

QMEPA



**Комплексы для измерения
количества газа
Ultramag PRO**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ДНPG.407251-722РЭ

г. Энгельс

| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № | Убл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------------|--------------|--------|------|--------------|
| 00188 | <i>ММ</i> 30.06.23 | | | | |

Изм

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| 1 О БЕЗОПАСНОСТИ..... | 7 |
| 1.1 ТРЕБОВАНИЕ К ПЕРСОНАЛУ..... | 7 |
| 1.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ..... | 7 |
| 2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА | 9 |
| 2.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ..... | 9 |
| 2.2 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ..... | 11 |
| 2.3 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ..... | 11 |
| 2.3.1 Основа ультразвукового принципа измерения..... | 11 |
| 2.3.2 Принцип измерения времени прохождения ультразвукового импульса..... | 13 |
| 2.3.3 Автоматическая регулировка усиления..... | 14 |
| 2.4 УСТРОЙСТВО..... | 15 |
| 2.5 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ..... | 19 |
| 2.6 ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ..... | 23 |
| 2.7 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ..... | 26 |
| 2.8 РАБОТА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ И ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ..... | 27 |
| 2.8.1 Общие сведения..... | 27 |
| 2.8.2 Программное обеспечение..... | 28 |
| 2.8.3 Защита данных и права доступа..... | 29 |
| 2.8.4 Переход комплекса с ПД и ПТ на работу с договорными значениями..... | 31 |
| 2.8.5 Отображение нештатных ситуаций..... | 32 |
| 2.8.6 Архивирование данных..... | 33 |
| 2.8.7 Протокол передачи данных..... | 33 |
| 2.8.8 Дополнительное программное обеспечение..... | 33 |
| 2.8.9 Работа с внешними устройствами..... | 34 |
| 2.8.10 Работа со встроенным GSM/GPRS модемом..... | 37 |
| 2.9 КОМПЛЕКТНОСТЬ..... | 37 |
| 2.10 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ..... | 37 |
| 2.11 УПАКОВКА..... | 41 |
| 3 МОНТАЖ, УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ | 42 |
| 3.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ..... | 42 |
| 3.2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ..... | 42 |

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Подп. и дата | | Инд. № дубл. | | Подп. и дата |
| Инд. № подл. | Взам. инв № | Инд. № дубл. | Подп. и дата | Инд. № дубл. | Подп. и дата |
| 111.00.188 | МЗР | 30.06.23 | МЗР | 30.06.23 | МЗР |

| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|---------|------|-----------|-----------|----------|
| | | 23-23 | МЗР | 30.06.23 |
| Разраб. | | Гамаюнов | Гаманов | 22.06.23 |
| Пров. | | Костевич | Костевич | 23.06.23 |
| Н.контр | | Костевич | Костевич | 23.06.23 |
| Утв. | | Кондрашов | Кондрашов | 23.06.23 |

ДНРГ.407251-722 РЭ

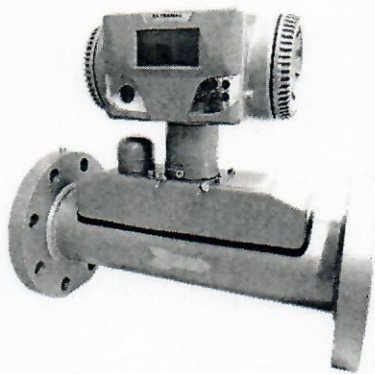
**Комплексы для измерения
количества газа
Ultramag PRO
Руководство по эксплуатации**

| | | |
|--------|------|--------|
| Литера | Лист | Листов |
| A | 2 | 66 |

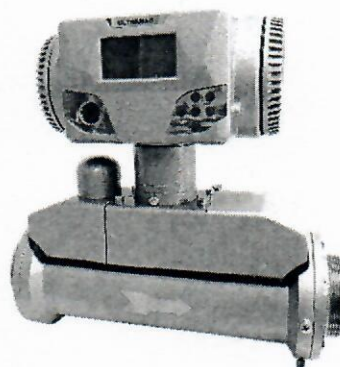
ООО «МЕРА КБЮ»

| | |
|---|----|
| 3.3 МОНТАЖ КОМПЛЕКСА Ultramag PRO И ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ | 43 |
| 3.3.1 Обеспечение мер безопасности. | 43 |
| 3.3.2 Объем и последовательность внешнего осмотра комплекса. | 43 |
| 3.3.3 Общие правила и порядок установки комплекса Ultramag PRO..... | 43 |
| 3.3.4 Указания по включению и опробованию работы комплексов. | 46 |
| 3.4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОМПЛЕКСА Ultramag PRO | 46 |
| 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ | 54 |
| 4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ | 54 |
| 4.1.1 Техническое обслуживание. | 54 |
| 4.1.2 Требования к безопасности. | 54 |
| 4.1.3 Проверка технического состояния..... | 54 |
| 4.1.4 Внешний осмотр комплекса..... | 54 |
| 4.1.5 Проведение поверки. | 54 |
| 4.1.6 Замена элемента питания. | 55 |
| 4.2 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ | 55 |
| 5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ | 56 |
| 5.1 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ..... | 56 |
| 5.2 УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ..... | 56 |
| 6 УТИЛИЗАЦИЯ | 57 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) | 58 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б | 62 |
| Ссылочные нормативные документы | 63 |

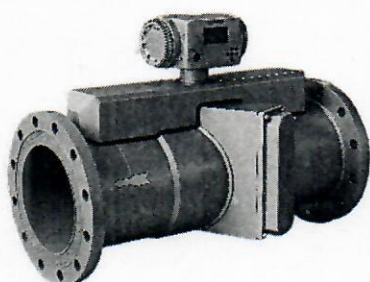
| | | | | |
|---------------------------|------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| 000188 | <i>м.р.с. 30.06.23</i> | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | |
| | | | | |
| ДНРГ.407251-722 РЭ | | | | Лист |
| | | | | 3 |



ВА однолучевые комплексы с аксиальным расположением ПЭА
и модернизированным исполнением ИВБ
Фланцевое присоединение



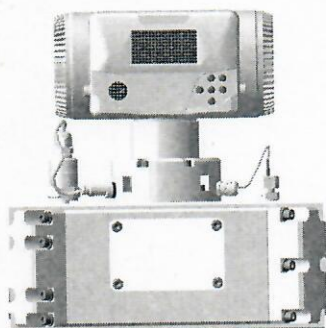
Муфтовое присоединение



VT, MT многолучевые комплексы с тангенциальным расположением ПЭА,
модернизированным исполнением ИВБ



VT, MT многолучевые комплексы с тангенциальным расположением ПЭА.
модернизированным исполнением ИВБ с защитным кожухом



VT многолучевые комплексы с тангенциальным расположением ПЭА,
модернизированным исполнением ИВБ

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.

| | | | | |
|-------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00-188 | мгел - 30.06.23 | | | |

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

Таблица 1 – Перечень сопроводительной документации

| Наименование | Обозначение |
|-----------------------------|---------------------|
| Руководство по эксплуатации | ДНРГ.407251-722РЭ |
| Паспорт | ДНРГ.407251-722ПС |
| Методика поверки | МП 208-043-2023 |
| 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 или гибели.

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;

| | | | | |
|-------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | Иванов 30.06.23 | | | |

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

1 О БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 ТРЕБОВАНИЕ К ПЕРСОНАЛУ

- 1.1.1 К эксплуатации комплексов для измерения количества газа Ultramag PRO допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.
- 1.1.2 К монтажу комплексов допускаются лица, достигшие 18-ти летнего возраста, изучившие эксплуатационную документацию на комплекс, прошедшие медицинское освидетельствование и инструктаж по охране труда, получившие допуск к самостоятельной работе и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III, прошедшие техническую и практическую подготовку на предприятии-изготовителе.
- 1.1.3 При монтаже, подготовке к пуску, эксплуатации и демонтаже комплекса необходимо соблюдать требования правил техники безопасности, установленными на объекте и регламентируемыми при работе с пожароопасными и взрывоопасными газами, газами под давлением, "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок", в том числе пользоваться инструментом, исключая возникновение искры.
- 1.1.4 Выполнение работ по врезке на действующий газопровод разрешается только специализированной бригаде, в составе не менее двух человек, при наличии проектной документации.
- 1.1.5 Сварочные работы должны выполняться сварщиком, аттестованным в соответствии с требованиями Ростехнадзора.
- 1.1.6 При работе с устройствами КИПиА необходимо пользоваться монтажным инструментом с изолирующими рукоятками. Запрещается использовать неисправные приборы и электроинструменты.
- 1.1.7 При эксплуатации комплекс должен подвергаться систематическим контрольным осмотрам.



ОПАСНОСТЬ

ОТКРЫТИЕ КРЫШКИ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА И ЗАМЕНА БАТАРЕЙНОГО БЛОКА ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ!

- 1.1.8 Эксплуатация комплекса в среде, содержащей сероводород, должна осуществляться с соблюдением требований Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности".
- 1.1.9 Концентрация сероводорода и/или сернистого ангидрида в окружающей атмосфере, в которой работает комплекс коррозионностойкого исполнения, должна соответствовать ГОСТ 12.1.005. При аварийных ситуациях в приземном слое атмосферы в зоне объектов возможно кратковременное увеличение концентрации до 100 мг/м³ сероводорода и/или 200 мг/м³ сернистого ангидрида.

1.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- 1.2.1 Монтаж, ввод в эксплуатацию и поверка комплексов производится специализированной организацией, имеющей квалифицированных специалистов.
- 1.2.2 Комплексы Ultramag PRO являются неремонтируемыми в условиях эксплуатации. Ремонт изделий осуществляется сервисным центром, имеющим разрешение предприятия-изготовителя, либо предприятием-изготовителем.
- 1.2.3 Искробезопасные параметры для подключения внешнего источника питания:
 $U_i = 12 \text{ В}$, $I_i = 80 \text{ мА}$, $C_i = 560 \text{ мкФ}$, $L_i = 88 \text{ мкГн}$.
- 1.2.4 Искробезопасные параметры интерфейса RS-485, RS-232:
 $U_0 = 13,2 \text{ В}$, $I_0 = 44 \text{ мА}$, $C_0 = 0,1 \text{ мкФ}$, $L_0 = 0,4 \text{ мкГн}$.

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. III 00188 | Подп. и дата МРФ 30.06.23 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | | ДНРГ.407251-722 РЭ | | | | |
| | | | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | 7 |

$U_i = 10 \text{ В}$, $I_i = 44 \text{ мА}$, $C_i = 2.2 \text{ мкФ}$, $L_i = 10 \text{ мкГн}$.

1.2.5 Искробезопасные параметры низкочастотного выхода:

$U_i = 9 \text{ В}$, $I_i = 44 \text{ мА}$, $C_i = 0,03 \text{ мкФ}$, $L_i = 0,01 \text{ мкГн}$.

1.2.6 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.

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

1.2.8 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.

1.2.9 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.

1.2.10 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

1.2.11 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

| | | | | |
|--------------|------------------|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | Мухом.- 30.06.13 | | | |

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

Лист

8

Таблица 2 - Структура условного обозначения комплексов Ultramag PRO

| Параметры Ultramag PRO | -XX | -X | -XX | -X... | -XX... | -XX... | -XXX |
|---|-----------------------------|----|-----|-------|------------------|--------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Исполнение корпуса комплекса: | | | | | | | |
| Вертикального присоединения | V | | | | | | |
| В габаритах роторного счетчика | RT | | | | | | |
| Базовое аксиальное | BA | | | | | | |
| Базовое тангенциальное | BT | | | | | | |
| Магистраль тангенциальное | MT | | | | | | |
| Исполнение корпуса ИВБ: | | | | | | | |
| Базовое | | B | | | | | |
| Модернизированное | | M | | | | | |
| Тип расположения датчиков: | | | | | | | |
| Тангенциальное-Т: | 2-х лучевой | | 2Т | | | | |
| | 3-х лучевой | | 3Т | | | | |
| | 4-х лучевой | | 4Т | | | | |
| | 6-х лучевой | | 6Т | | | | |
| | 8-х лучевой | | 8Т | | | | |
| Аксиальное-А: | однолучевой | | 1А | | | | |
| Каналы измерения | | | | | | | |
| - расход (Z) | | | | Z | | | |
| - температура (Т), расход (Z) | | | | TZ | | | |
| - давление (P), температура (Т), расход (Z) | | | | PTZ | | | |
| Диаметр условного прохода (типовые значения): | | | | | | | |
| DN25/ DN32/ DN40/ DN50/ DN80/ DN100/ | | | | | | | |
| DN150/ DN200/ DN250/ DN300/ DN400/ DN500 | | | | | 150 ³ | | |
| Номинальный расход (типовые значения) ¹: | | | | | | | |
| G6/ G10/ G16/ G25/ G40/ G65/ G100/ G160/ G250/ | | | | | | | G650 ³ |
| G400/ G650/ G1000/ G1600/ G2500/ G4000/G6500/G10000/G16000 | | | | | | | |
| Верхний предел измерения (из ряда пределов) давления (ВПИ) ², МПа | | | | | | | |
| | 0,16/0,25/0,4/0,6/1,0 | | | | | | РА1 |
| | 0,4/0,6/1,0/1,6/2,0 | | | | | | РА2 |
| | 0,6/1,0/1,6/2,0/2,5/3,0 | | | | | | РА3 |
| | 1,0/1,6/2,0/2,5/3,0/4,0/6,3 | | | | | | РА6,3 |
| | 2,5/3,0/4,0/6,3/10,1 | | | | | | РА10,1 |
| | 4,0/6,3/10,1/16,1 | | | | | | РА16,1 |
| ¹ номинальный расход составляет 60 % от максимального расхода Q _{max} . ² приведенный перечень значений ВПИ и ряды пределов не являются исключительными. ³ значение указано в качестве примера. | | | | | | | |

| | | | | |
|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00 188 | м.п. 30.06.13 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | |

ДНРГ.407251-722 РЭ

Лист

10

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. PTZ – есть каналы измерения давления, температуры, расхода; 5. 100 – диаметр условного прохода 100 мм; 6. 250 – номинальный расход 250 м³/час; 7. PA2 – верхний предел (из ряда пределов) измерения канала давления 2,0 МПа:

- Комплекс для измерения количества газа

Ultramag PRO-ВТ-М-3Т-PTZ-100-G250-PA2 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.

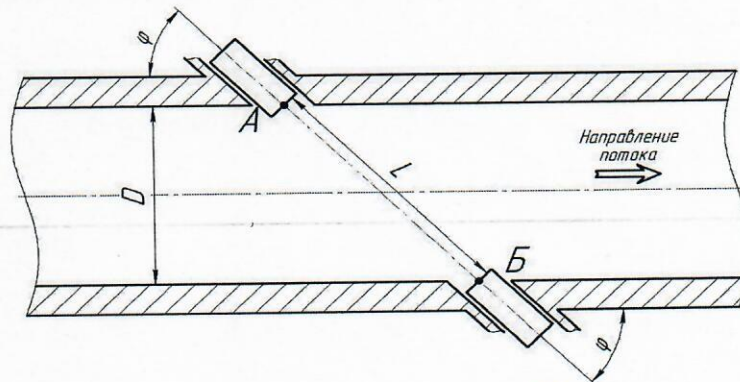


Рисунок 2 – Схема работы одноканального УЗПР с ПЭА

| | | | | |
|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | МЗС/ 30.06.23 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | |

ДНРГ.407251-722 РЭ

Лист

11

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. III 00188 | Подп. и дата Игорь 30.06.23 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Изм | Лист | № докум. | Дата | Лист | 12 |
| | | | | | | | | | | |

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

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_{vi} с равномерным интервалом $\Delta t = t_2 - t_1$ вычисляется по формуле:

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

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

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

где $K_{(B)} = T_c / p_c$; (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:

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

- 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 3.

| | | | | |
|--------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | Мужай 30.06.13 | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Дата | |
| ДНРГ.407251-722 РЭ | | | | Лист |
| | | | | 13 |

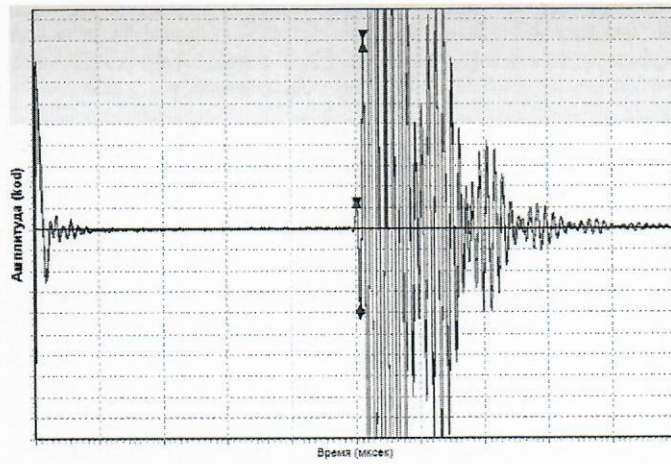


Рисунок 3 - Типовой вид осциллограммы измерительного сигнала

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.

| | | | | |
|--------------|------------------------|--------------|---------------------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| ИИ 00188 | <i>М.В.С.</i> 30.06.23 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | |
| | | | ДНРГ.407251-722 РЭ | |
| | | | | Лист 14 |

2.4 УСТРОЙСТВО

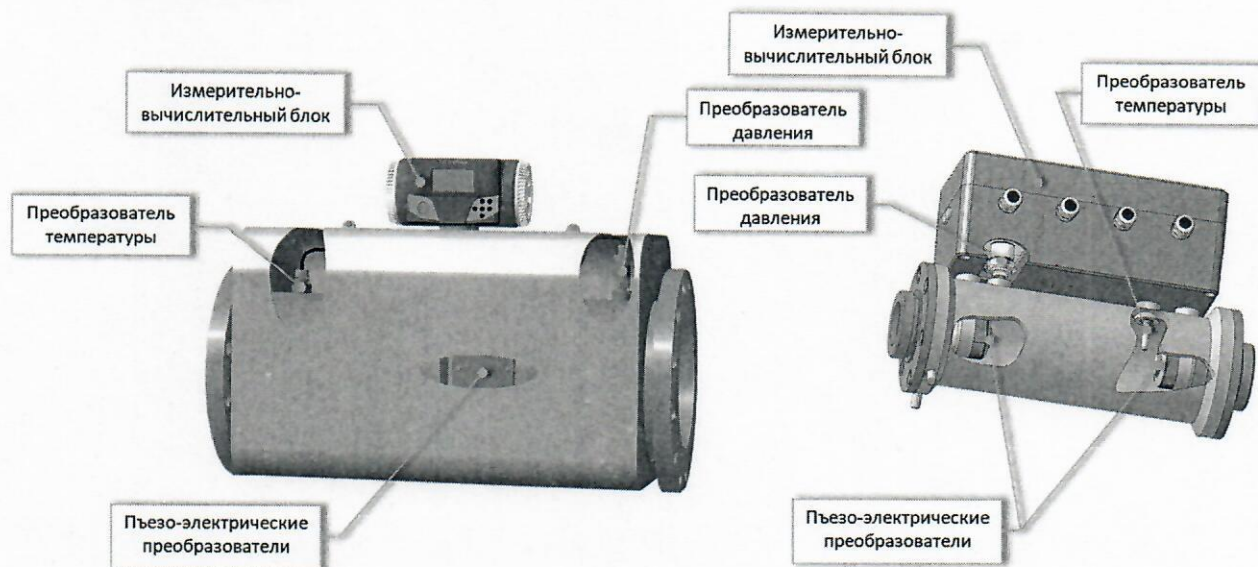


Рисунок 4 – Расположение ИВБ и преобразователей в комплексах Ultramag PRO

2.4.1 Комплекс Ultramag PRO состоит из следующих элементов:

- ☉ измерительно-вычислительный блок - ИВБ;
- ☉ ультразвуковой преобразователь рабочего расхода - УЗПР;
- ☉ преобразователь абсолютного (избыточного) давления - ПД;
- ☉ преобразователь температуры газа - ПТ;

Примечание – У базового исполнения комплекса - Z (только счетчик), вместо преобразователей ПД и ПТ установлены заглушки.

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 размещен в корпусе, выполненном из алюминиевого сплава, и состоит из одного общего (базовый вариант ИВБ), либо из нескольких отдельных отсеков (модернизированный вариант ИВБ). 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 и интерфейсами связи);
- встроенный модем (устанавливается по отдельному заказу).

Примечание - Модернизированный 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

| | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. III 00188 | Подп. и дата Март 30.06.23 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | |
| ДНРГ.407251-722 РЭ | | | | Лист 15 |

- позволяет корректировать договорные и подстановочные значения;
- 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 (PT) – счетчик с установленным ПТ;
 - давление, температура, расход (PTZ) - счетчик с установленным ПТ и ПД;
- 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 0,08 до 16,1 (от 0 до 16) МПа. Применяемые преобразователи давления - тензорезистивные (сбалансированный мост Уинстона), относятся к простому электрооборудованию. 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

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00 188 | ИЗЛ 30.06.13 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | |

ДНРГ.407251-722 РЭ

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 $\pm 0,4\%$ обеспечивается при выпуске из производства.

Возможные поддиапазоны указываются на шильдиках преобразователей давления и паспорте на комплекс.

| Вариант исполнения | Диапазон измерения давления, МПа | Поддиапазон измерения давления, МПа |
|--------------------|----------------------------------|--|
| РА1 | 0,08 – 1,0 | 0,08 – 0,16 0,08 – 0,25 0,08 – 0,4 0,15 – 0,6 0,15 – 1,0 |
| РА2 | 0,15 – 2,0 | 0,15 – 0,4 0,15 – 0,6 (0,63) 0,15 – 1,0 0,22 – 1,6 0,22 – 2,0 |
| РА3 | 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 |
| РА6,3 | 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 |
| РА10,1 | 0,8 – 10,1 | 0,8 – 2,5 0,8 – 3,0 0,8 – 4,0 1,0 – 6,3 1,0 – 10,1 |
| РА16,1 | 1,3 – 16,1 | 1,3 – 4,0 1,3 – 6,3 1,6 – 10,1 1,6 – 16,1 |

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.

| | | | | | | | | |
|-----|------|----------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм | Лист | № докум. | Дата | Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | III 00188 | мжф 30.06.23 | | | |

ДНРГ.407251-722 РЭ

Лист

17

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 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 встроены 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.

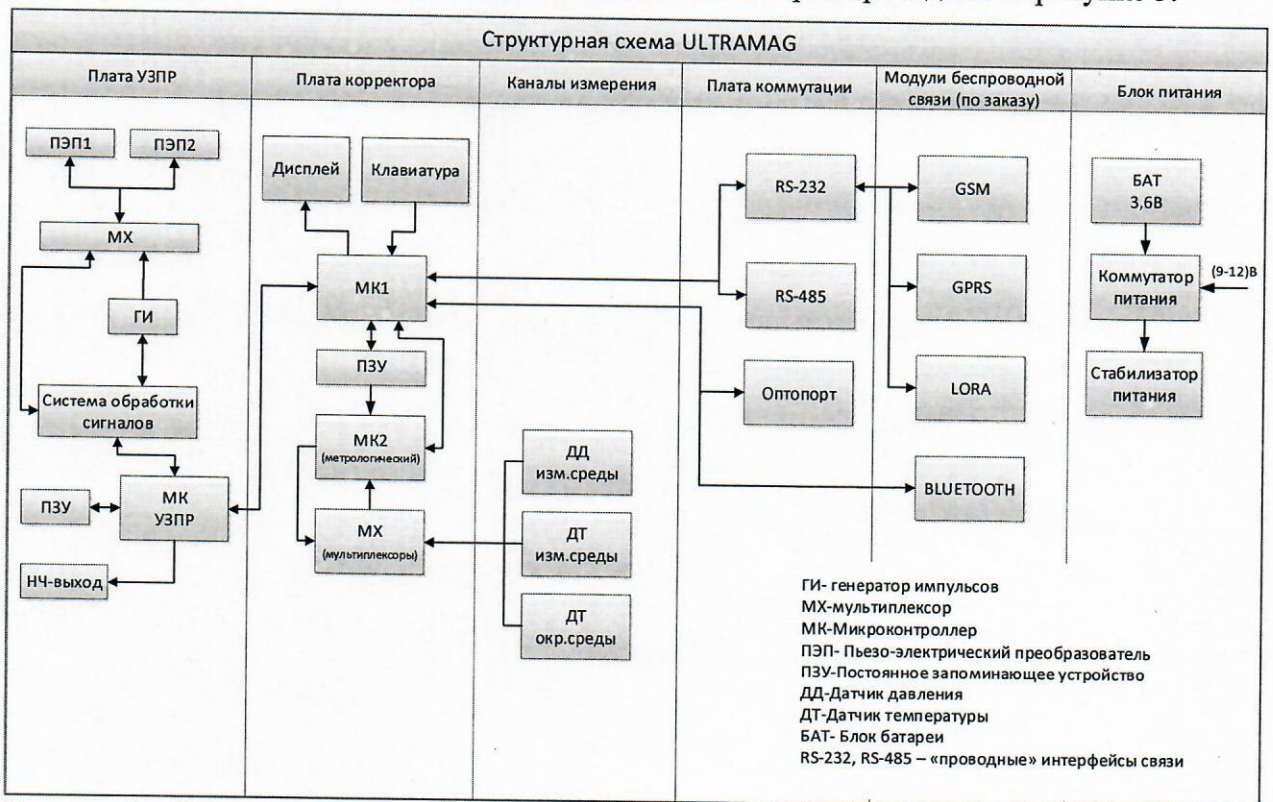


Рисунок 5 – Структурная схема комплекса Ultramag PRO

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

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | мгф 30.06.23 | | | |

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 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 3, 4.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Номинальный рабочий расход ¹⁾ , м ³ /ч, для исполнений: V RT BA BT MT | G6-G25 G10-G100 G10-G400 G65-G16000 ²⁾ G65-G4000 |
| Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, м ³ /ч, для исполнений: V RT BA BT MT | от 0,05 до 40 от 0,05 до 160 от 0,05 до 650 от 0,05 до 25000 от 0,05 до 6500 |
| Динамический диапазон, Q _{min} /Q _{max} | от 1:100 до 1:400 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, %: а) вариант А: - в диапазоне расходов от Q _{min} до 0,05Q _{max} ; - в диапазоне расходов от 0,05Q _{max} до Q _{max} ; б) вариант В: - в диапазоне расходов от Q _{min} до 0,05Q _{max} ; - в диапазоне расходов от 0,05Q _{max} до Q _{max} ; в) вариант С: - в диапазоне расходов от Q _{min} до 0,05Q _{max} ; - в диапазоне расходов от 0,05Q _{max} до Q _{max} ; г) вариант D, для комплексов исполн. MT и других исполн. с DN ≥ 200 мм: - в диапазоне расходов от Q _{min} до 0,05Q _{max} ; - в диапазоне расходов от 0,05Q _{max} до Q _{max} ; д) вариант Е: - в диапазоне расходов от Q _{min} до 0,05Q _{max} ; - в диапазоне расходов от 0,05Q _{max} до Q _{max} ; | ±1,7 ±0,75 ±2 ±1 ±1,2 ±0,75 ±0,7 ±0,5 ±3 ±1,5 |

| | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм | Лист | № докум. | Дата |
| | | | |
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| ТИ 00188 | ИМЖ-30.06.23 | | |
| | Подп. и дата | | |
| | | | |

ДНРГ.407251-722 РЭ

Лист

19

Продолжение таблицы 3

| | |
|---|--|
| Верхний предел измерения абсолютного давления (ВПИ), МПа ³⁾ : -RT, BA, BT -MT | от 0,16 до 1,6 от 0,16 до 16,1 |
| Рабочий диапазон измерения давления, для исполнений - RT, BA, BT, MT, % ВПИ, не более | от 9 до 100 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления, % | ± 0,4 |
| Диапазон измерений температуры, °С - природного газа по ГОСТ 5542 - других газов | от -23,15 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 вычисления объемного расхода и объема газа при стандартных условиях с учетом погрешности вычислений давления, температуры, и погрешности определения коэффициента сжимаемости, % | ±0,5 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений и вычислений объема газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939, с учетом погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, давления, температуры и погрешности определения коэффициента сжимаемости, %: а) вариант 1: - в диапазоне расходов от Q_{min} до $0,05Q_{max}$; - в диапазоне расходов от $0,05Q_{max}$ до Q_{max} ; б) вариант 2: - в диапазоне расходов от Q_{min} до $0,05Q_{max}$; - в диапазоне расходов от $0,05Q_{max}$ до Q_{max} ; в) вариант 3: - в диапазоне расходов от Q_{min} до $0,05Q_{max}$; - в диапазоне расходов от $0,05Q_{max}$ до Q_{max} ; г) вариант 4 , для комплексов исполн. MT и других исполн. с $DN \geq 200$ мм: - в диапазоне расходов от Q_{min} до $0,05Q_{max}$; - в диапазоне расходов от $0,05Q_{max}$ до Q_{max} ; д) вариант 5: - в диапазоне расходов от Q_{min} до $0,05Q_{max}$; - в диапазоне расходов от $0,05Q_{max}$ до Q_{max} ; | ±2 ±1 ±2,3 ±1,3 ±1,5 ±1 ±1,0 ±0,8 ±3,4 ±1,8 |
| Общие характеристики | |
| Выходной сигнал расхода в рабочих условиях | импульсный (с частотой до 100 Гц) |

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| III 00188 | МЗФ 30.06.23 |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| | |

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

Продолжение таблицы 3

| | |
|---|---|
| <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 AA 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 температур ⁴⁾, °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 температур ⁴⁾, °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> |
| <p>Напряжение автономного источника питания, В</p> | <p>от 3,6 до 3,9</p> |
| <p>Напряжение источника питания для встроенного модема, В</p> | <p>от 3,6 до 3,9</p> |
| <p>Величина потребляемого тока встроенного модема, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в активном режиме - в спящем режиме | <p>(700...800) мА (5...7) мкА</p> |
| <p>¹⁾ Типоразмер (номинальный рабочий расход) составляет 60% от максимального расхода Q_{max}. ²⁾ По отдельному запросу могут изготавливаться расходомеры с нестандартными значениями максимального и минимального расхода в пределах общего диапазона объемного расхода. ³⁾ Для варианта исполнения V измерение давления по умолчанию не предусмотрено. ⁴⁾ Допускается применять более широкий диапазон температур.</p> | |

| | | | | |
|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| ИД 00188 | МЗСФ 30.06.13 | | | |

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

Таблица 4 – Основные технические характеристики комплекса

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Измеряемая среда | Природный газ по ГОСТ 5542, свободный нефтяной газ по ГОСТ Р 8.1016, азот, воздух и другие газы |
| Номинальный диаметр DN, мм, для исполнений: V RT BA BT MT | от 25 до 50 50, 80 от 32 до 150 от 50 до 500 от 50 до 300 |
| Рабочее максимальное избыточное давление, МПа, не более для исполнений: -V -RT, BA, BT -MT | 0,2 1,6 16 |
| Давление кратковременной перегрузки, МПа, для исполнений: -V - RT, BA, BT - MT | до 0,3 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 | 999999999,9999 ¹⁾ 999999999,9999 ¹⁾ |
| 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 | 1Ex ib ПВ Т4 Gb X |
| Маркировка взрывозащиты со встроенным модемом | 1Ex ib ПВ Т3 Gb X |
| Длина прямого участка трубопровода: а) на входе в комплекс: - исполн. V, RT ³⁾ - однолучевые - многолучевые б) на выходе из комплекса: - исполн. V, RT ³⁾ - однолучевые - многолучевые | - 5 DN 5 DN - 3 DN 3 DN |
| ¹⁾ Количество знаков после запятой может изменяться от 2 до 4 в зависимости от номинального расхода (всего знаков – 13, без учета запятой). ²⁾ Значение параметра настраивается на заводе-изготовителе, в зависимости от заказываемого типоразмера. ³⁾ Для вариантов исполнения V и RT прямые участки не требуются. | |

| | | | | |
|-------------|---------------|--------------|-------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Ив. № дубл. | Подл. и дата |
| III 00188 | март 30.06.23 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | |

ДНРГ.407251-722 РЭ

2.6 ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

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

- в таблице 5 (по рисунку 6), для исполнения V;
- в таблице 6 (по рисунку 7), для исполнения RT;
- в таблице 7 (по рисунку 8), для исполнения ВА.

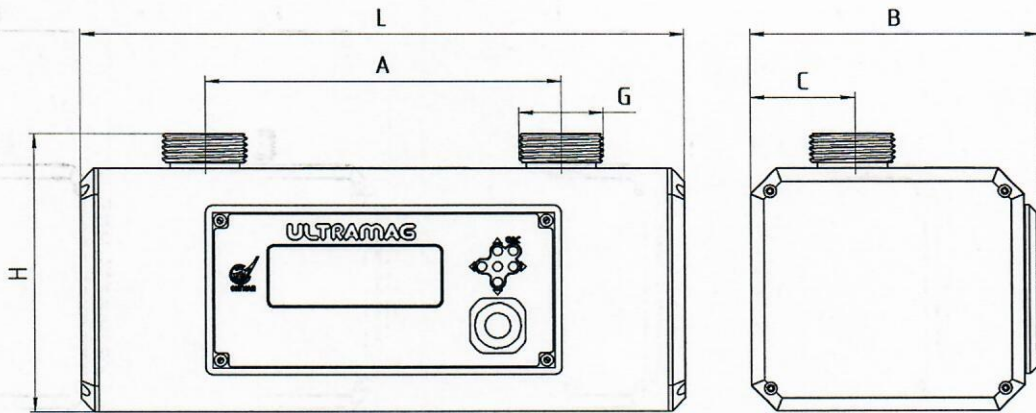


Рисунок 6 – Габаритно-присоединительные размеры комплексов исполнения V (см. таблицу 5)

Таблица 5 – Значения габаритно-присоединительных размеров и массы комплексов исполнения V (см. рисунок 7)

| 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 | G1 1/4" | 250 | 400 | 75 | 210 | 210 | 17 |
| 32 | G10 | G1 3/4" | | | | | | 18 |
| 40 | G10, G16 | G2" | 280 | 430 | 75 | 210 | 210 | 18 |
| 50 | G25 | G2 1/2" | 335 | 510 | | | | 20 |

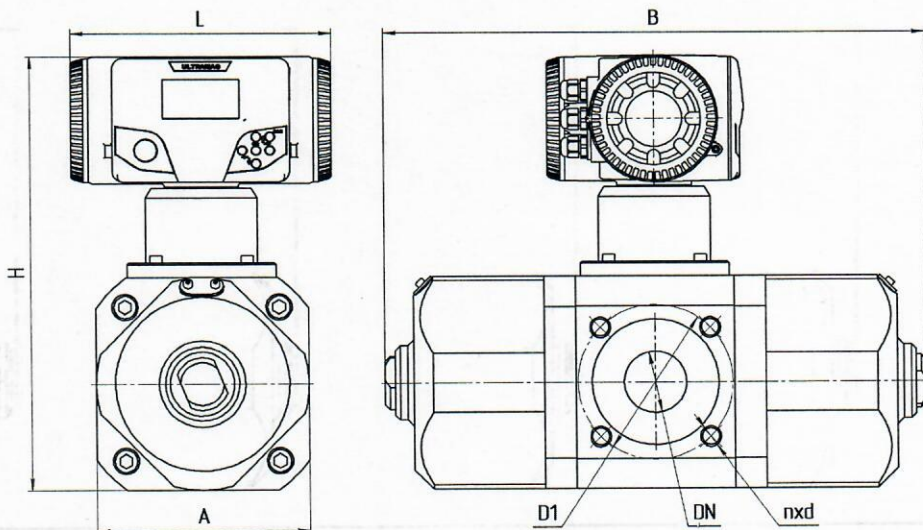


Рисунок 7 – Габаритно-присоединительные размеры комплексов исполнения RT (см. таблицу 6)

| | |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | III 00-188 |
| Подп. и дата | Мягач 30.06.23 |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |

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

ДНPG.407251-722 PЭ

Таблица 6 – Значения габаритно-присоединительных размеров и массы комплексов исполнения RT (см. рисунок 7)

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

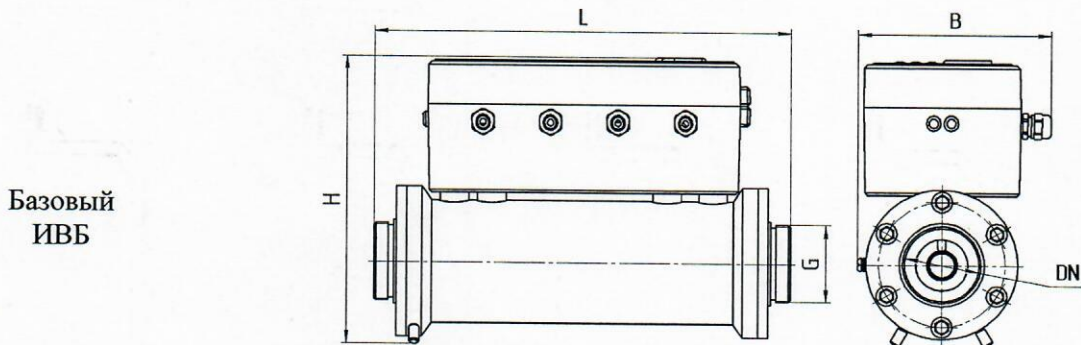


Рисунок 8 (часть 1) – Габаритные и присоединительные размеры аксиальных одноканальных комплексов, исполнения ВА, с базовым ИВБ (см. таблицу 7)

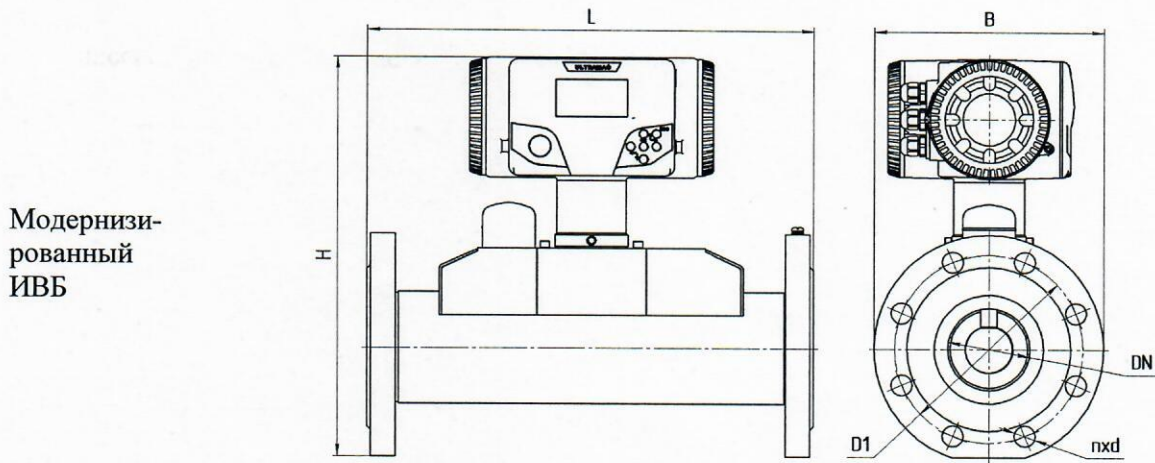


Рисунок 8 (часть 2) – Габаритные и присоединительные размеры аксиальных одноканальных комплексов, исполнения ВА, с модернизированным ИВБ (см. таблицу 7)

Таблица 7 — Значения габаритно-присоединительных размеров и массы аксиальных одноканальных комплексов, исполнения ВА (см. рисунок 9)

| 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 | 320 | 125 | 4xM16 | 21 |
| 80 | G65, G100, G160, G250 | | 255 | 360 | 195 | 380 | 160 | 8x18 | 21 |
| 100 | G100, G160, G250, G400, | | 275 | 380 | 215 | | 180 | 8x18 | 25 |
| 150 | G250, G400, G650 | | 300 | 410 | 280 | | 240 | 8x22 | 32 |

| | | | |
|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм | Лист | № докум. | Дата |
| III 00188 | 1/2 | ИЗД 30.06.13 | |
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Ив. № дубл. |
| | | | |
| | | | Подп. и дата |

ДНРГ.407251-722 РЭ

Лист

24

2.6.2 Габаритно-присоединительные размеры комплексов исполнения ВТ, в зависимости от типоразмера, указаны в таблице 8 (по рисунку 9), а комплексов исполнения МТ указаны в таблицах 9 (по рисунку 9). Масса комплексов исполнений ВТ и МТ указана в таблице 10.

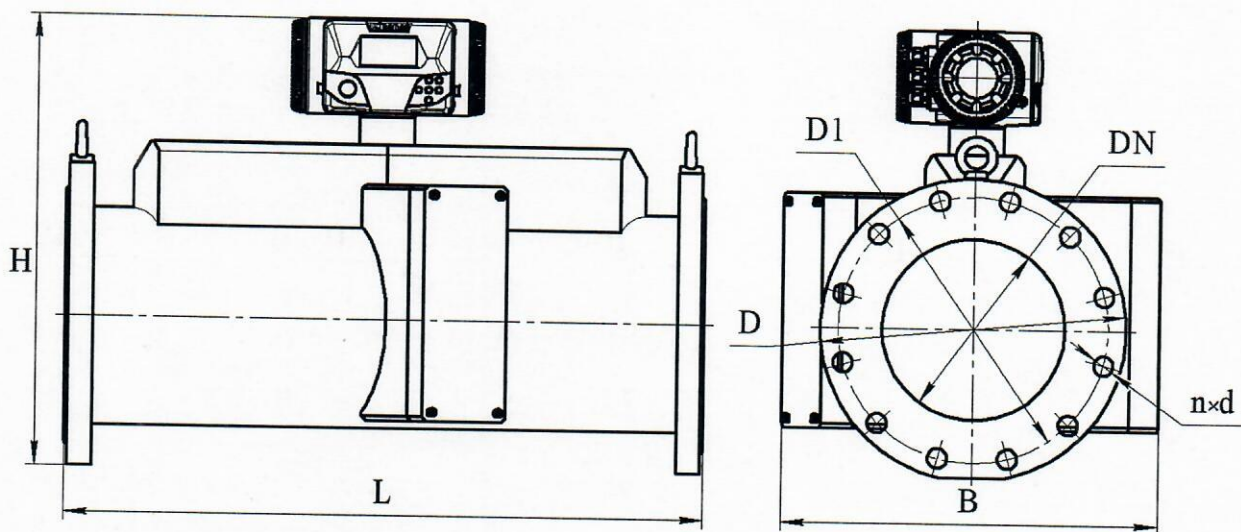


Рисунок 9 – Габаритные и присоединительные размеры тангенциальных многоканальных комплексов, исполнений ВТ и МТ (см. таблицы 8, 9 и 10)

Таблица 8 – Значения габаритно-присоединительных размеров тангенциальных многоканальных комплексов, исполнения ВТ (см. рисунок 9)

| 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 | | 390 | 500±2 |
| 100 | G160 - G400 | 215 | 180 | | 8×22 | | 440 |
| 150 | G400 - G1000 | 280 | 240 | 12×22 | | 500 | |
| 200 | G1000, G1600, G2500 | 335 | 295 | | 12×26 | | 700 |
| 250 | G2500, G4000 | 405 | 355 | 12×26 | | 700 | |
| 300 | G2500, G4000, G6500 | 460 | 410 | | 16×30 | | 780 |
| 400 | G4000, G6500, G10000 | 580 | 525 | 20×33 | | 900 | |
| 500 | G6500, G10000, G16000 | 710 | 650 | | | | |

* По заказу могут изготавливаться комплексы с другими значениями расхода

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

| 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 |

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

| | | | | | | | |
|-----|---------------------|-----|-----|-------|-----|-----------------|-----|
| 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 | 12×36 | 500 | 700±2 | 520 |
| 250 | G2500, G4000 | 500 | 430 | 12×39 | 700 | 750±2 | 650 |
| 300 | G2500, G4000, G6500 | 585 | 500 | 16×45 | 700 | 900±2 1000±2 | 650 |

* По заказу могут изготавливаться комплексы с другими значениями расхода

Таблица 10 – Значения массы тангенциальных многоканальных комплексов, исполнения ВТ и МТ, по условному проходу и рабочему давлению

| DN | Масса комплекса, кг, не более | |
|-----|---|--|
| | 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 | 170 |
| 250 | 200 | 250 |
| 300 | 260 | 320 |
| 400 | 320 | - |
| 500 | 450 | - |

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:
- ☉ при непрерывном воздействии – до 30 А/м;
 - ☉ при кратковременном воздействии – до 300 А/м.
- Примечание — Требование обеспечено конструкцией.
- 2.7.9 Комплексы устойчивы к радиочастотным электромагнитным полям с вертикальной/горизонтальной поляризацией с частотой (80-1000) МГц и напряженностью 10 В/м.

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

Лист

26

- 2.7.10 Комплексы устойчивы к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями с частотой от 150 кГц до 80 МГц и напряженностью 10 В/м.
- 2.7.11 По устойчивости к механическим воздействиям комплексы соответствуют группе исполнения N1 по ГОСТ Р 52931.
- 2.7.12 Расчет коэффициента сжимаемости производится для:
- природного газа по ГОСТ 30319.2, ГОСТ 30319.3, с использованием уравнения состояния AGA8 по ГОСТ Р 8.662 (ИСО 20765-1);
 - свободного нефтяного газа, азота, воздуха, углекислого газа, инертных газов с использованием данных ГСССД.
- 2.7.13 Электропитание комплексов осуществляется:
- от двух автономных встроенных источников питания батарейного типа номинальным напряжением не более 3,6 В. Напряжение холостого хода и ток короткого замыкания источника питания не превышают 3,9 В и 0,18 А. Время непрерывной работы комплексов без замены автономного источника питания – не менее 6 лет;
 - от внешнего источника питания (напряжение $-12 В \pm 2 \%$, ток нагрузки 120 мА).
- 2.7.14 Питание встроенных модулей связи осуществляется:
- от автономного встроенного источника питания батарейного типа номинальным напряжением не более 3,6 В. Напряжение холостого хода и ток короткого замыкания источника питания не превышает 3,9 В и 3 А. Время непрерывной работы комплексов без замены автономного источника питания – не менее 6 лет;
 - от внешнего источника питания (напряжение $-5 В \pm 2 \%$, ток нагрузки 1,7 А).
- 2.7.15 При работе комплексов во взрывоопасной среде подключение внешнего источника питания производится только с использованием сертифицированных барьеров искрозащиты.
- 2.7.16 Комплексы изготавливаются во взрывозащищенном исполнении, 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). Маркировка взрывозащиты – 1Ex ib IIB T4 Gb X, со встроенным модемом – 1Ex ib IIB T3 Gb X.
- 2.7.17 Комплексы могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ (7-издание) и другим директивным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах. К комплексам могут подключаться серийные приборы общего назначения, удовлетворяющие требованиям гл. 7.3 ПУЭ (7-издание).
- 2.7.18 Показатели надежности комплексов:
- средняя наработка комплексов на отказ – не менее 60 000 часов.
 - средний срок службы комплексов – не менее 12 лет.

2.8 РАБОТА С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ И ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ

2.8.1 Общие сведения.

- 2.8.1.1 Управление работой комплекса и осуществление приема/передачи данных возможно с помощью встроенной панели управления, а также с применением различных внешних устройств (ПК, смартфон, компоненты системы АСКУГ) и различных видов программного обеспечения (встроенного, сервисного, внешнего 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

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|-----|------|----------|------|--------------------|------|
| Инв. № подл. III 00188 | Подп. и дата ИЗМ - 30.06.13 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Изм | Лист | № докум. | Дата | ДНРГ.407251-722 РЭ | Лист |
| | | | | | | | | | | 27 |

функциональным возможностям программирования с применением сервисной программы «Ultramag PRO».

2.8.1.4 Связь комплекса с ПК производится с помощью оптической головки 623-СБ7 СП (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 11, а также идентификационные данные метрологически значимой части ПО Ultramag PRO приведены в Таблице 11.1.

Таблица 11 – Состав ПО Ultramag PRO

| Виды ПО | Обозначение | Назначение | Совместимость с ОС |
|--|-------------------------------------|--|--|
| <u>Сервисное</u> | «ЕСП Прибор» ДНРГ.00048-01 12 01 | 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) | «Поверка» ДНРГ.00049-01 12 01 | Подготовка к поверке, калибровка, корректировки нуля каналов измерения, сброс на заводские настройки | |

| | | | | |
|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Ив. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | МЗФ-30.06.23 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | |

Таблица 11.1 - 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 12 и 12.1.

Таблица 12 – 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 |
| 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 | | |

| | |
|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| III 00188 | ИЗМ - 30.06.23 |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

Таблица 12.1 – 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 Поставщика газа на самом переключателе режимов работы.

2.8.3.3 При переводе переключателя в положение «OFF» или закрученным до упора винтом, конфигурацию комплекса изменить нельзя, возможен только просмотр данных и считывание архивов.

2.8.3.4 Изменение параметров: «Контрактный час», «Установка реального времени и даты», а также условно-постоянных величин (плотности газа при нормальных условиях, содержания углекислого газа и азота, атмосферного давления) можно производить в любом положении переключателя режимов работы («ON» или «OFF») с использованием только пароля. Параметры: «Название предприятия» и «Время индикации» - свободный доступ.



ВНИМАНИЕ

КОМПЛЕКС ПОСТАВЛЯЕТСЯ ЗАКАЗЧИКУ С ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕМ РЕЖИМОВ РАБОТЫ, УСТАНОВЛЕННОМ В ПОЛОЖЕНИЕ «OFF» И БЕЗ УСТАНОВКИ ПАРОЛЯ

2.8.3.5 Комплекс поставляется заказчику с переключателем режимов работы, установленном в положение «OFF» или закрученным до упора винтом без установки пароля.

2.8.3.6 Все данные, вводимые при программировании, должны быть в обязательном порядке согласованы между Потребителем и Поставщиком газа (энергоресурса).

| | | | | |
|-------------|---------------|--------------|-------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Ив. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | Мяг/ 30.06.23 | | | |

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

- 2.8.3.7 При утрате пароля необходимо информировать представителя Поставщика газа и 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**

- 2.8.4.7 При использовании «нулевых» значений подстановочных параметров по максимальному и минимальному расходам, и стандартному объему, при переходе границ диапазона измерения расхода рассчитывается без использования подстановочных значений, то есть по фактически измеренным значениям рабочего

| | | | | |
|-------------|---------------|--------------|-------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Ив. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | МЗД/ 30.06.13 | | | |

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

Лист

31

расхода, давления и температуры.

2.8.5 Самодиагностика.

Самодиагностика рабочего состояния включает в себя:

- диагностику состояния УЗПР;
- обобщенную диагностику каналов измерения и «платы корректора»

Самодиагностика УЗПР включает в себя:

- соответствие скорости потока допустимым значениям;
- соответствие скорости ультразвука среды допустимым значениям с учетом температуры и давления;
- соответствие коэффициентов усиления минимальным и предельным значениям;
- диагностику датчиков ПЭА на предмет загрязнения, что позволяет заблаговременно сообщить о необходимости сервисного обслуживания;
- диагностика средней скорости потока и нулевого расхода на основании данных акустических лучей многолучевых комплексов

Анализ потенциальных причин и их возникновения отображается в архиве нештатных ситуаций.

2.8.6 Отображение нештатных ситуаций.

2.8.6.1 Нештатные ситуации отражаются в регистре состояния прибора и фиксируются в архиве нештатных ситуаций. При появлении нештатной ситуации на экране дисплея комплекса появляется значок "■".

2.8.6.2 Регистр нештатных ситуаций, выводимый на индикатор комплекса, имеет четыре позиции, каждая из которых несет информацию о работе каналов измерения расхода, давления, температуры газа и состоянии электроники.

Eg x x x x x x
Q P tr r Э Y

Q – информация о рабочем расходе

0 – нештатных ситуаций нет; 1 – измеренное значение рабочего расхода меньше нижней границы рабочего диапазона измерения; 2 – измеренное значение рабочего расхода больше верхней границы рабочего диапазона измерения; 3 – значение рабочего расхода равно нулю.

P – информация о работе канала измерения давления

0 – нештатных ситуаций нет; 1 – отказ канала измерения давления; 2 – измеренное значение давления меньше нижней границы рабочего диапазона измерения; 3 – измеренное значение давления больше верхней границы рабочего диапазона измерения.

tr – информация о работе канала измерения температуры газа.

0 – нештатных ситуаций нет; 1 – отказ канала измерения температуры газа; 2 – измеренное значение температуры меньше нижней границы рабочего диапазона измерения; 3 – измеренное значение температуры больше верхней границы рабочего диапазона измерения.

r – информация о работе канала измерения расхода.

0 – нештатных ситуаций нет; 1 – отказ канала измерения расхода.

Э – информация о работе электроники

0 – нештатных ситуаций нет; 1 – разряд автономного источника питания; 2 – отказ канала измерения расхода (десинхронизация УЗПР); 3 – разряд автономного источника питания и отказ канала измерения расхода (десинхронизация УЗПР).

Y – зарезервировано.

Пример расшифровки регистра нештатных ситуаций:

| | | | | |
|--------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| ИИ 00188 | ИИИИ - 30.06.15 | | | |

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

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;
- 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

| | | | | |
|-------------|----------------|--------------|-------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Ив. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | ИИИИИ 30.06.23 | | | |

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

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 10 и 10.1. Схемы подключения приведены в таблице 15 и таблице 16.



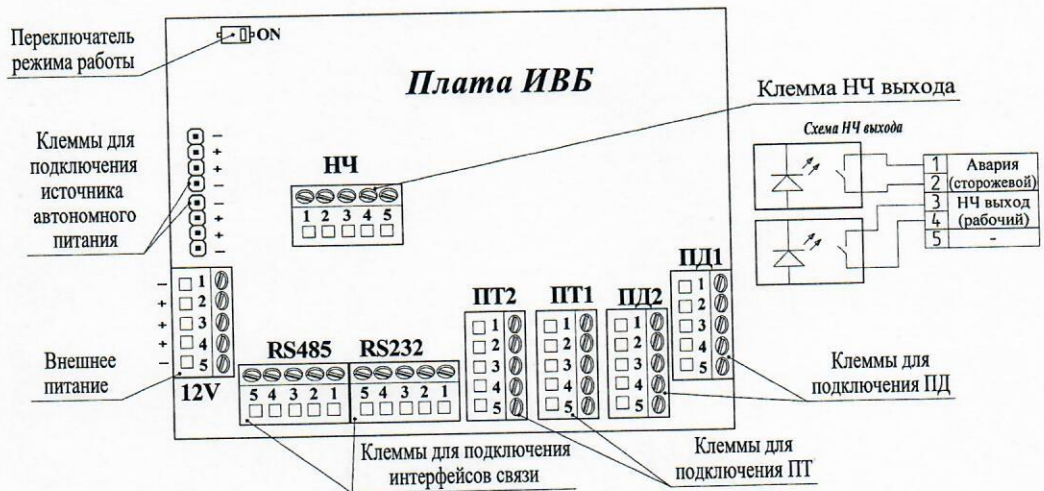
Рисунок 10 – Расположение отсеков модернизированного ИВБ

| | | | |
|--------------|--------------|-------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Ив. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | МЗФ-30.06.23 | | |
| Взам. инв. № | | | |

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

Базовый ИВБ



Модернизированный ИВБ

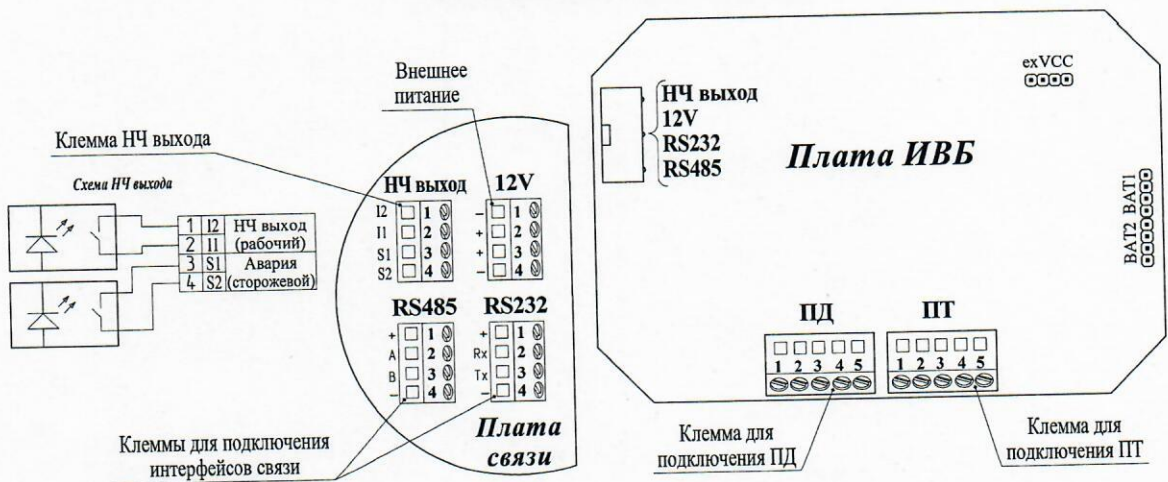


Рисунок 10.1 – Расположение и маркировка клемм монтажной платы вычислителя для подключения преобразователей и внешних устройств

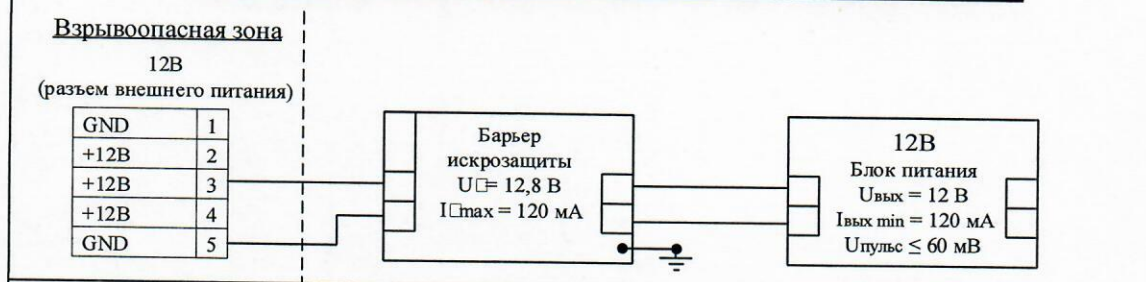
Таблица 15 – Схемы подключения преобразователей

| Обозначение клемм | Схема подключения | Подключаемый преобразователь | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|------------------------------|---|----|---|----|---|----|---|-------|---|----------------------------------|
| ПТ | <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px;">+I</td><td style="width: 30px;">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 | | | | | | | | | | | |
| ПД | <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30px;">+I</td><td style="width: 30px;">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 | | | | | | | | | | | |

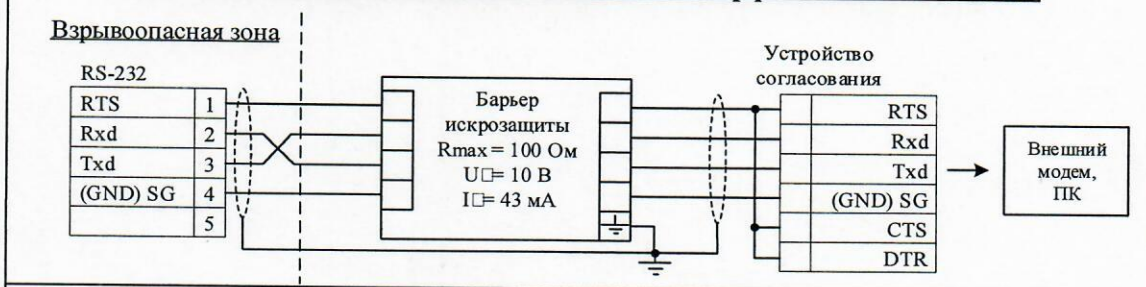
| | | | |
|--------------|-----------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | Игумов 30.06.13 | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата |

Таблица 16 – Схемы подключения интерфейсных цепей внешних устройств и внешнего источника питания

Типовая схема подключения внешнего источника питания *



Типовая схема подключения внешнего интерфейса связи RS-232 *



Типовая схема подключения внешнего интерфейса связи RS-485 *



Типовая схема включения импульсного выхода (НЧ) *



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

| | | | |
|-----------|--------------|----------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Дата |
| III 00188 | №30/30.06.23 | | |

2.8.10.4 Для работы портов связи RS-485 и RS-232 требуется внешнее напряжение питания не менее (8-10) В (обозначения на разъеме: U+ и U-)

2.8.11 Работа со встроенным GSM/GPRS модемом.

См. руководство по эксплуатации «МОДУЛИ ТЕЛЕМЕТРИИ И БЛОКИ ПИТАНИЯ «ФЛОУГАЗ»».

2.9 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки на один комплекс Ultramag PRO приведен в таблице 17.

Таблица 17 – Комплектность комплекса

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|---------------------|--------------------|
| Комплекс для измерения количества газа «Ultramag PRO» | ДНРГ.407251-722 СП | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | ДНРГ.407251-722 РЭ | 1 экз. (по заказу) |
| Паспорт | ДНРГ.407251-722 ПС | 1 экз. |
| Методика поверки | МП 208-043-2023 | 1 экз. (по заказу) |
| Сервисная программа (диск CD-R) | ДНРГ.00048-01 12 01 | 1 экз. |
| Руководство оператора | ДНРГ.00049-01 34 01 | 1 экз. (по заказу) |
| Комплект прямых участков | ДНРГ.407251-722 Д1 | 1 экз. (по заказу) |
| Имитатор строительной длины | ДНРГ.407251-722 Д2 | 1 экз. (по заказу) |
| Устройство подготовки потока | ДНРГ.407251-722 Д3 | 1 экз. (по заказу) |
| Оптическая головка | 623-СБ7 СП | 1 экз. (по заказу) |
| Встроенный модем | 724-СБ4 СП | 1 экз. (по заказу) |
| Блок электрической подготовки | 754-СБ32 СП | 1 экз. (по заказу) |
| * с документацией можно ознакомиться на официальном сайте производителя. | | |

2.10 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

2.10.1 Маркировка комплекса состоит из маркировочных табличек и знаков, нанесенных на ИВБ и на корпус УЗПР.

2.10.2 На комплексе Ultramag PRO должны быть нанесены:

- ⊕ наименование и условное обозначение комплекса;
- ⊕ товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- ⊕ номер расходомера и год изготовления;
- ⊕ номер технических условий;
- ⊕ знак утверждения типа;
- ⊕ маркировка взрывозащиты;
- ⊕ максимальное рабочее давление;
- ⊕ уровень защиты от воздействия окружающей среды;
- ⊕ диапазон температур окружающей среды;
- ⊕ максимальное избыточное рабочее давление;
- ⊕ наименование органа по сертификации и номер сертификата соответствия;
- ⊕ искробезопасные параметры выходных цепей;
- ⊕ указатель направления потока газа.

2.10.3 Комплексы, поставляемые на рынки государств - членов Таможенного союза дополнительно маркируются специальным знаком взрывобезопасности и единым знаком обращения на рынке в соответствие с ТР ТС 012/2011.

2.10.4 Варианты пломбировки представлены на рисунках 11...19, где

- 1– место пломбировки со знаком поверки;
- 2– место пломбирования предприятием-изготовителем.

| | | | | |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

Лист

37

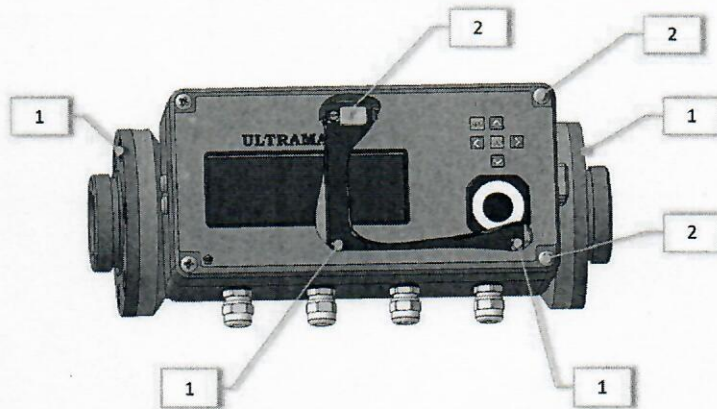


Рисунок 11 – Пломбировка комплексов исполнения ВА с муфтовым присоединением (базовый ИВБ)

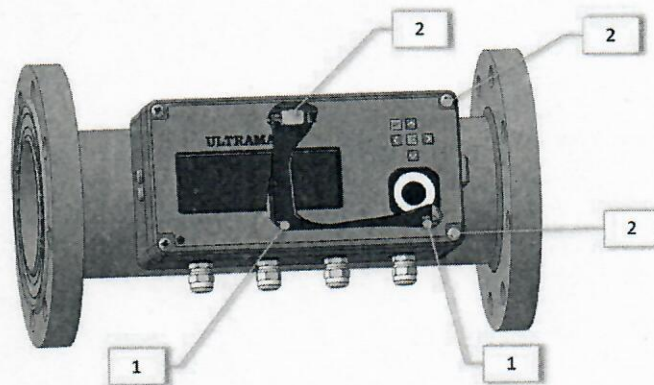


Рисунок 12 – Пломбировка комплексов исполнения ВА с фланцевым присоединением (базовый ИВБ)

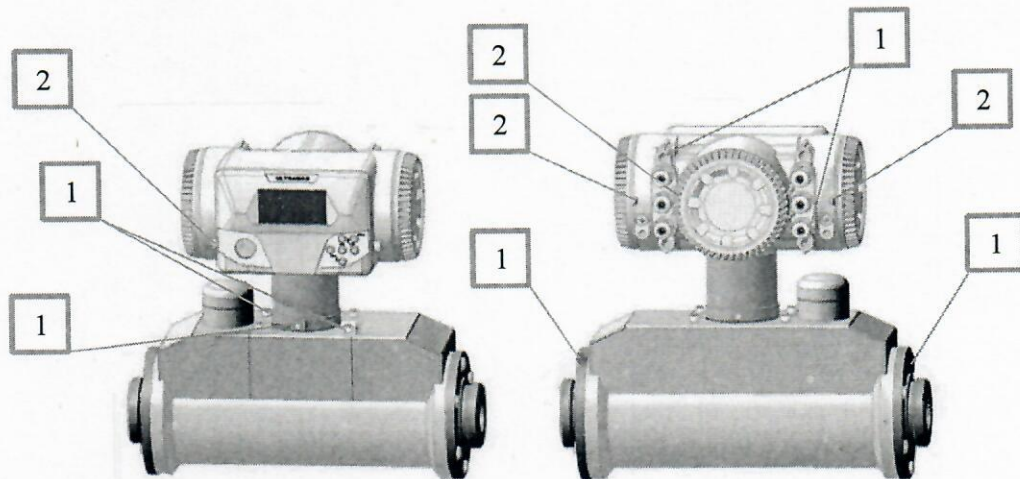


Рисунок 13 – Пломбировка комплексов исполнения ВА с муфтовым присоединением (модернизированный ИВБ)

| | | | | |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | ИЖФ-30.06.15 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | |
| | | | | |
| ДНРГ.407251-722 РЭ | | | | Лист |
| | | | | 38 |

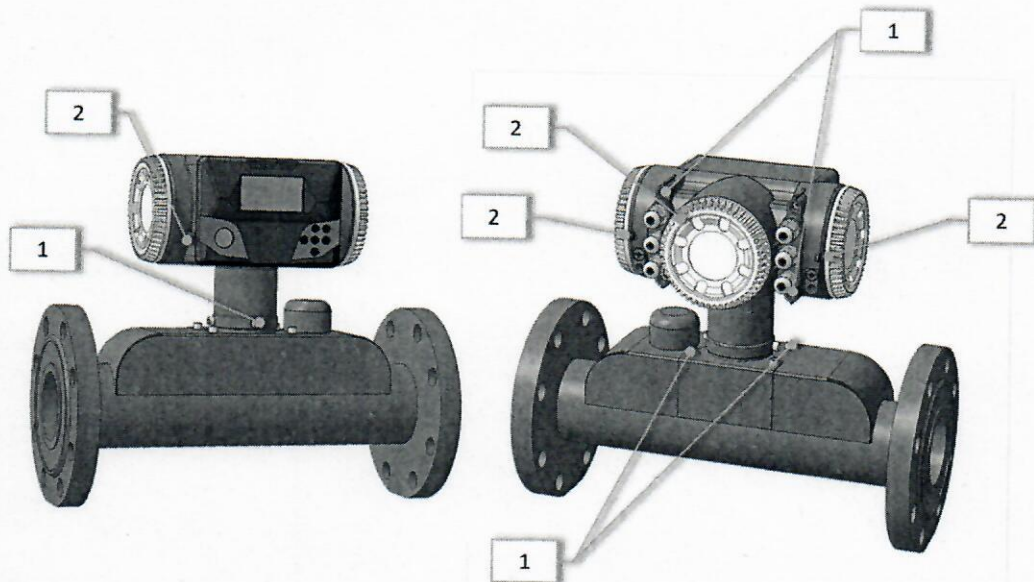


Рисунок 14 – Пломбировка комплексов исполнения ВА с фланцевым присоединением (модернизированный ИВБ)



Рисунок 15 – Пломбировка комплекса варианта исполнения V

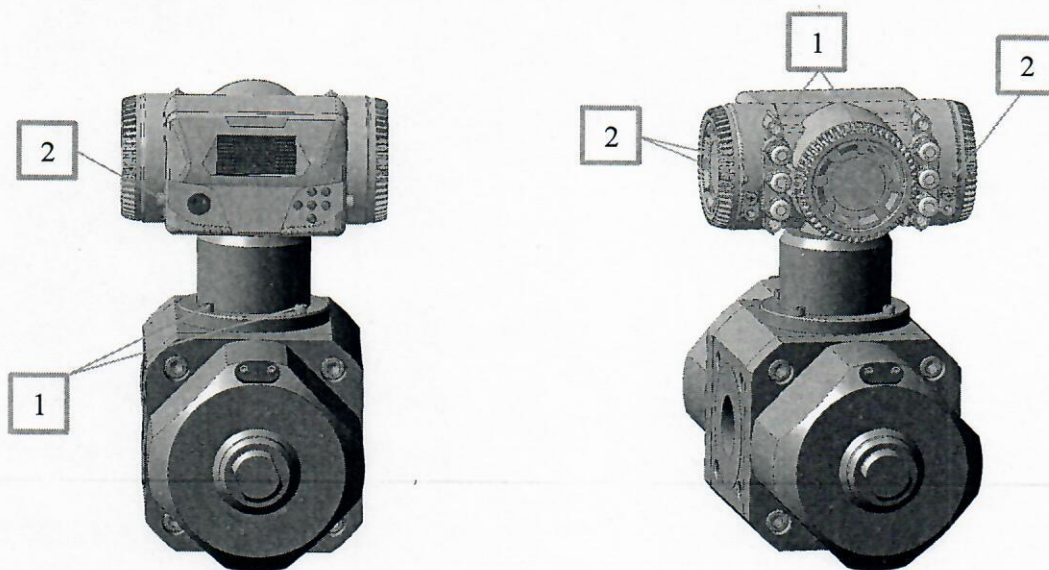


Рисунок 16 – Пломбировка комплекса исполнения RT

| | | | | |
|---------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00-188 | Мухом.-30.06.13 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | |

ДНРГ.407251-722 РЭ

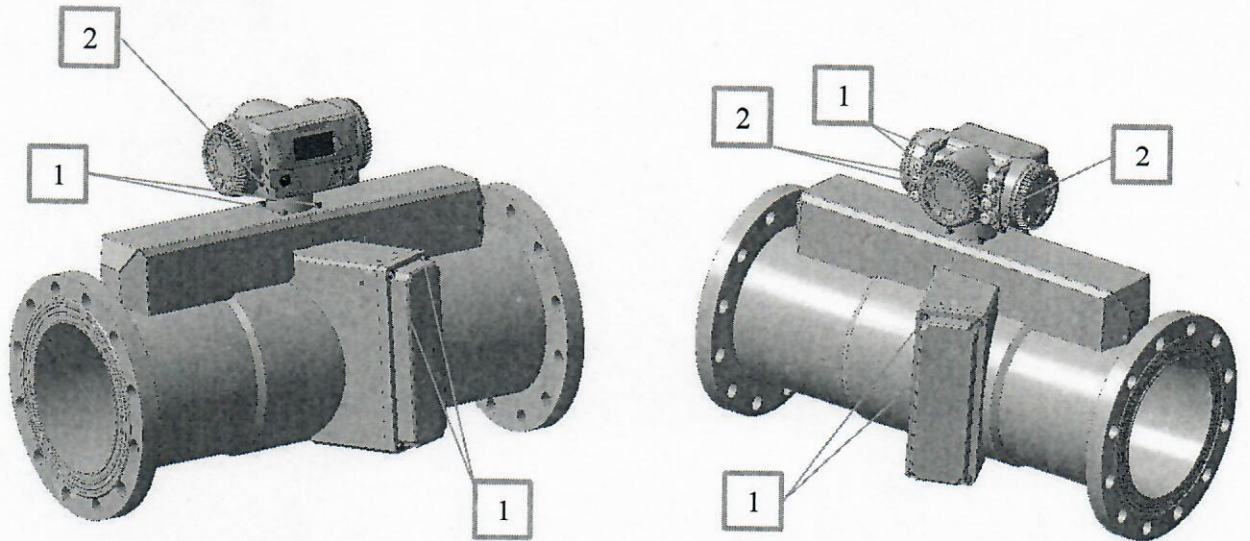


Рисунок 17 – Пломбировка комплекса исполнения ВТ, МТ

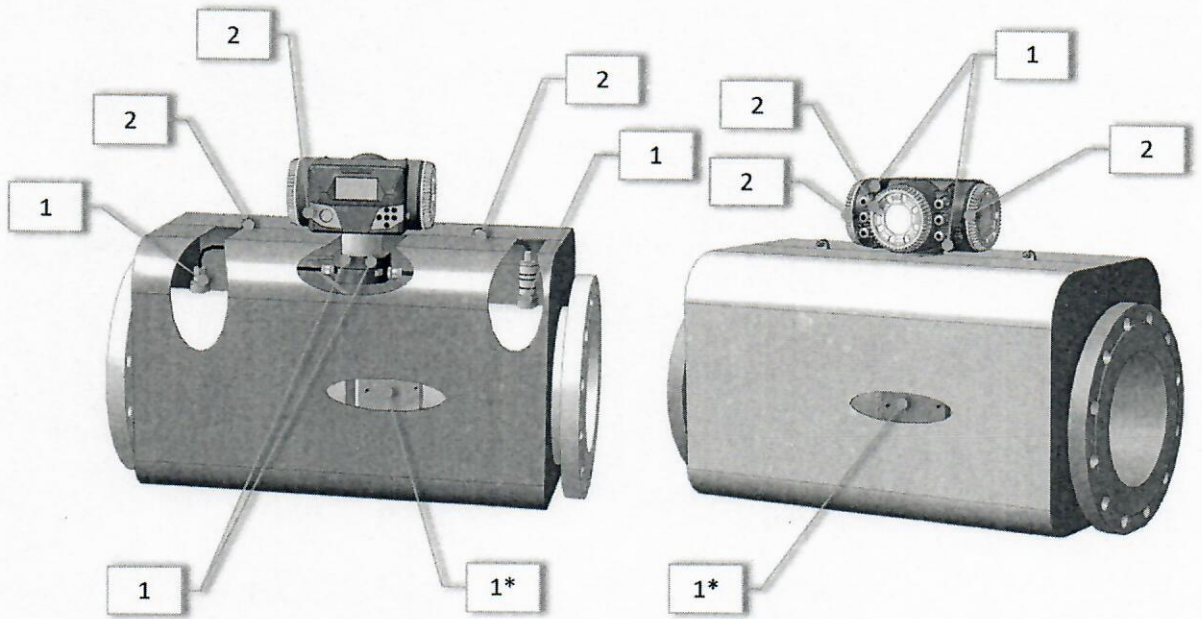


Рисунок 18 – Пломбировка комплекса исполнения ВТ, МТ с защитным кожухом

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|------|------|----------|------|
| Инв. № подл. <i>III 00 188</i> | Подп. и дата <i>М.Я. 30.06.23</i> | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | | | | |
| | | | | | Изм | Лист | № докум. | Дата |
| ДНРГ.407251-722 РЭ | | | | | Лист | | | |
| | | | | | 40 | | | |

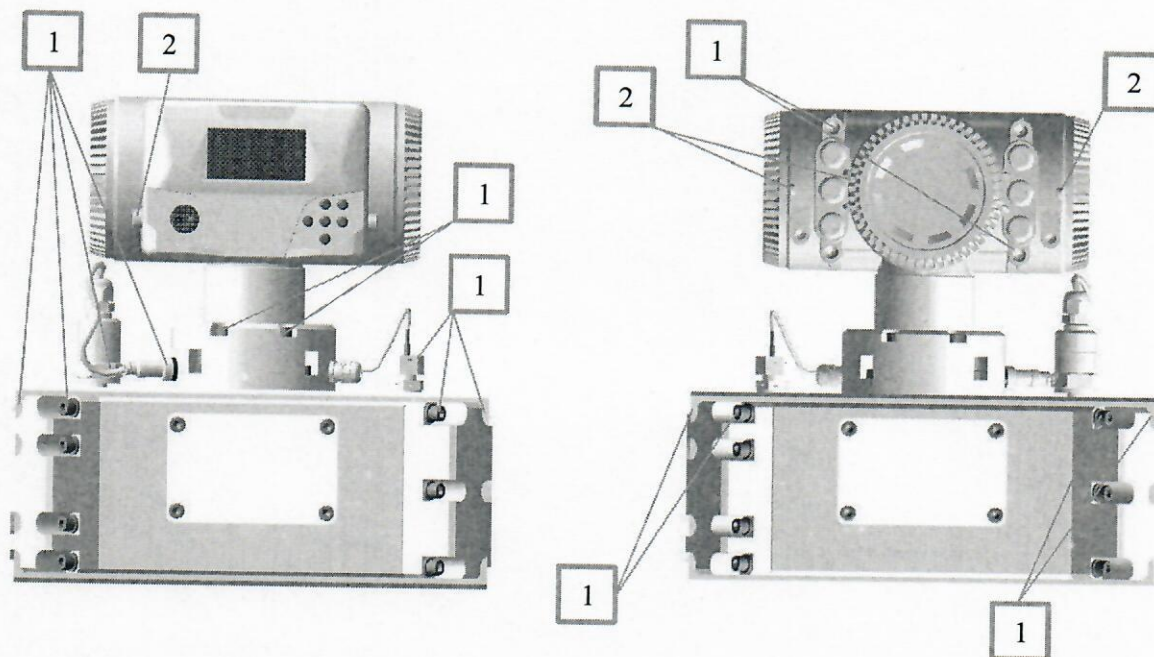


Рисунок 19 – Пломбировка комплекса исполнения ВТ

2.11 УПАКОВКА

- 2.11.1 Упаковка комплекса обеспечивает его сохранность при хранении и транспортировании в соответствии с требованиями к упаковке по ГОСТ 23170.
- 2.11.2 Комплексы упаковываются в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха в пределах от плюс 15 °С до плюс 40 °С и относительной влажности не выше 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных паров.
- 2.11.3 Консервация комплексов соответствует требованиям ГОСТ 9.014. По классификации указанного стандарта комплексы относятся к группе III, вариант защиты ВЗ-0, вариант упаковки ВУ-4.
- 2.11.4 Эксплуатационная документация помещена во влагонепроницаемый пакет из полиэтиленовой пленки и уложена в ящик.

| | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | ИЗМ - 30.06.23 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | |

ДНРГ.407251-722 РЭ

Лист

41

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.

| | | | | |
|-------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| ИИ 00188 | ИИ/ИИ 30.06.23 | | | |

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

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;
- ✗ 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 [Exib] ПС/ПВ;
- б) в цепях НЧ-выхода с использованием сертифицированного барьера искрозащиты с маркировкой взрывозащиты [Exib] ПС/ПВ;
- в) в цепях внешнего источника питания с использованием сертифицированного барьера искрозащиты с маркировкой взрывозащиты [Exib] 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.



ОПАСНОСТЬ

**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

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

Лист

43

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 нормами СП 62.13330.
- 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 рекомендуется применять:
- прокладки уплотнительные из паронита ПМБ ГОСТ 481;
 - винты ГОСТ Р ИСО 4017;
 - гайки ГОСТ ISO 4032.
- 3.3.3.9 Не допускается проведение сварочных работ на газопроводе 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 газопроводе.
- 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

| Вид комплекса по расположению ПЭА | Прямой участок до комплекса, не менее, DN | Прямой участок после комплекса, не менее, DN |
|-----------------------------------|---|--|
| Аксиальный (однолучевой) | 5 | 3 |
| Тангенциальный | 5 | 3 |



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 1D, расположенном непосредственно перед корпусом УЗПР, ни одно значение внутреннего диаметра в любом

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

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

☛ На выходном прямом участке на длине $1D$, расположенном непосредственно после корпуса УЗПР, ни одно значение внутреннего диаметра в любом поперечном сечении не должно отличаться более чем на 3 % 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 сверхкритическом режиме, а также элементов выступающих внутрь трубопровода, и передаются по трубопроводу. Фланцевые разрывы на запорной и прочей арматуре на расстоянии $20 D_u$ до и после комплекса снижают механические вибрации, которые передаются по трубопроводу.
- 3.3.3.16 Акустические помехи, возникают при скоростях потока среды, превышающих допустимое значения 25-36 м/сек, и распространяются в потоке газа. Причиной акустических помех могут выступать уменьшения (заужения) трубопровода относительно номинального диаметра комплекса. Для уменьшения акустических помех, передающихся по измеряемой среде, рекомендуется использовать устройство в виде 4-х поворотов потока.
- 3.3.3.17 Рекомендуется делать расчет скоростей потока газа в местах отклонения (заужения) от номинального диаметра комплекса на расстоянии $20 D_u$ до и после, чтобы исключить скорости более 25 м/сек, создающие условия для акустических помех работе прибора.
- 3.3.3.18 При отсутствии возможности подтвердить расчетом соблюдение скоростей потока газа необходимо руководствоваться следующими требованиями. 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.

| | | | | |
|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | март 30.06.23 | | | |

| | | | | | |
|-----|------|----------|------|---------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Дата | ДНРГ.407251-722 РЭ | Лист |
| | | | | | 45 |

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.

Не допускается изменение внутреннего диаметра трубопровода относительно номинального диаметра комплекса на расстоянии менее чем 10 DN до и после фланца комплекса, а также между запорной арматурой (см. приложение А).

3.3.3.19 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.

3.3.3.20 При монтаже обязательна установка фильтров тонкой очистки. Рекомендуемая степень фильтрации - 0,2 мм.

Рекомендуется установка фильтров соответствующих номинальному диаметру комплексов с фланцевым присоединением к трубопроводу.

3.3.3.21 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)

Рекомендуется использовать фланцевое присоединение запорной арматуры к трубопроводу.



ВНИМАНИЕ

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕПОЛНОПРОХОДНОЙ АРМАТУРЫ ТИПА «БАТТЕРФЛЯЙ»

3.3.3.22 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».

| | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|--------------|--------------|--------------|------|
| Инв. № подл. III 00188 | Подп. и дата МЗФ-30.06.15 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Лист |
| | | | | | |
| ДНРГ.407251-722 РЭ | | | | | |



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 инициируются команды управления.

Функциональность кнопочной панели управления описывается в таблице 19.

| | | | | |
|---------------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00-188 | <i>Мухом 30.06.23</i> | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | |
| | | | | |
| ДНРГ.407251-722 РЭ | | | | Лист |
| | | | | 47 |

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. |

| | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Ив. № подл. <i>III 00188</i> | Подп. и дата <i>МЗФ-30.06.23</i> | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|---------------------------------|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

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**

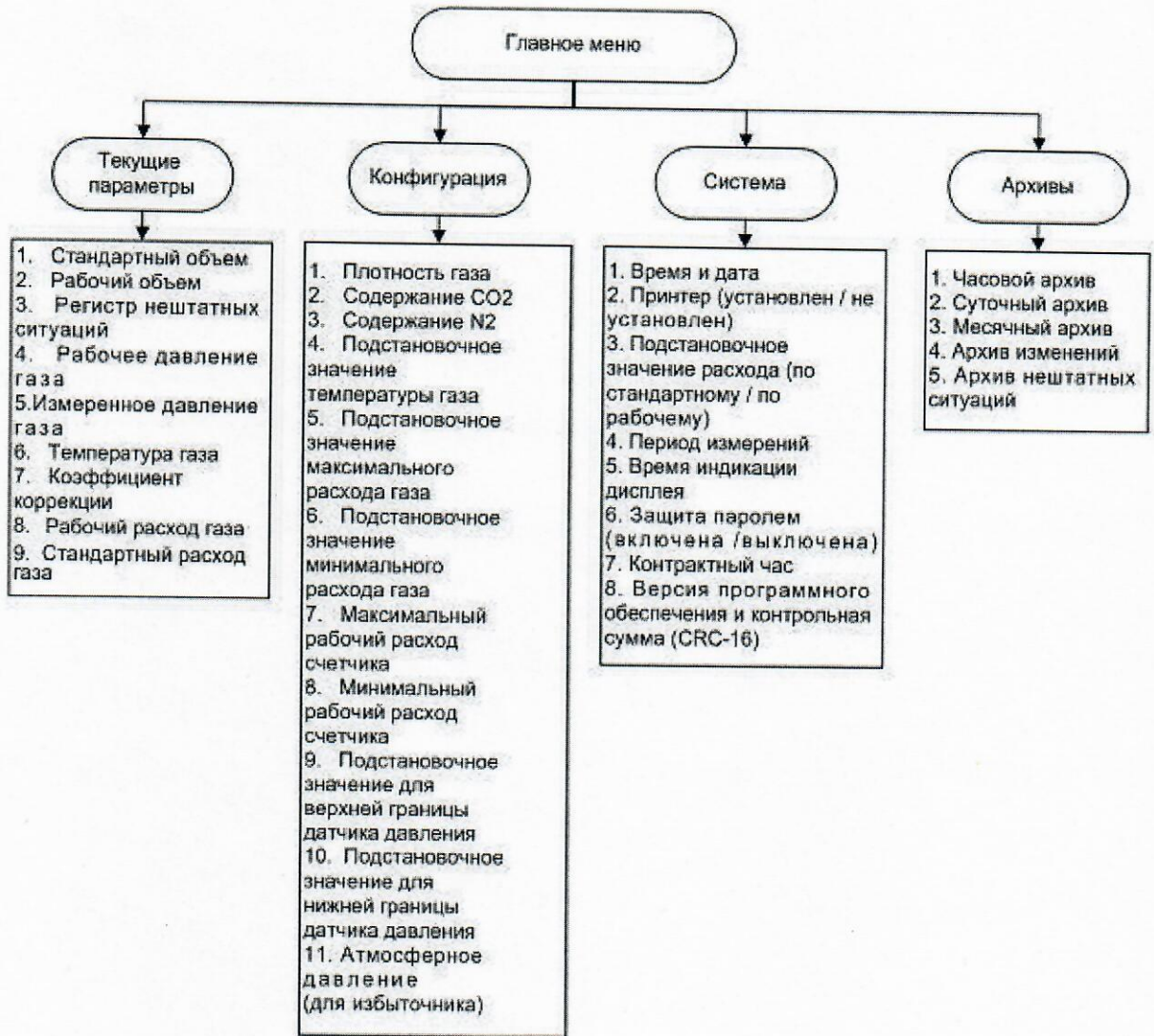
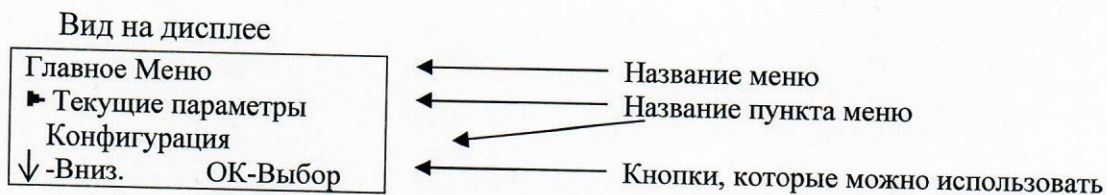


Рисунок 18 – Структура меню настроек и контроля работы комплекса

| | | | | |
|-------------|----------------|--------------|-------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Ив. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | МЗФ - 30.06.23 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | |

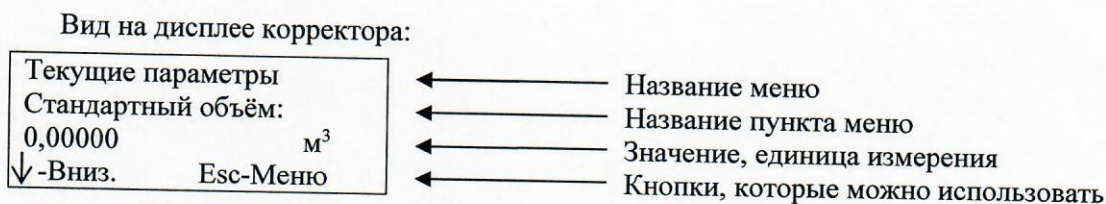
3.4.2.3 Меню ИВБ состоит из следующих разделов (подменю):

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.

Таблица 20 – Содержание меню «Текущие параметры»

| Порядковый номер | Запись на дисплее | Полное определение | Единица измерения |
|------------------|-----------------------|--|-------------------|
| 1 | Стандартный объем | Рабочий объем газа, приведенный к стандартным условиям | м ³ |
| 2 | Рабочий объем | Измеренное значение рабочего объема 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 объема 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 объема 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 |

| | | | | |
|-------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00 188 | М.И.И. 30.06.13 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | 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:

Доступ закрыт

ОК-Выход

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 CO2 | Содержание двуокси углерода | % |
| 3 | Содержание N2 | 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.мах 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. |

| | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| 1100188 | МЗФ - 30.06.13 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | | Дата |

ДНРГ.407251-722 РЭ

г) «Система»

В данном разделе меню, содержание которого приведено в таблице 22, находятся параметры настройки комплекса. Перемещение по меню кнопками «Вверх/Вниз». Выбор для редактирования - кнопка «ОК», кнопка «Esc» - возврат в меню. Редактирование параметра осуществляется кнопками «Вверх/Вниз» - перебор цифр, «Вправо/Влево» - перемещение к следующему или предыдущему символу, «ОК» - сохранить изменения, «Esc» - отмена, возврат в меню.

Таблица 22 – Содержание меню «Система»

| Порядковый номер | Запись на дисплее | Функция управления |
|------------------|-------------------------|---|
| 1 | Время и дата | Установка и изменение времени и даты на комплексе |
| 2 | Принтер | Распечатка отчетов на бумажный носитель |
| 3 | Подстан. знач. расхода | Определение метода установки подстановочного значения расхода (по рабочему или стандартному расходу) |
| 4 | Период измерений | Установка периода измерения давления, температуры и вычисления коэффициента коррекции (задается в секундах) |
| 5 | Время индикации | Установка времени, в течение которого индикатор комплекса находится в «активном» режиме (задается в сек.) |
| 6 | Защита паролем | Установка и изменение пароля |
| 7 | Контрактный час | Установка контрактного часа отчетности |
| 8 | Версия ПО Идентификатор | Версия и идентификационные признаки программного обеспечения |

д) «Архивы»

Данный раздел меню служит для просмотра архивов. Перемещение по меню - кнопками «Вверх/Вниз», выбор - кнопка «ОК», кнопка «Esc» - возврат в главное меню. Просмотр архивов с помощью кнопок «Вверх/Вниз» - перемещение по строкам таблицы, «Вправо/Влево» - перемещение по колонкам в таблице архива, «Esc» - возврат в меню.

Меню включает в себя пять пунктов: часовой, суточный, месячный архивы, архив нештатных ситуаций и архив изменений. Выбор строки архивов (т.е. времени и даты) производится кнопками «Вверх/Вниз».

Исходное состояние во всех архивах - последняя по времени запись.

Перечень кодов нештатных ситуаций, применяемые в архиве нештатных ситуаций, и значения при данных кодах приведены в таблице 23.

| | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подп. и дата |
| ИИ 00188 | ИИ 01-30.06.23 | | | |
| 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 |

| | | | | |
|-------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | МЗел-30.06.23 | | | |

| | | | |
|-----|------|----------|------|
| 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 www.eposignal.ru в разделе «Сервис».

☎ Телефоны службы ремонта ООО ЭПО «Сигнал»: 8(800)100-19-51;
8(8453)75-04-25.

| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|---------------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| III 00188 | Иванов 30.06.13 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | | Дата |
| ДНРГ.407251-722 РЭ | | | | Лист |
| | | | | 55 |

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 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ИИ 00188 | ИЗЖ-30.06.13 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | |

ДНРГ.407251-722 РЭ

| |
|------|
| Лист |
| 56 |

6 УТИЛИЗАЦИЯ

Изделие не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды, после окончания срока службы.

Утилизация производится в общем порядке. Исключением являются электронные платы и элементы питания батарейного типа:

- электронные платы должны быть утилизированы как электронный лом;
- элемент питания утилизируют согласно региональным требованиям, при отсутствии указанных требований, утилизация должна производиться в соответствии с п. 7.7 ГОСТ Р МЭК 60086-4.

| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|---------------------------|------------------------|--------------|--------------|--------------|
| III 00-188 | <i>Иванов 30.06.13</i> | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | |
| ДНРГ.407251-722 РЭ | | | | Лист |
| | | | | 57 |

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | МЗФ 30.06.13 | | | |

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

| Поз. | Обозначение |
|------|---|
| 1 | Українськ PRO-BA-B-1A-PTZ...-A1-PA1-A-L-x |
| 1.1 | УЗПР |
| 1.2 | ИБВ |
| 1.3 | Преобразователь давления |
| 1.4 | Преобразователь температуры |
| 1.5 | Прямые участки |
| 2 | Фильтр газовый |
| 3 | Кран шаровый |
| 4 | Контрольный манометр |
| 5 | Конденсатоотводчик |
| 6 | Шумоподавитель |
| 7 | Регулятор давления газа |

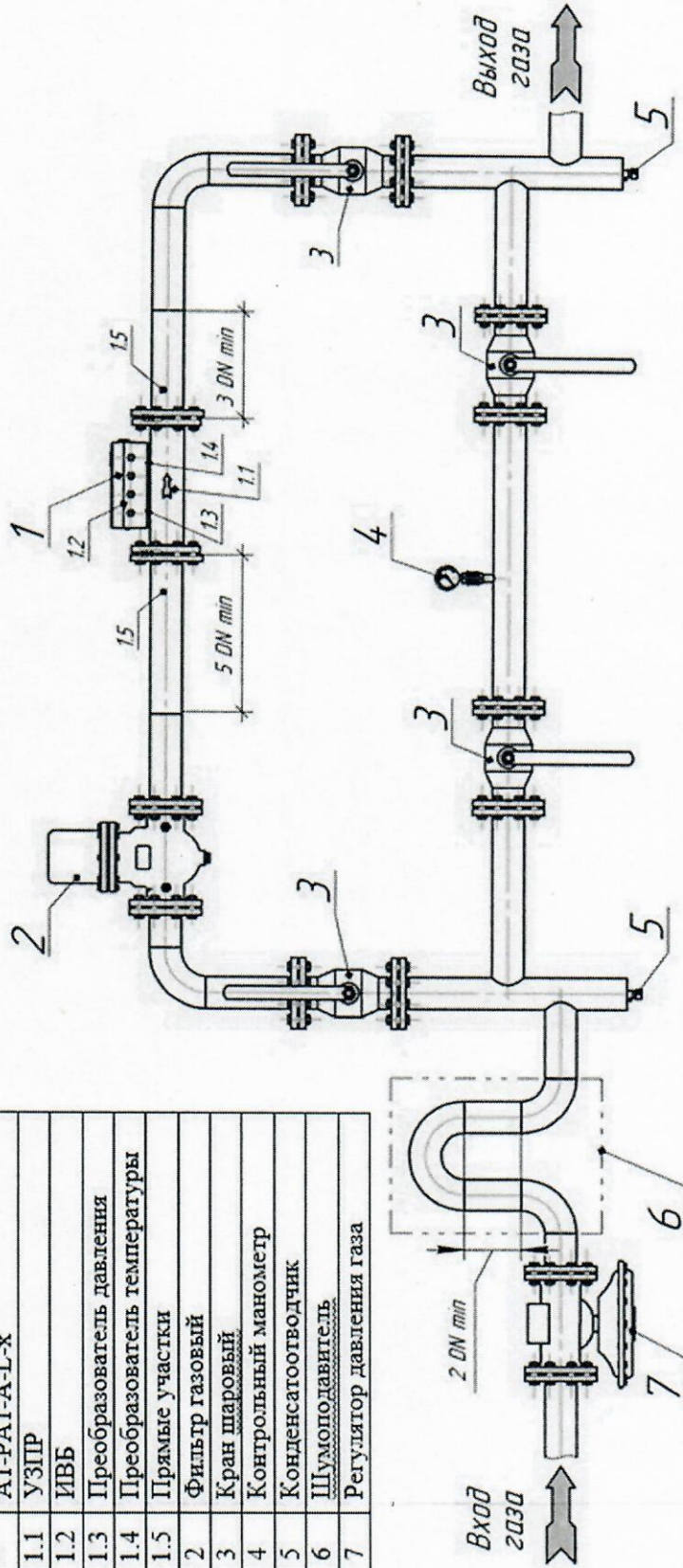


Рисунок А.1 - Схема монтажа комплекса с базовым исполнением ИБВ

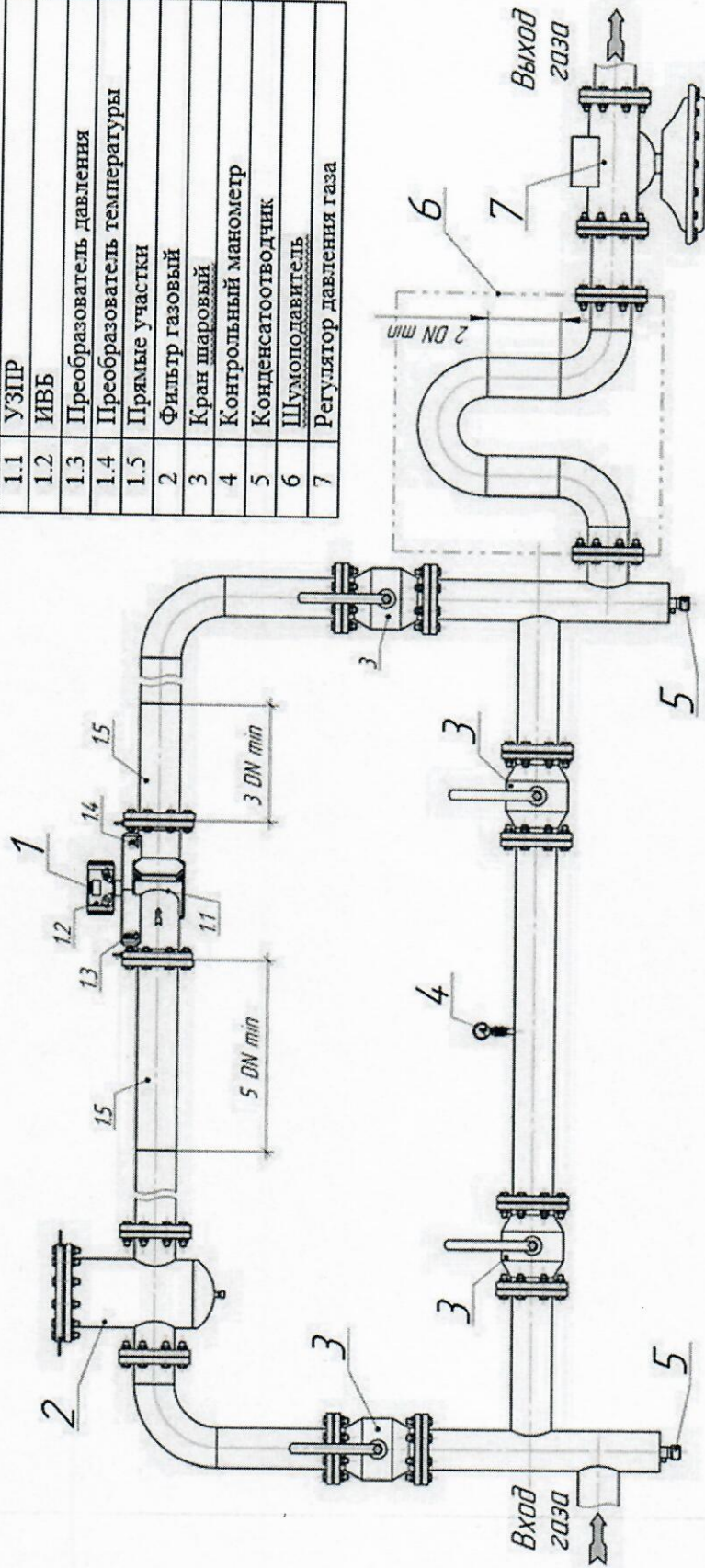
Примечания

1. Монтаж комплексов производить согласно раздела 3 руководства по эксплуатации ДНРГ.407251-001РЭ. Схема монтажа представлена в качестве общего инженерного решения и не должна рассматриваться как единственно верная для конкретной системы трубопроводов.
2. При монтаже комплекса необходимо обеспечить заземление в соответствии с ПУЭ 7 (гл. 1.7).
3. Протяженность и диаметр трубопровода уточнить при проектировании.
4. Шумоподавитель поз.6 (4 поворота 90°) включает в себя отвод стальной 90° - 2 шт., отвод стальной 180° - 1 шт., допускается использовать 4 отвода 90° с минимальным расстоянием между отводами 2 DN. Шумоподавитель обязателен при наличии в схеме регулятора давления газа.

| | | | | |
|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Ивн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Ивн. № дубл. | Подп. и дата |
| III DP 188 | МЗОВ 30.06.23 | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)

| Поз. | Обозначение |
|------|--|
| 1 | Ultramag PRO-BT-M-1A-PTZ...-A1-PA1-E-L-x |
| 1.1 | УЗПР |
| 1.2 | ИБВ |
| 1.3 | Преобразователь давления |
| 1.4 | Преобразователь температуры |
| 1.5 | Прямые участки |
| 2 | Фильтр газовый |
| 3 | Кран шаровый |
| 4 | Контрольный манометр |
| 5 | Конденсатоотводчик |
| 6 | Шумоподавитель |
| 7 | Регулятор давления газа |

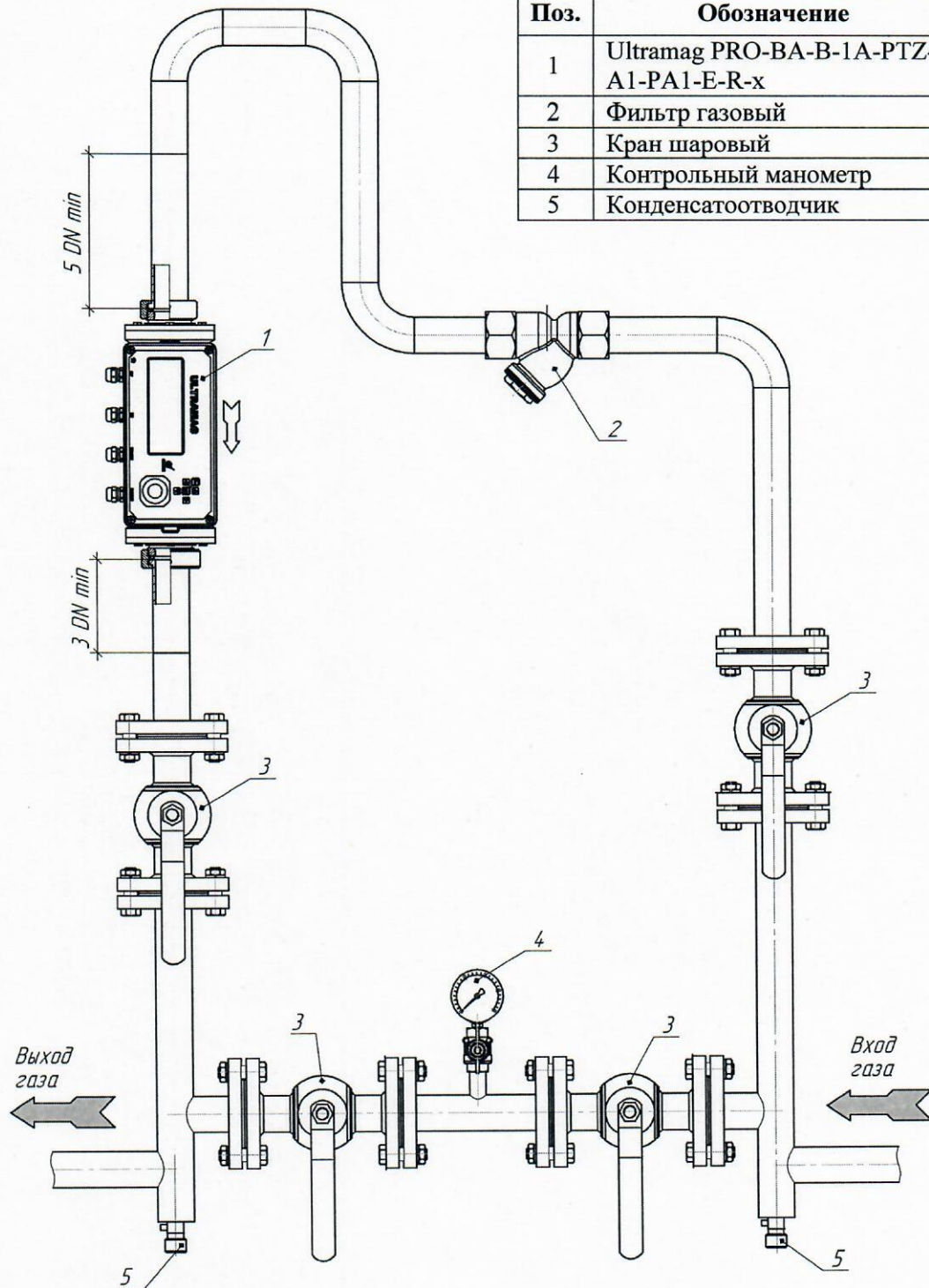


Примечания

1. Монтаж комплексов производить согласно разделу 3 руководства по эксплуатации ДНРГ.407251-001РЭ. Схема монтажа представлена в качестве общего инженерного решения и не должна рассматриваться как единственно верная для конкретной системы трубопроводов.
2. При монтаже комплекса необходимо обеспечить заземление в соответствии с ПУЭ 7 (гл. 1.7).
3. Протяженность и диаметр трубопровода уточнить при проектировании.
4. Шумоподавитель поз.6 (4 поворота 90°) включает в себя отвод стальной 90° - 2 шт., отвод стальной 180° - 1 шт., допускается использовать 4 отвода 90° с минимальным расстоянием между отводами 2 DN. Шумоподавитель обязателен при наличии в схеме регулятора давления газа.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)

| Поз. | Обозначение |
|------|---|
| 1 | Ultramag PRO-BA-B-1A-PTZ-... - A1-PA1-E-R-x |
| 2 | Фильтр газовый |
| 3 | Кран шаровый |
| 4 | Контрольный манометр |
| 5 | Конденсатоотводчик |



Примечания

1. Монтаж комплексов производить согласно раздела 3 руководства по эксплуатации ДНРГ.407251-001РЭ. Схема монтажа представлена в качестве общего инженерного решения и не должна рассматриваться как единственно верная для конкретной системы трубопроводов.
2. При монтаже комплекса необходимо обеспечить заземление в соответствии с ПУЭ 7 (гл. 1.7).
3. Протяженность и диаметр трубопровода уточнить при проектировании.

| | | | | | | | |
|--------------|-----------|--------------|---------------|---------------------------|--------------|--------------|------------|
| Инв. № подл. | III 00188 | Подп. и дата | Изд. 30.06.13 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | ДНРГ.407251-722 РЭ | | | Лист 61 |

Приложение Б

Схемы применения модулей телеметрии и блоков питания «Флоугаз»

| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|------------------------------|--|--|--|--|
| III 00188 | Мягач 30.06.13 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Дата | |
| Взрывобезопасная зона | | | | |
| | расходомер | модуль телеметрии | примечание | расходомер |
| 1 | Флоугаз, Ультрамаг промышленный узел учета | МТ "Флоугаз"-F-D-Ex-In с настройкой (для коммутационных мембранных счетчиков) встроенное решение, БИЗ связи, батарея 3,6 В | Модуль телеметрии работает только на батарейном питании, опрос не чаще чем раз в сутки! | блок питания БП "Флоугаз" In-Ex-AC/DC-12x2-0,5А блок питания для узла учета и интерфейса связи через БИЗ, установленного в зоне категории Ex (Вн.питание 220 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, БИЗ интерфейса связи, батарея 3,6 В | БП может быть добавлен канал питания датчиков СЧ типа Natlug 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 питает расходомер, в БП может быть добавлен канал питания датчиков СЧ типа Natlug 9 В. |
| 4 | | | МТ "Флоугаз"-F-S-In с настройкой (для промышленных счетчиков во взрывобезопасной зоне), батарея 3,6 В | БП питает расходомер и модем |
| 5 | | | МТ "Флоугаз"-S-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 через БИЗы. Канал связи доступен только CSD. |
| 6 | | | 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. |

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, 2.1.1 |
| 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 | 1.2.11 |
| ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996) | Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок) | 1.2.11 |
| 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 |
| ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2019) | Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования. | 2.1.4, 2.7.11, 3.2.1 |
| ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) | Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» | 2.1.4, 2.7.11, 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 | 2.5.1 |
| 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 |

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подп. и дата |
| III 00188 | Игд/30.06.23 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | | Дата |

ДНРГ.407251-722 РЭ

Ссылочные нормативные документы (продолжение)

| Обозначение документа, на который дана ссылка | | Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения, в котором дана ссылка |
|---|--|---|
| ISO 20765-1:2005 | Natural gas-calculation of thermodynamic properties - Part1: Gas phase properties for transmission and distribution applications (MOD) | 2.7.12 |
| ТР ТС 012/2011 | Технический регламент Таможенного союза. О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах | 2.7.16, 2.10.3, 3.2.1 |
| ГОСТ 23170-78 | Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования | 2.11.1 |
| ГОСТ 9.014-78 | Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования | 2.11.3 |
| ГОСТ 21130-75 | Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры | 3.2.1 |
| СП 62.13330.2011 | Газораспределительные системы | 3.3.3.6 |
| ГОСТ 6357-81 | Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая | 2.6.1, 3.3.3.7 |
| ГОСТ 33259-2015 | Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования | 3.3.3.7 |
| ГОСТ 481-80 | Паронит и прокладки из него. Технические условия | 3.3.3.8 |
| ГОСТ Р ИСО 4017-2013 | Винты с шестигранной головкой. Классы точности А и В | 3.3.3.8 |
| ГОСТ ISO 4032-2014 | Гайки шестигранные нормальные (тип 1). Классы точности А и В | 3.3.3.8 |
| ГОСТ 12.2.007.0-75 | Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности | 4.1.2.1 |
| ГОСТ 15150-69 | Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды | 5.1 |
| ГОСТ Р 52931-2008 | Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия | 2.7.11, 5.2.1 |
| ГОСТ 15846-2002 | Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение | 5.2.4 |

| | | | | |
|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подл. и дата |
| III 00188 | Июль 30.06.13 | | | |

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

ДНРГ.407251-722 РЭ

Ссылочные нормативные документы (продолжение)

| Обозначение документа, на который дана ссылка | | Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения, в котором дана ссылка |
|---|---|---|
| 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 |
|---------------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|
| III 00188 | Игорь - 30.06.23 | | | |
| Изм | Лист | № докум. | | Дата |
| ДНРГ.407251-722 РЭ | | | | Лист |
| | | | | 65 |

