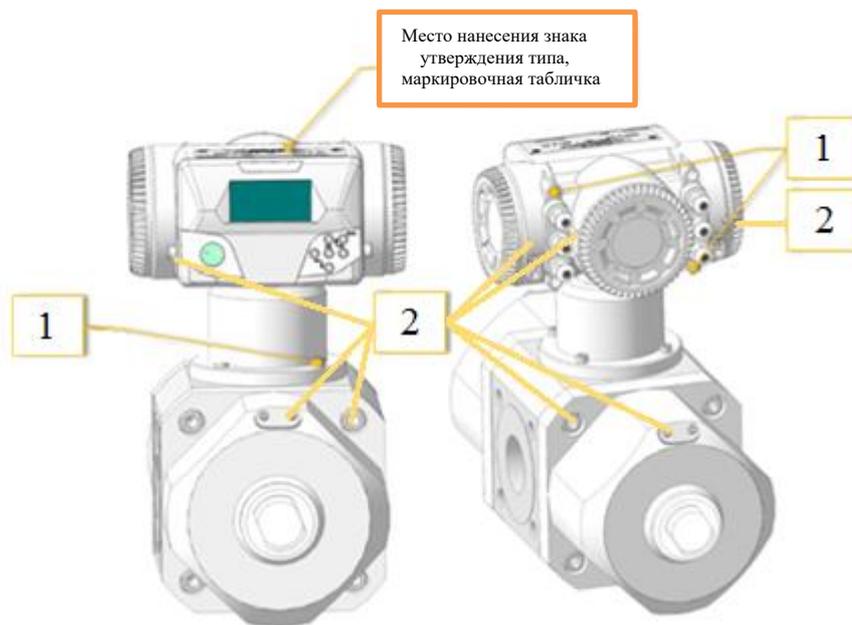
Рисунок 16 – Места пломбировки комплекса исполнения ВА с ИВБ исполнения модернизированный, с муфтовым присоединением, указание места нанесения знака утверждения типа, расположение маркировочной таблички

Инв. № подл.	Подп. и дата		
	Инв. № дубл.		
Взам. инв. №	Подп. и дата		
	Инв. № подл.		
Изм.	Лист	№ докум.	Дата



- 1 – пломба со знаком поверки;
- 2 – пломба изготовителя при выпуске из производства, организации, уполномоченной изготовителем на проведение ремонта, или газоснабжающей организации в процессе эксплуатации.

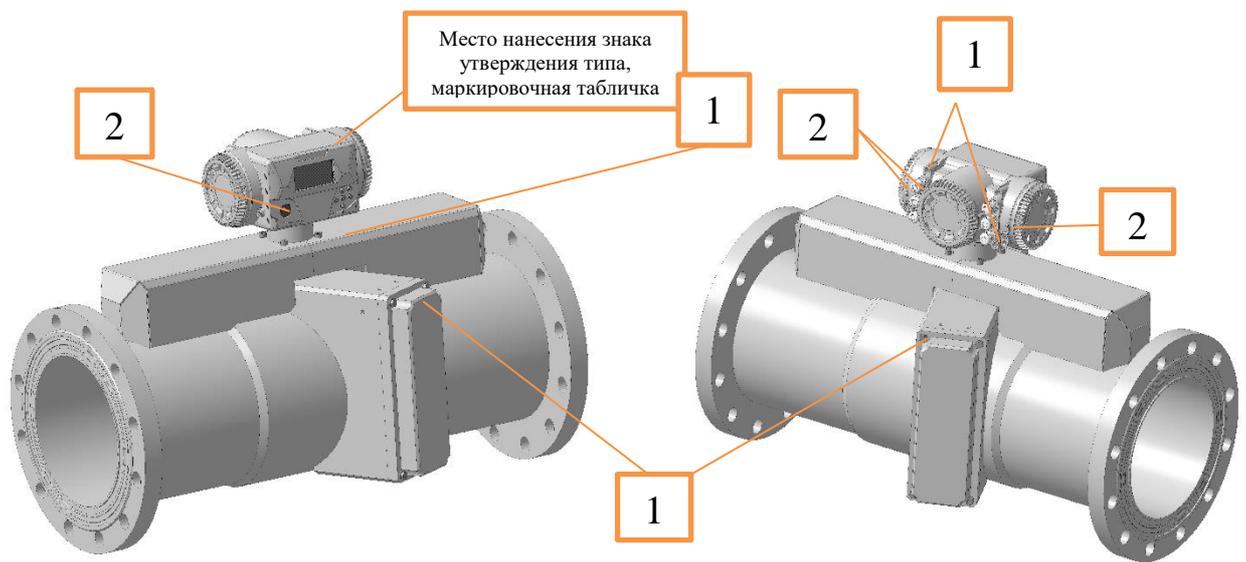
Рисунок 17 – Места пломбировки комплекса варианта исполнения V, VP с вертикальным расположением патрубков, указание места нанесения знака утверждения типа, расположение маркировочной таблички



- 1 – пломба со знаком поверки;
- 2 – пломба изготовителя при выпуске из производства, организации, уполномоченной изготовителем на проведение ремонта, или газоснабжающей организации в процессе эксплуатации.

Рисунок 18 – Места пломбировки комплекса исполнения RT, указание места нанесения знака утверждения типа, расположение маркировочной таблички

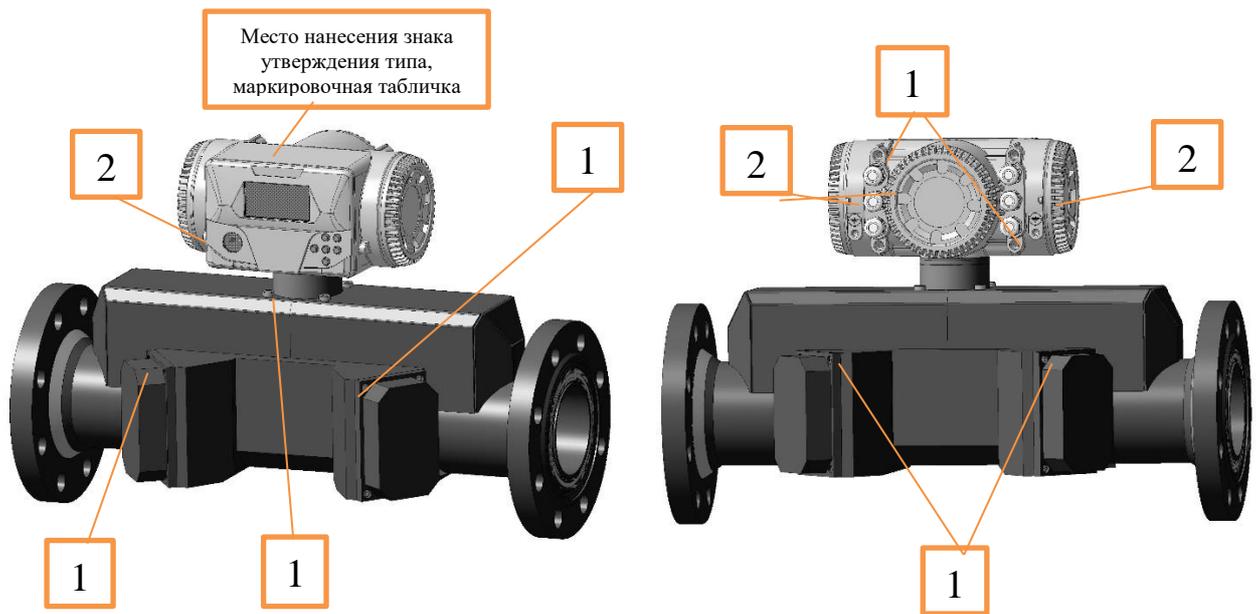
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Дата



1 – пломба со знаком поверки;

2 – пломба изготовителя при выпуске из производства, организации, уполномоченной изготовителем на проведение ремонта, или газоснабжающей организации в процессе эксплуатации.

Рисунок 19 – Места пломбировки комплекса исполнения ВТ, МТ с ИВБ исполнения модернизированный, указание места нанесения знака утверждения типа, расположение маркировочной таблички



1 – пломба со знаком поверки;

2 – пломба изготовителя при выпуске из производства, организации, уполномоченной изготовителем на проведение ремонта, или газоснабжающей организации в процессе эксплуатации.

Рисунок 20 – Места пломбировки комплекса исполнения ВТ, МТ с ИВБ исполнения модернизированный, указание места нанесения знака утверждения типа, расположение маркировочной таблички

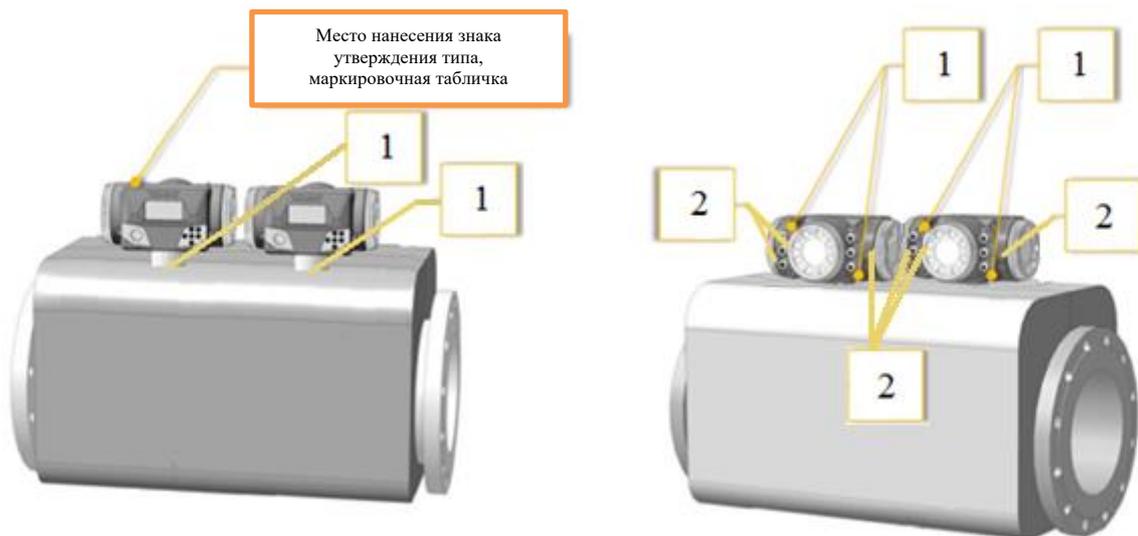
Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	1			
	2			
Подп. и дата	1			
	2			
Инв. № подл.	1			
	2			
Изм.	Лист	№ докум.	Дата	<p style="text-align: center;">ДНРГ.407251-722 РЭ</p>



1 – пломба со знаком поверки;

2 – пломба изготовителя при выпуске из производства, организации, уполномоченной изготовителем на проведение ремонта, или газоснабжающей организации в процессе эксплуатации.

Рисунок 21 – Места пломбировки комплекса исполнения ВТ, МТ с ИВБ исполнения модернизированный, с защитным кожухом, указание места нанесения знака утверждения типа, расположение маркировочной таблички

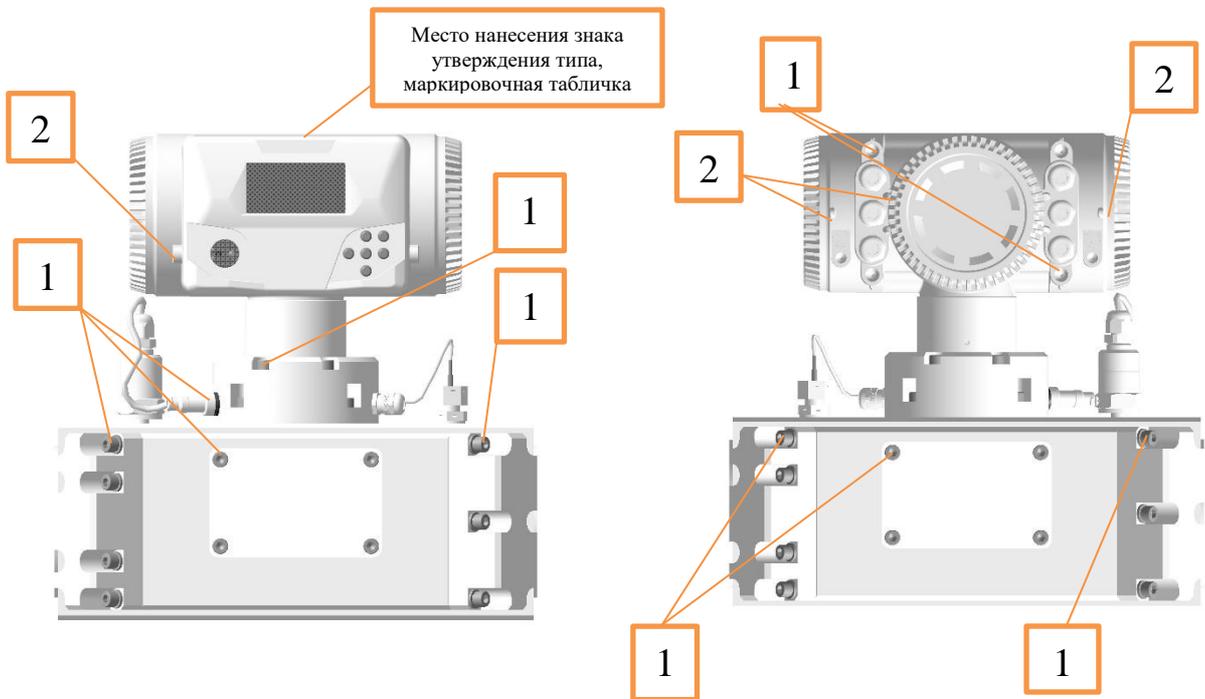


1 – пломба со знаком поверки;

2 – пломба изготовителя при выпуске из производства, организации, уполномоченной изготовителем на проведение ремонта, или газоснабжающей организации в процессе эксплуатации.

Рисунок 22 – Места пломбировки комплекса исполнения ВТ, МТ с двумя ИВБ исполнения модернизированный, с защитным кожухом, указание места нанесения знака утверждения типа, расположение маркировочной таблички

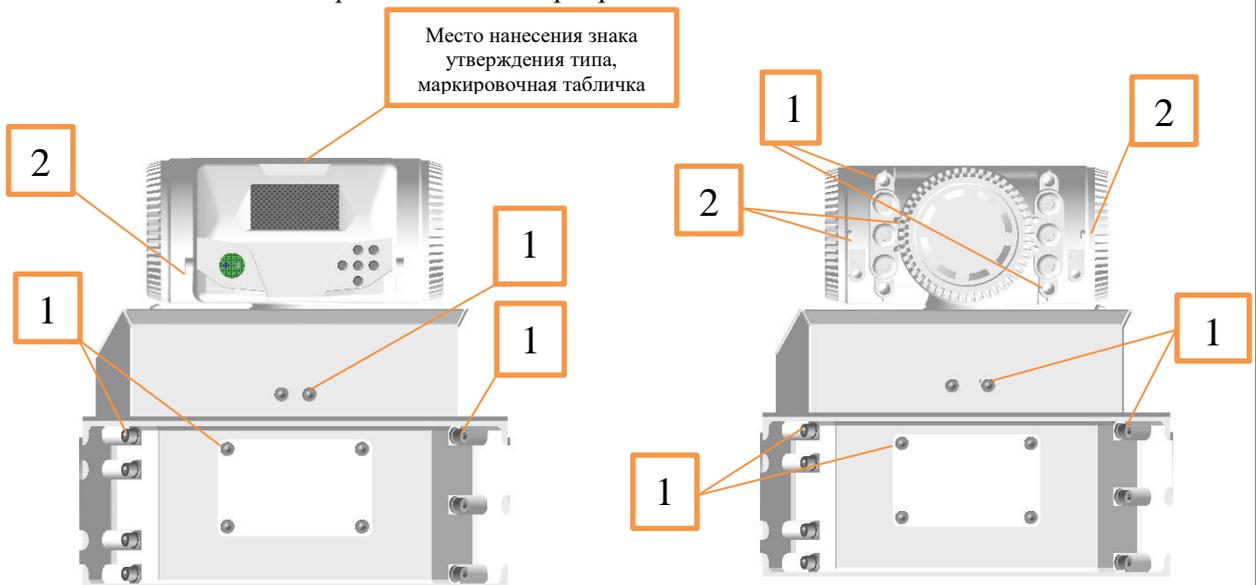
Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подп. и дата			
	Инв. № подл.			
Изм. Лист № докум. Дата				



1 – пломба со знаком поверки;

2 – пломба изготовителя при выпуске из производства, организации, уполномоченной изготовителем на проведение ремонта, или газоснабжающей организации в процессе эксплуатации.

Рисунок 23 – Места пломбировки комплекса исполнения ВТ, МТ с ИВБ исполнения модернизированный, без защитного кожуха, указание места нанесения знака утверждения типа, расположение маркировочной таблички



1 – пломба со знаком поверки;

2 – пломба изготовителя при выпуске из производства, организации, уполномоченной изготовителем на проведение ремонта, или газоснабжающей организации в процессе эксплуатации.

Рисунок 24 – Места пломбировки комплексов исполнения ВТ, МТ с ИВБ исполнения модернизированный с защитным кожухом, указание места нанесения знака утверждения типа, расположение маркировочной таблички

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Дата	ДНРГ.407251-722 РЭ	Лист
										46

3 МОНТАЖ, УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

3.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

- 3.1.1 Комплексы поставляются предприятием-изготовителем в виде модуля полной готовности для производства монтажа и эксплуатации.
- 3.1.2 Комплексы могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл.7.3 ПУЭ (7-издание) и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.
- 3.1.3 При наличии в месте установки комплексов взрывоопасной смеси не допускается подвергать изделия трению или ударам, способным вызвать искрообразование.
- 3.1.4 Перед монтажом комплекс следует осмотреть с целью проверки маркировки взрывозащиты, состояния заземляющего устройства и элементов крепления отдельных узлов, отсутствия повреждений на ИВБ, электрических кабелях, кабельных вводах.
- 3.1.5 При выборе места установки необходимо соблюдать следующее:
- окружающая среда не должна содержать примесей, вызывающих коррозию узлов и деталей комплексов;
 - величины внешних воздействующих факторов (температуры, влажности, вибрации др.) не должны превышать значений, указанных в разделе 2.
- 3.1.6 После подключения к комплексу внешнего питания и интерфейсов связи необходимо убедиться, что кабельные вводы, винты крышки (для базового ИВБ) и крышки дополнительных отсеков (для модернизированного ИВБ) затянуты.

3.2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

- 3.2.1 Взрывозащищенность комплексов обеспечивается в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0) и ГОСТ 31610.11 (IEC 60079-11) следующими конструктивными решениями:
- применением не разрушаемых элементов (ограничительного резистора) в блоке питания и спаренных разделительных элементов-оптронов – между искробезопасной цепью вычислителя и внешней искробезопасной цепью линии связи с внешними устройствами;
 - герметизацией блока питания вместе с токоограничительным резистором компаундом «Виксинт ПК-68» ТУ 38.103.508-81, обладающим изоляционными свойствами;
 - применением герметичных литиевых батарей, не допускающих вытекание электролита, с низкой ЭДС (3,9 В) и малым током короткого замыкания (0,18 А) за счет токоограничительного резистора;
 - ограничением нагрева поверхности элементов под действием протекающих токов до температуры, не превышающей допустимые температуры для класса Т4;
 - применением электро-радиоэлементов, не способных вызвать воспламенение среды в результате нагрева при коротком замыкании;
 - заданием нагрузки на искрозащитные элементы не более $\frac{2}{3}$ допустимого значения тока для условий эксплуатации этих элементов;
 - включением неразрушаемого элемента в электрическую схему так, чтобы при обрыве любого из его концов отключался весь элемент и разрывалась цепь питания;
 - наличием у комплекса внутренних и наружных заземляющих устройств, соответствующих ГОСТ 21130.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Дата	ДНРГ.407251-722 РЭ	Лист
										48

3.2.2 Знак X, стоящий после маркировки взрывозащиты, означает, что при эксплуатации комплекса необходимо соблюдать следующие специальные условия:

- ✘ запрещается проводить замену автономного источника питания во взрывоопасных зонах;
- ✘ смотровое окно протирать только антистатическим материалом;
- ✘ не допускать механических воздействий на светопропускающие части комплекса во время монтажа и эксплуатации;
- ✘ подключение внешних устройств (RS-232, RS-485 и НЧ-выхода) и подачу внешнего питания осуществлять:

а) в цепях интерфейсов RS-232 (RS-485) с использованием сертифицированного барьера искрозащиты с маркировкой взрывозащиты [Ex ib Gb] ПС/ПВ;

б) в цепях НЧ-выхода с использованием сертифицированного барьера искрозащиты с маркировкой взрывозащиты [Ex ib Gb] ПС/ПВ;

в) в цепях внешнего источника питания с использованием сертифицированного барьера искрозащиты с маркировкой взрывозащиты [Ex ib Gb] ПС/ПВ.

Рекомендуется использовать модули телеметрии и блоки питания «Флоугаз» СЯМИ.464116-724. Применение и выбор модулей телеметрии и блоков питания указаны в приложении Б.



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ ЗАМЕНУ
АВТОНОМНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ВО
ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ**

3.3 МОНТАЖ КОМПЛЕКСА Ultramag PRO И ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

3.3.1 Обеспечение мер безопасности.

3.3.1.1 Установка, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и поверка комплекса производится организацией, имеющей лицензию на производство данных работ.

3.3.1.2 Перед монтажом комплекса необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

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

3.3.1.4 При работе с комплексом должны соблюдаться общие правила по технике безопасности.



ВНИМАНИЕ

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДНИМАТЬ КОМПЛЕКС
Ultramag PRO ЗА ИВБ**

3.3.1.5 Не допускается подъем комплекса Ultramag PRO, используя для этого корпус ИВБ.

3.3.2 Объем и последовательность внешнего осмотра комплекса.

3.3.2.1 Вскрыть тару и проверить комплектность поставки.

3.3.2.2 Проверить наличие на комплексе пломб и поверительного клейма. Комплекс без поверительного клейма к установке не допускается.

3.3.3 Общие правила и порядок установки комплекса Ultramag PRO.

3.3.3.1 Монтаж комплекса должен проводиться в соответствии с руководством по эксплуатации. Рекомендуемые схемы монтажа представлены в приложении А.

3.3.3.2 Место для установки комплекса на газопроводе необходимо выбрать так, чтобы предохранить его от случайных ударов, производственной вибрации, механических воздействий. Конструкция комплекса обеспечивает возможность установки его на вертикальных и горизонтальных участках трубопроводов. Местоположение комплекса должно обеспечивать свободный доступ к средствам

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

измерений, индикатору ИВБ и жгутам коммуникаций. Осевое расположение комплекса в пространстве может быть произвольным

- 3.3.3.3 Комплексы рекомендуется устанавливать в закрытом помещении. Допускается установка комплекса под навесом, обеспечивающим защиту от прямых солнечных лучей и внешних атмосферных осадков.
- 3.3.3.4 Комплексы не рекомендуется устанавливать в нижней части газопровода, где возможно скопление конденсата.
- 3.3.3.5 Перед установкой необходимо перекрыть газопровод до и после оборудования комплекса. Участки трубопровода, которые непосредственно присоединяются к прямым участкам комплекса, должны быть тщательно продуты и очищены от инородных тел, окалины.
- 3.3.3.6 В местах присоединения комплексов к газопроводу рекомендуется предусматривать крепления газопровода в соответствии с действующими нормами.
- 3.3.3.7 Монтаж комплексов на трубопровод рекомендуется выполнять с помощью следующих соединений:
- резьбового по ГОСТ 6357;
 - фланцевого по ГОСТ 33259.
- 3.3.3.8 При установке комплексов крепежные изделия и уплотнительные прокладки должны применяться в зависимости от максимального рабочего давления.
- 3.3.3.9 Не допускается проведение сварочных работ на газопровode в районе места подсоединения комплексов после их установки на газопровод.
- 3.3.3.10 Комплекс должен быть установлен на газопровод так, чтобы направление стрелки на корпусе соответствовало направлению движения газа в газопровode.
- 3.3.3.11 Для установки комплекса на трубопровод необходимо использовать прямые участки предприятия-изготовителя до и после комплекса, согласно таблице 18. Прямые участки обеспечивают соосность, формирование потока и отсутствие элементов, выступающих внутрь трубопровода.

Таблица 18 – Длины прямых участков для монтажа комплекса на трубопровод

Исполнение корпуса комплекса	Прямой участок до комплекса, не менее, DN	Прямой участок после комплекса, не менее, DN
Базовое аксиальное ВА Базовое тангенциальное ВТ	5	3
Базовое тангенциальное ВТ при наличии сильных возмущений Магистраль тангенциальное МТ	8	3
Вертикального присоединения V, VP В габаритах роторного счетчика RT	Не требуются	Не требуются



ВНИМАНИЕ

ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКОВ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВАРНЫХ ТРУБ. ПРИМЕНЯЙТЕ ПРЯМЫЕ УЧАСТКИ ТОЛЬКО ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

- 3.3.3.12 Требования к монтажу.

Требования к цилиндричности и округлости входного и выходного прямых участков:

➔ На входном прямом участке на длине 2D, расположенном непосредственно перед корпусом УЗПР, ни одно значение внутреннего диаметра в любом

Изм	Лист	№ докум.	Дата	Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-----	------	----------	------	--------------	--------------	--------------	--------------

поперечном сечении не должно отличаться более чем на 1 % от среднего внутреннего диаметра этого участка.

☞ На выходном прямом участке на длине $2D$, расположенном непосредственно после корпуса УЗПР, ни одно значение внутреннего диаметра в любом поперечном сечении не должно отличаться более чем на 1 % от среднего внутреннего диаметра этого участка.

Требования по уступам к входному и выходному прямым участкам.

Средний внутренний диаметр сечения прямого участка или его фланца, расположенного непосредственно перед корпусом УЗПР и непосредственно после корпуса УЗПР, не должен отличаться более чем на 3% от значения среднего внутреннего диаметра входного сечения корпуса УЗПР и выходного сечения корпуса УЗПР.

При монтаже комплексов необходимо исключить наличие острых выступов на внутренней поверхности трубопровода. Сварные швы фланцев и поворотов трубопровода должны быть зачищены. Не должно быть выступов и ступенек в проточной части.



ВНИМАНИЕ

УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ ПРОКЛАДКИ НЕ ДОЛЖНЫ ВЫСТУПАТЬ В ПРОТОЧНУЮ ЧАСТЬ ТРУБОПРОВОДА

3.3.3.13 При проектировании и монтаже оборудования узла учета надо учитывать, что негативное влияние на работу ультразвуковых комплексов оказывают помехи, близкие по частоте и амплитуде к рабочему диапазону прибора.

3.3.3.14 Для компенсации различного рода помех выработаны типовые схемы монтажа См. Приложение А.

3.3.3.15 Механические и акустические помехи могут возникать вследствие вибраций технических устройств, как правило, регуляторов давления газа, работающих в критическом режиме, а также элементов выступающих внутрь трубопровода, и передаются по трубопроводу. Фланцевые разрывы на запорной и прочей арматуре до и после комплекса снижают механические вибрации, которые передаются по трубопроводу.

3.3.3.16 Акустические помехи, возникают при больших скоростях потока среды и распространяются в потоке газа. Причиной акустических помех могут выступать уменьшения (заужения) трубопровода относительно номинального диаметра комплекса, выступающие части внутри трубопровода, работа регулятора при определенных режимах.

Для уменьшения акустических помех, передающихся по измеряемой среде от регулятора давления газа необходимо использовать шумоподавитель. **Требование п. 3.3.3.16 не распространяется на исполнения комплексов V и VP.**

Шумоподавитель может быть установлен как отдельное устройство, так и устройство в виде 4-х поворотов, которое являет собой 4 отвода 90° или 2 отвода 90° и один 180° с расстоянием между сварными швами $1...2 DN$.

Если шумоподавитель установлен до комплекса, 4 отвода 90° или 2 отвода 90° и один 180° , необходимо устанавливать в одной плоскости, чтобы исключить закручивание потока газа. При установке шумоподавителя после комплекса – 4 отвода 90° или 2 отвода 90° и один 180° , допускается устанавливать в разных плоскостях. устройство в виде 4-х поворотов потока.

Шумоподавитель устанавливается между регулятором давления газа и комплексом как можно ближе к регулятору давления газа.

Для отдельно стоящих ПУГ шумоподавитель допускается не устанавливать если

Изм	Лист	№ докум.	Дата	Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-----	------	----------	------	--------------	--------------	--------------	--------------

соблюдаются следующие требования:

- регулятор давления газа размещен в отдельном шкафу;
- регулятор давления газа размещен на расстоянии более 40 DN

Примечание: Регуляторы давления которые установлены непосредственно перед или в составе оборудования сжигающего природный газ не относятся к оборудованию создающему помехи. Шумоподавитель между ними и комплексом не устанавливается.

3.3.3.17 При установке комплекса на газопровод с большим или меньшим диаметром необходимо применять участки с переходными конусами.

Конусность сопряжения должна находиться в следующих пределах:

$$0 \leq (D_2 - D_1) / L_k \ll 0,4 \quad (8)$$

где D_2 и D_1 - диаметры отверстия конусного переходника с комплексом и газопроводом ($D_2 > D_1$);

L_k - длина переходника.

Отношение внутренних диаметров трубопровода на участке не менее чем 20 DN до и после фланца комплекса должно соответствовать условиям:

$$0,625 \leq D_1 / D_2 \leq 1$$

где D_2 – номинальный диаметр комплекса; D_1 – диаметр трубопровода.

Конические переходы не разрешается приваривать непосредственно к прямому участку. Минимальное расстояние от прямого участка к коническому переходу должно составлять 2 DN.

Примечание: Отводы 90° приваривать непосредственно к прямому участку не запрещено.

Требование п. 3.3.3.17 не распространяется на исполнения комплексов V и VP.

3.3.3.18 Соединительные фланцы и уплотнительные прокладки должны быть одинакового диаметра и тщательно подогнаны друг к другу. **Фланец комплекса сконструирован таким образом, чтобы уплотнительные прокладки не выступали в проточную часть трубопровода.**

При монтаже комплекса необходимо исключить наличие острых выступов на внутренней поверхности трубопроводов. Сваренные швы фланцев и поворотов трубопровода должны быть зачищены. Не должно быть выступов и ступенек в проточной части.

3.3.3.19 Применение фильтра очистки газа не является обязательным.

Если для другого оборудования установленного после комплекса необходимо наличие фильтра, то фильтр разрешается устанавливать перед комплексом соблюдая следующие требования:

- фильтр устанавливается на расстоянии не менее 10 DN от входного фланца комплекса.
- присоединение к трубопроводу – фланцевое.
- номинальный диаметр фланца фильтра должен соответствовать номинальному диаметру комплекса если избыточное давление в трубопроводе больше 0,005 МПа.

3.3.3.20 Запорно-регулирующая арматура на узлах учёта газа, где применяются комплексы, должны находиться в полностью открытом или закрытом состоянии.

Запорная арматура должна быть полнопроходной и соответствовать номинальному диаметру комплекса если она установлена на расстоянии менее чем 10 DN до и после комплекса (см. приложение А)

Не разрешается установка запорной арматуры непосредственно к прямому участку комплекса.

Рекомендуется использовать фланцевое присоединение запорной арматуры к

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Дата	Лист

трубопроводу.



НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕПОЛНОПРОХОДНОЙ АРМАТУРЫ ТИПА «БАТТЕРФЛЯЙ»

3.3.3.21 Рекомендуется использовать регуляторы давления, соответствующие номинальному диаметру комплекса, с фланцевым присоединением к трубопроводу.

- 3.3.4 Указания по включению и опробованию работы комплексов.
- Перед включением комплекса в работу убедиться в правильности монтажа.
 - Медленно открывая кран (задвижку) до комплекса, установите давление в измерительном канале, равным давлению в подводящем трубопроводе и проверьте герметичность мест подсоединения комплекса и средств измерений. Затем плавно откройте кран (задвижку) после комплекса.
 - Оцените результат пуска. Показателем нормального функционирования комплекса является появление и смена значений параметров на индикаторе ИВБ.
 - После проверки работоспособности изделия составляется акт об установке комплекса, делается отметка в паспорте о дате ввода в эксплуатацию.

3.4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОМПЛЕКСА Ultramag PRO

3.4.1 К обслуживанию комплекса допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

При проведении всех видов работ при эксплуатации комплекса необходимо соблюдать требования «Правил безопасности сетей газораспределения и газопотребления».

В СЛУЧАЕ ПОЯВЛЕНИЯ ЗАПАХА ГАЗА ВБЛИЗИ КОМПЛЕКСА НЕОБХОДИМО ПЕРЕКРЫТЬ ПОДАЧУ НА ПОДВОДЯЩЕМ ГАЗОПРОВОДЕ И ВЫЗВАТЬ АВАРИЙНУЮ СЛУЖБУ.



ДО ПОЛНОГО УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТИ В ПОМЕЩЕНИИ ИЛИ ВБЛИЗИ КОМПЛЕКСА ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ ОТКРЫТЫЙ ОГОНЬ И ПРОИЗВОДИТЬ ВКЛЮЧЕНИЕ/ ВЫКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИБОРОВ.

При проведении измерений с использованием комплекса руководствоваться ГОСТ 8.611 и методикой выполнения измерения.

3.4.2 Управление работой комплекса с помощью панели управления.

3.4.2.1 На лицевой стороне ИВБ расположена панель управления комплексом, с шестью нажимными выключателями (кнопками), с помощью которых на дисплей ИВБ выводятся требуемые параметры, для просмотра или изменения конфигурации, и иницируются команды управления.

Функциональность кнопочной панели управления описывается в таблице 19.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Дата	ДНРГ.407251-722 РЭ	Лист
										53

Таблица 19 – Функциональное назначение кнопок панели управления

Пиктограмма кнопки на панели управления ИВБ	Расшифровка и функциональное назначение
	Кнопка «ОК»: выбор пункта меню, выбор значения для редактирования.
	Кнопка «Отмена»: возврат в предыдущее меню, отмена действия, выход без сохранения.
	Кнопка «Вверх»: перемещение по пунктам меню к верхнему значению, перебор символов при вводе пароля или вводе нового значения при редактировании, перемещение к верхней строке при просмотре архивов.
	Кнопка «Вниз»: перемещение по пунктам меню к нижнему значению, перебор символов при вводе пароля или вводе нового значения при редактировании, перемещение к нижней строке при просмотре архивов.
	Кнопка «Вправо»: перемещение к правому символу при вводе пароля и редактировании параметров, перемещение к правой ячейке в строке при просмотре архивов.
	Кнопка «Влево»: Перемещение к левому символу при вводе пароля и редактировании параметров, перемещение к левой ячейке в строке при просмотре архивов.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Дата

3.4.2.2 Иерархия меню ИВБ.

Меню имеет следующую структуру: «Текущие параметры», «Конфигурация», «Система», «Архивы» и «УЗПР». Каждое меню содержит подменю. Пункт меню «УЗПР» закрыт паролем изготовителя и предназначен для технического персонала на заводе изготовителя или для персонала сервисных центров по ремонту и поверки данных комплексов.



**ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ НЕОБХОДИМО
ВНИМАТЕЛЬНО ИЗУЧИТЬ РАЗДЕЛ НАСТОЯЩЕГО
РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

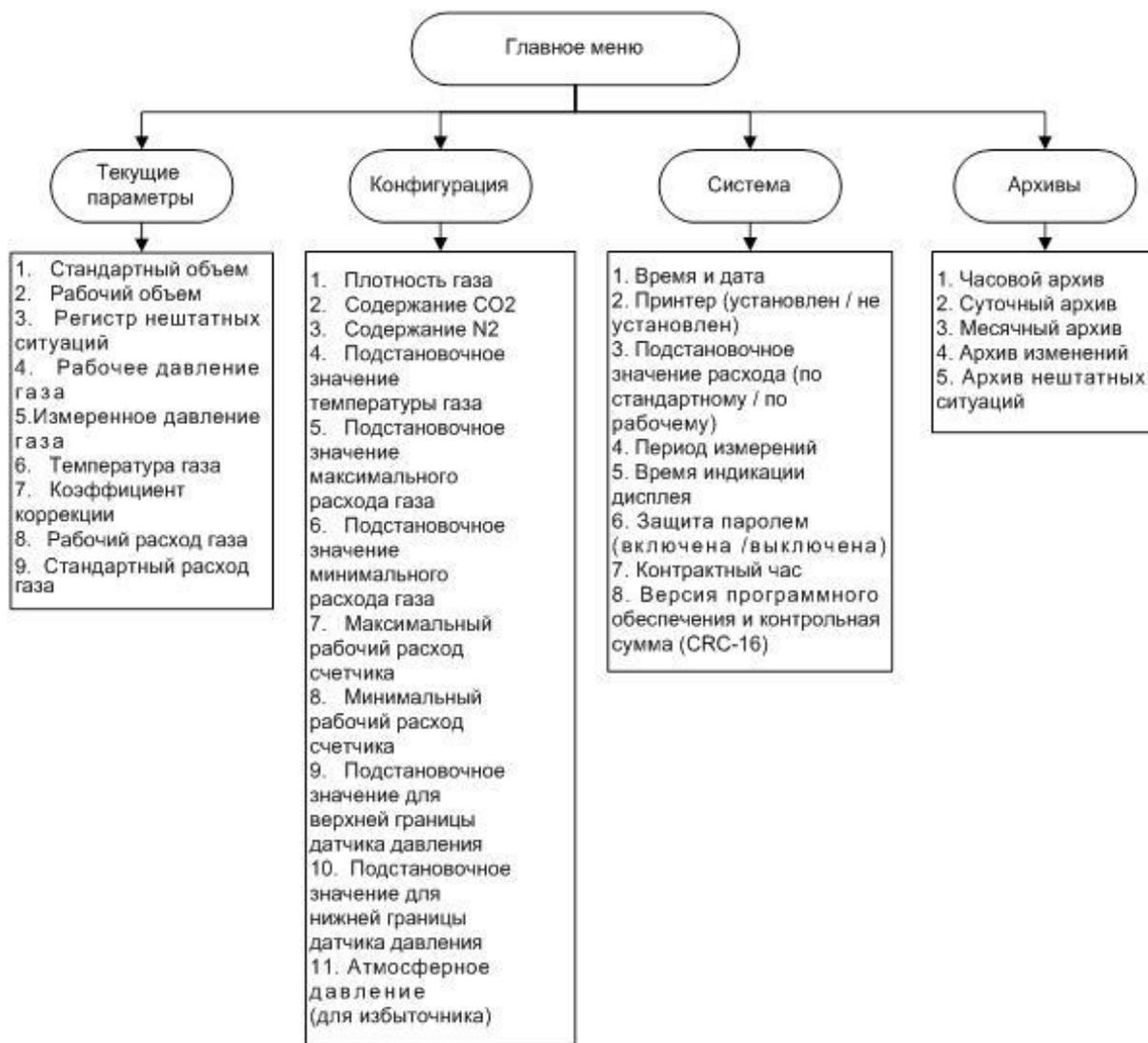
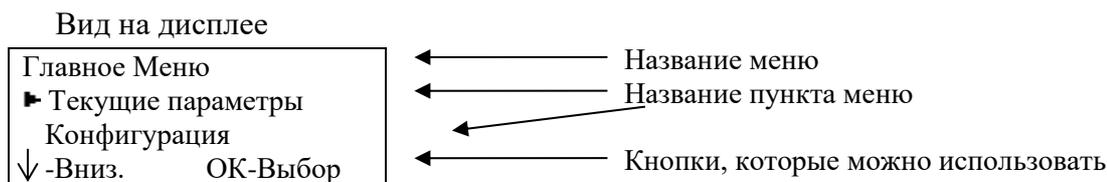


Рисунок 18 – Структура меню настроек и контроля работы комплекса

Имп. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Дата

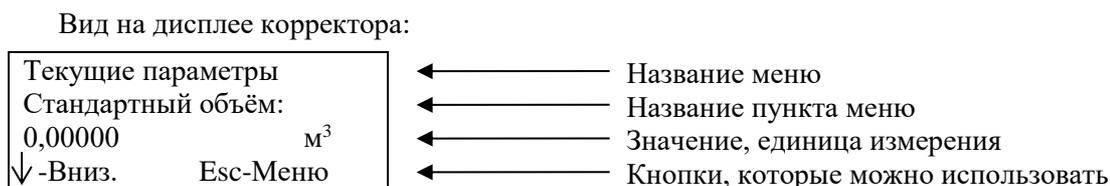
3.4.2.3 Меню ИВБ состоит из следующих разделов (подменю):

а) **«Главное меню»**



Данное меню является в комплексе корневым, его содержание приведено в таблице 20. Навигация по пунктам меню осуществляется с помощью кнопок «Вверх/Вниз». Выбор пункта меню с помощью кнопки «ОК».

б) **«Текущие параметры»**



При нажатии на кнопку «Вниз» отобразится следующий пункт меню «Рабочий объём», при нажатии на кнопку «Esc» - переход в главное меню расходомера.

Т а б л и ц а 20 – Содержание меню «Текущие параметры»

Порядковый номер	Запись на дисплее	Полное определение	Единица измерения
1	Стандартный объём	Рабочий объём газа, приведенный к стандартным условиям	м ³
2	Рабочий объём	Измеренное значение рабочего объёма газа	м ³
3	Регистр нешт. сит.-ий	Перечень нештатных ситуаций в соответствии с пунктом 1.5.3 настоящего РЭ	
4	Раб. давление газа	Рабочее значение абсолютного (избыточного) давления газа, которое участвует в расчете стандартного объёма газа	кПа
5	Измер. давление газа	Измеренное значение абсолютного (избыточного) давления газа	кПа
6	Температура газа	Рабочее значение температуры газа, которое участвует в расчете стандартного объёма газа	°С
7	Козф. коррекции	Вычисленное значение коэффициента коррекции	
8	Раб. расход газа	Вычисленное значение рабочего расхода газа	м ³ /ч
9	Станд. расход газа	Вычисленное значение стандартного расхода газа	м ³ /ч

Изм.	Лист	№ докум.	Дата
Индв. № подкл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата		

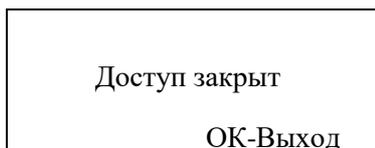
в) **«Конфигурация»**

Данный раздел меню, содержание которого приведено в таблице 21, позволяет наряду с просмотром, конфигурировать комплекс в соответствии с конкретными условиями эксплуатации, т.е. вводить в память комплекса и редактировать 11 условно-постоянных и подстановочных параметров.

Перемещение по пунктам подменю производят с помощью кнопок «Вверх/Вниз», выбор для изменения параметра - кнопкой «ОК».

Редактирование параметра осуществляется кнопками «Вверх/Вниз» - перебор цифр, «Вправо/Влево» - перемещение к следующему или предыдущему символу, «ОК» - сохранить изменения, «Esc» - отмена, возврат в меню.

При попытке редактирования параметра на дисплее может появиться следующее сообщение:



Данное сообщение означает, что переключатель программирования находится в положении «OFF» или введен неверный пароль.

Таблица 21 – Содержание меню «Конфигурация»

Порядковый номер	Запись на дисплее	Полное определение	Единица измерения
1	Плотность газа	Плотность газа	кг/м ³
2	Содержание CO ₂	Содержание двуокиси углерода	%
3	Содержание N ₂	Содержание азота	%
4	Подстан.знач.Т газа	Подстановочное значение температуры газа	°С
5	Подстан.знач.Qmax	Подстановочное значение максимального расхода газа	м ³ /ч
6	Подстан.знач.Qmin	Подстановочное значение минимального расхода газа	м ³ /ч
7	Qраб.max счетчика	Максимальный рабочий расход комплекса	м ³ /ч
8	Qраб.min счетчика	Минимальный рабочий расход комплекса	м ³ /ч
9	Подстан.знач.Pmax	Подстановочное значение для верхней границы диапазона измерения давления	кПа
10	Подстан.знач.Pmin	Подстановочное значение для нижней границы диапазона измерения давления	кПа
11	Атмосферное.давление	Атмосферное давление в месте установки корректора	мм рт. ст.

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

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

Таблица 23 – Коды нештатных ситуаций

Код	Описание кода	Значение кода
1	Измеренное значение рабочего расхода меньше нижней границы рабочего диапазона измерения	Измеренное значение рабочего расхода.
2	Измеренное значение рабочего расхода больше верхней границы рабочего диапазона измерения	Измеренное значение рабочего расхода.
3	Значение рабочего расхода равно 0	Подстановочное значение рабочего расхода, равное 0
4	Отказ канала измерения давления	Подстановочное значение давления для верхней границы диапазона измерения
5	Измеренное значение давления меньше нижней границы рабочего диапазона измерения	Измеренное значение давления
6	Измеренное значение давления больше верхней границы рабочего диапазона измерения	Измеренное значение давления.
7	Отказ канала измерения температуры газа	Подстановочное значение температуры газа
8	Измеренное значение температуры газа меньше нижней границы рабочего диапазона измерения	Измеренное значение температуры газа.
9	Измеренное значение температуры газа больше верхней границы рабочего диапазона измерения	Измеренное значение температуры газа
10	Отказ канала измерения расхода	Подстановочное значение рабочего расхода, равное 0
11	Разряд автономного источника питания	Ноль
12	Отказ канала измерения расхода (десинхронизация УЗПР)	Подстановочное значение рабочего расхода, равное 0
13	Нарушения в работе электроники	Подстановочное значение рабочего или стандартного расхода
14 15 16	Зарезервировано	Ноль

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

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

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1 Техническое обслуживание.

Техническое обслуживание комплекса заключается в следующем:

- ☞ - проверке технического состояния;
- ☞ - периодическом внешнем осмотре комплекса;
- ☞ - проведении поверки комплекса по истечении межповерочного интервала и после ремонта;
- ☞ замене блока питания.

4.1.2 Требования к безопасности.

4.1.2.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током комплекс относится к классу III ГОСТ 12.2.007.0, т.е. не имеет внешних и внутренних цепей напряжением выше 42 В.



ВНИМАНИЕ

Не допускается эксплуатация комплекса в системах, давление и температура в которых могут превышать значения, указанные в разделе 1 настоящего РЭ.

4.1.2.2 Эксплуатация комплекса разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия-потребителя.

4.1.3 Проверка технического состояния.

4.1.3.1 Проверка технического состояния комплекса (входной контроль) производится после получения и перед установкой на место эксплуатации.

4.1.3.2 При получении ящиков необходимо проверить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией в транспортную организацию.

4.1.3.3 В зимнее время ящик с комплексом следует распаковывать в отапливаемом помещении не менее чем через 12 часов после внесения его в помещение.

4.1.3.4 После вскрытия упаковки проверить комплектность комплекса в соответствии с паспортом на изделие.

4.1.3.5 При входном контроле и перед установкой комплекса на место эксплуатации, как правило, производят проверку его функционирования.

4.1.4 Внешний осмотр комплекса.

Периодический внешний осмотр комплекса производится не реже 2-х раз в год.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- ☞ целостность крепежных деталей и их элементов, наличие и целостность пломб;
- ☞ наличие маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей;
- ☞ состояние жгутов (изоляция жгутов не должна быть повреждена);

Эксплуатация изделия с повреждениями не допускается.

4.1.5 Проведение поверки.

4.1.5.1 К поверке комплекса допускаются лица, аттестованные на проведение поверочных работ, имеющие опыт поверки средств измерений расхода и объема газов, опыт работы с персональным компьютером и прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

4.1.5.2 Объем, последовательность, и периодичность поверки определяется документом «Методика поверки»

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

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

4.1.6 Замена элемента питания.

4.1.6.1 Элемент питания поставляется предприятием-изготовителем по заявке потребителя.



ВНИМАНИЕ

**Элемент питания является
невосстанавливаемым изделием
и ремонту не подлежит.**

4.1.6.2 Замена элемента питания производится в присутствии Поставщика газа, который после замены элемента питания должен установить пломбы на крышке ИВБ.

Примечания

1 При замене элемента питания пломбы на плате вычислителя не нарушаются;

2 Замена элемента питания на метрологические характеристики комплекса не влияет и поверка комплекса не требуется.

4.1.6.3 Порядок проведения замены блока питания.

➤ открыть крышку ИВБ прибора (для базового варианта исполнения элемент питания находится в основном отсеке, для модернизированного варианта исполнения элемент питания расположен в отдельном отсеке с обратной стороны прибора);

➤ подключить к комплексу новый блок питания (для модернизированного варианта исполнения для замены элемента питания выведен дополнительный жгут питания; в базовом варианте исполнения необходимо подсоединить жгут нового элемента питания к вилке PLS на плате вычислителя, дополнительный разъем находится рядом с разъемом подключения старого источника питания);

➤ извлечь старый источник питания, отвернув предварительно винты;

➤ установить новый источник питания на место старого, закрепив его винтами;

➤ проверить надежность подсоединения нового источника питания и отсоединить старый источник питания;

➤ затянуть и опломбировать крышку ИВБ.

4.2 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

4.2.1 Комплекс является высокоточным прибором, выполненным во взрывобезопасном исполнении.

4.2.2 Комплекс является ремонтируемым изделием. Ремонт комплекса может быть осуществлен на заводе – изготовителе или в сервисном центре, уполномоченным заводом-изготовителем на проведение ремонтных работ и обслуживание.

Алгоритм действий в случае отказа изделия находится на сайте mera-q.ru в разделе «Сервис».

☎ Телефоны службы ремонта ООО «МЕРА КБЮ»:

+7(8453)76-11-11, доб.5146

моб. +7(927)621-76-51

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Дата

ДНРГ.407251-722 РЭ

Лист

61

5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Упакованные комплексы должны храниться в складских условиях грузоотправителя и грузополучателя, обеспечивающих сохранность изделий от механических повреждений, загрязнения и воздействия агрессивных сред (паров кислот и щелочей, агрессивных газов), в условиях хранения 2 по ГОСТ 15150.

5.2 УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

- 5.2.1 Общие требования к транспортированию комплексов должны соответствовать ГОСТ Р 52931.
- 5.2.2 Размещение комплексов в транспортной таре на транспортное средство должно исключать взаимные перемещения и удары.
- 5.2.3 Упакованные изделия 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, действующих на каждом виде транспорта. Вид отправок – мелкий.
- 5.2.4 Транспортирование и хранение изделий, отправляемых в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы, должны производиться по ГОСТ 15846.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.		Дата	ДНРГ.407251-722 РЭ	

Приложение А

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Дата	

Взрывобезопасная зона							
	расходомер	модуль телеметрии	примечание	расходомер	модуль телеметрии	блок питания	примечание
1	Флоугаз, Ультрамаг промышленный узел учета	МТ "Флоугаз"-F-D-Ex-In с настройкой (для коммунальных мембранных счетчиков) встроенное решение, БИ/З связи, батарея 3,6 В	Модуль телеметрии работает только на батарейном питании, опрос не чаще чем раз в сутки!			БП "Флоугаз" In-Ex-AC/DC-12x2-0,5А блок питания для узла учета и интерфейса связи через БИ/З, установленного в зоне категории Ex (Вн.питание 220 В)	в БП может быть добавлен канал питания датчиков СЧ типа Namug 9 В
2	Флоугаз, Ультрамаг промышленный узел учета	связь с модулем телеметрии через RS-485, что позволяет вынести модуль в безопасную зону для питания модема БП и обеспечить режимы частых опросов			МТ "Флоугаз"-D-Ex-out с настройкой (для промышленных счетчиков во взрывобезопасной зоне) коробочное решение, БИ/З интерфейса связи, батарея 3,6 В	БП "Флоугаз" In-Ex-AC/DC-12x2-0,5А -5В блок питания для узла учета и интерфейса связи через БИ/З, установленного в зоне категории Ex (Вн.питание 220 В)	в БП может быть добавлен канал питания датчиков СЧ типа Namug 9 В. БП питает расходомер и модем
3	Флоугаз, Ультрамаг промышленный узел учета	без модема GSM, проводная связь RS-232 ПЛК либо ноутбук через оптопорт				БП "Флоугаз" In-Ex-AC/DC-12x2-0,5А блок питания для узла учета и интерфейса связи через БИ/З, установленного в зоне категории Ex (Вн.питание 220 В)	БП питает расходомер, в БП может быть добавлен канал питания датчиков СЧ типа Namug 9 В.
4	Флоугаз, Ультрамаг промышленный узел учета			Флоугаз, Ультрамаг промышленный узел учета	МТ "Флоугаз"-F-S-In с настройкой встроенная версия (для коммунальных счетчиков во взрывобезопасной зоне), батарея 3,6 В	БП "Флоугаз" Out-S-AC/DC-9x1-12x2-0,5А-5В блок питания для узла учета, интерфейса связи без БИ/З, модема GSM, установленного в безопасной зоне (Вн.питание 220 В) с датчиком СЧ Namug	БП питает расходомер и модем
5	СПГ, ВКГ - промышленный узел учета			СПГ, ВКГ - промышленный узел учета	МТ "Флоугаз"-S-Out-L с настройкой (для промышленных счетчиков во взрывобезопасной зоне) коробочное решение, аккумулятор, солнечная батарея - опция	МТ имеет на борту функции расходомеров типа СПГ, ВКГ и каналов давления через БИ/Зы. Канал связи доступен только CSD.	МТ имеет на борту функции расходомеров типа СПГ, ВКГ и каналов давления
6	СПГ, ВКГ - промышленный узел учета			СПГ, ВКГ - промышленный узел учета	МТ "Флоугаз"-D-out с настройкой (для промышленных счетчиков во взрывобезопасной зоне) коробочное решение, аккумулятор, солнечная батарея - опция	МТ имеет на борту функции расходомеров типа СПГ, ВКГ и каналов давления. Канал связи доступен только CSD.	МТ имеет на борту функции расходомеров типа СПГ, ВКГ и каналов давления

Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка		Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения, на который дана ссылка
ГОСТ 8.611-2013	Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода	Введение, 3.4.1
ГОСТ 12.1.005-88	Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны	1.1.9
ПУЭ(7-е издание)	Правила устройства электроустановок	1.2.12, 2.7.17, 3.1.2
ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996)	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)	1.2.12
ГОСТ 5542-2022	Газы горючие природные промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия	2.1.1, 2.5.1
ГОСТ Р 8.1016-2022	Измерения количества добываемых из недр нефти и попутного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования	2.1.1, 2.5.1
ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.	2.7.16, 3.2.1
ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»	2.7.16, 3.2.1
ГОСТ 6651-2009	Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний	2.5.1
ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний	2.7.4
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)	2.5.1
ГОСТ 2939-63	Газы. Условия для определения объема	2.1.1, 2.5.1
ГОСТ 30319.2-2015	Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода	2.7.12
ГОСТ 30319.3-2015	Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о компонентном составе	2.7.12

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

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

Ссылочные нормативные документы (продолжение)

Обозначение документа, на который дана ссылка	Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление коэффициента сжимаемости в области низких температур	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения, в котором дана ссылка
ГОСТ Р 70927-2023	Газ природный. Термодинамические свойства газовой фазы. Методы расчетного определения для целей транспортирования и распределения газа на основе фундаментального уравнения состояния AGA8	2.7.12
ГОСТ Р 8.662-2009 (ИСО 20765-1:2005)	Natural gas-calculation of thermodynamic properties - Part1: Gas phase properties for transmission and distribution applications (MOD)	2.7.12
ISO 20765-1:2005	Технический регламент Таможенного союза. О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах	2.7.16, 3.2.1
ТР ТС 012/2011	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования	2.11.1
ГОСТ 23170-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	2.11.3
ГОСТ 9.014-78	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры	3.2.1
ГОСТ 21130-75	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая	2.6.1, 3.3.3.7
ГОСТ 6357-81	Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования	3.3.3.7
ГОСТ 33259-2015	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	4.1.2.1
ГОСТ 12.2.007.0-75	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	5.1
ГОСТ 15150-69	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	2.7.11, 5.2.1
ГОСТ Р 52931-2008		

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

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

Ссылочные нормативные документы (продолжение)

Обозначение документа, на который дана ссылка		Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения, в котором дана ссылка
ГОСТ 15846-2002	Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение	5.2.4
ГОСТ Р МЭК 60086-4-2018	Батареи первичные. Часть 4. Безопасность литиевых батарей	6

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ДНРГ.407251-722 РЭ	Лист
						67
Изм	Лист	№ докум.		Дата		