*Код ОКПД2 26.51.52.120*

# Уровнемер Метран-750

Руководство по эксплуатации

Метран

## Содержание

1 Описание и работа ..... 6
1.1 Назначение ..... 6
1.2 Технические характеристики ..... 8
1.2.1 Физические характеристики ..... 8
1.2.2 Метрологические характеристики ..... 10
1.2.3 Функциональные характеристики ..... 11
1.2.4 Электрические характеристики ..... 16
1.2.5 Внешние воздействующие факторы ..... 19
1.2.6 Электромагнитная совместимость ..... 22
1.2.7 Параметры надежности ..... 24
1.2.8 Характеристики в упакованном виде ..... 25
1.2.9 Требования РМРС ..... 26
1.3 Устройство и работа ..... 29
1.4 Обеспечение взрывозащиты ..... 31
1.5 Маркировка ..... 36
1.6 Упаковка ..... 38
2 Использование по назначению ..... 39
2.1 Общие указания ..... 39
2.2 Подготовка к использованию ..... 40
2.3 Монтаж ..... 41
2.4 Настройка ..... 45
2.5 Использование ..... 46
3 Техническое обслуживание ..... 47
3.1 Общие указания ..... 47
3.2 Меры безопасности ..... 47
3.3 Профилактический осмотр ..... 47
3.4 Поверка ..... 47
4 Транспортирование и хранение ..... 48
5 Утилизация ..... 49
Приложение А Перечень ссылочных документов ..... 50
Приложение Б Условное обозначение ..... 51
Приложение В Габаритные и присоединительные размеры ..... 55

Приложение Г Схемы внешних электрических соединений ..... 65
Приложение Д Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления ..... 67
Приложение Е Диагностические сообщения и индикация ..... 68
Приложение Ж Сборка и подрезка зондов ..... 72
Приложение И Структура меню Device Descriptor ..... 76

Настоящее руководство распространяется на волноводные уровнемеры Метран-750 (далее уровнемеры).

Настоящее руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание конструкции и сведения, необходимые для правильной эксплуатации волноводных уровнемеров Метран-750.

Каждый уровнемер, выпускаемый из производства, имеет уникальный QR-код, который позволяет получить доступ к информации по данному устройству.

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

1.1.1 Уровнемеры предназначены для непрерывного измерения уровня среды (раздел воздух/среда) и/или уровня раздела сред (раздел среда/среда). Измерение уровня выполняется от положения, принятого за нулевое (базовая высота резервуара). Уровнемеры выполняют вычисление уровня измеряемой среды с использованием значения базовой высоты резервуара и измеренного расстояния до поверхности среды.

Уровнемеры обеспечивают непрерывное преобразование измеренного расстояния в цифро-аналоговый выходной сигнал постоянного тока (4 – 20 мА) с цифровым протоколом HART.

Уровнемеры предназначены для работы с твердыми (сыпучими) и жидкими (в том числе сжиженными газами) средами как находящимися в резервуарах, так и на открытом воздухе.

Уровнемеры предназначены для работы в системах автоматического управления, контроля и регулирования технологическими процессами в различных отраслях промышленности.

Уровнемеры предлагаются с разными вариантами и конфигурациями, включая материалы конструкции, подходящие для различных условий применения. Потребитель несёт единоличную ответственность за проведение тщательного анализа всех параметров технологического процесса (таких как диэлектрическая проницаемость, вязкость, химический состав, температура, давление, абразивные и загрязняющие вещества и т.д.) при выборе материалов, опций и комплектующих для использования в конкретных условиях. ИЗГОТОВИТЕЛЬ НЕ ПРОИЗВОДИТ ОЦЕНКУ СОВМЕСТИМОСТИ ВЫБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ УРОВНЕМЕРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЕ ИЛИ ДРУГИМ ПАРАМЕТРАМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА.

1.1.2 Уровнемеры с кодом EM, IM или KM предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях. Взрывозащищенные уровнемеры имеют вид взрывозащиты "взрывонепроницаемые оболочки "d" или вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "i" или вид взрывозащиты "защита от воспламенения пыли оболочками "t" и предназначены для установки и работы во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно требованиям ГОСТ IEC 60079-14 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Взрывозащищённые уровнемеры имеют исполнения:

- взрывозащищённое "взрывонепроницаемые оболочки "d"" (Ex db);
- взрывозащищённое "искробезопасная электрическая цепь "i"" (Ex ia);
- взрывозащищённое "защита от воспламенения пыли оболочками "t"" (Ex tb)".

Взрывозащищённые уровнемеры имеют маркировку взрывозащиты, в зависимости от исполнения:

- 1Ex db IIC T6…T1 Gb X;
- Ex tb IIIC T85°C…T450°C Db X;
- 0Ex ia IIC T6…T1 Ga X;
- Ex ia IIIC T85°C…T450°C Da X;

1.1.3 Условное обозначение уровнемеров приведено в приложении Б.

### 1.2 Технические характеристики

#### 1.2.1 Физические характеристики

1.2.1.1 Габаритные и присоединительные размеры, масса уровнемера определяются габаритными размерами и массой преобразователя уровня, измерительного преобразователя, зонда, состоящего из волновода и уплотнителя и монтажного фланца (при наличии) и соответствуют приведенным в приложении В.

1.2.1.2 Типы зондов, максимальная и минимальная длина зондов приведена в приложении В.

1.2.1.3 Уровнемеры имеют исполнения с резьбовым технологическим соединением с резервуаром по ISO 228-1:

- G 1 A;
- G 1 1/2 A.

1.2.1.4 Уровнемеры имеют исполнения с резьбовым технологическим соединением с резервуаром по ASME B1.20.1:

- 1-11.5 NPT;
- 1 1/2-10.5 NPT.

1.2.1.5 Уровнемеры имеют исполнения с фланцевым технологическим соединением с резервуаром по ГОСТ 33259:

- A (плоскость): все сочетания номинального давления PN6 и номинальных диаметров DN50, DN80, DN100, DN150;
- B (соединительный выступ), C (шип), D (паз), E (выступ) и F (впадина): все сочетания номинальных давлений PN16, PN40, PN63, PN100, PN160, PN250 и номинальных диаметров DN50, DN80, DN100, DN150 (кроме сочетания PN250 и DN150);
- J (под прокладку овального сечения): все сочетания номинальных давлений PN63, PN100, PN160 и номинальных диаметров DN50, DN80, DN100, DN150.

1.2.1.6 Уровнемеры имеют исполнения с фланцевым технологическим соединением с резервуаром по EN 1092-1:

- A (flat): все сочетания номинального давления PN6 и номинальных диаметров DN50, DN80, DN100, DN150;
- B1 (raised), C (tongue), D (groove), E (spigot) и F (recess): все сочетания номинальных давлений PN16, PN40, PN63, PN100, PN160, PN250 и номинальных диаметров DN50, DN80, DN100, DN150 (кроме сочетания PN250 и DN150).

1.2.1.7 Уровнемеры имеют исполнения с фланцевым технологическим соединением с резервуаром по ASME B16.5:

- B (raised), C (tongue), D (groove), E (male) и F (female): NPS 2" и 3" для классов 150, 300, 600, 900, 1500, 2500, NPS 4" для классов 150, 300, 600, 900, 1500 и NPS 6" для классов 150, 300;
- J (ring joint): NPS 2" для классов 150, 300, 600, 1500, 2500, NPS 3" для классов 150, 300, 600, 900, 1500, 2500, NPS 4" для классов 150, 300, 600, 900, 1500 и NPS 6" для классов 150, 300.

1.2.1.8 Уровнемеры имеют исполнения деталей, контактирующих с рабочей средой из материала 12Х18Н10Т (трос гибкого зонда выполнен из нержавеющей стали А4).

1.2.1.9 Уровнемеры имеют исполнения с кронштейном для крепления на панель или на трубу 50 мм.

1.2.1.10 Наружные поверхности корпусных деталей уровнемера, выполненные из алюминиевого сплава, имеют лакокрасочное покрытие не ниже III класса по ГОСТ 35094.

### 1.2.2 Метрологические характеристики

1.2.2.1 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня поверхности среды Δ, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня поверхности границы раздела среды $\Delta_P$ приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

| Код погрешности измерений | Δ, мм | $\Delta_P$, мм |
|---|---|---|
| B | ±2 | ±3 |
| C | ±3 | ±5 |
| D | ±3,5 | ±5 |
| E | ±5 | ±10 |
| F | ±10 | ±15 |

1.2.2.2 Вариация показаний не превышает абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности измерений, указанной в таблице 1.1.

1.2.2.3 Дополнительная погрешность измерений уровня поверхности среды, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от 20 °C ± 5 °C в стандартном рабочем диапазоне температур (без кода низкотемпературного исполнения), не превышает ±0,2 мм /°C. Дополнительная погрешность измерений уровня поверхности среды, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от 20 °C ± 5 °C за границами стандартного, но в расширенном рабочем диапазоне температур (с кодом BR5 или BR6) увеличивается в полтора раза.

1.2.2.4 Предел допускаемой основной приведенной погрешности преобразований уровня измеряемой среды в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА не превышает ±0,03 % от настроенного диапазона измерений.

1.2.2.5 Предел допускаемой приведенной к диапазону преобразований дополнительной погрешности преобразований уровня измеряемой среды в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА не превышает ±0,003 % от настроенного диапазона измерений на каждый 1 °C отклонения температуры от 20 °C ± 5 °C.

1.2.2.6 Монтажное положение уровнемера не влияет на метрологические характеристики. Поверка уровнемера возможна и на вертикальных, и на горизонтальных устройствах поверки уровнемеров.

**1.2.3 Функциональные характеристики**

1.2.3.1 Диапазон измерений уровнемера от 0,04 до 30 м. Пределы аналогового выходного сигнала 4-20 мА могут быть равны диапазону измерения (значение по умолчанию) либо установлены внутри диапазона.

1.2.3.2 Максимальные значения верхнего (ВПИ) и нижнего (НПИ) пределов измерений расстояния до поверхности среды ограничиваются:

- типом и длиной зонда в соответствии с приложением В;
- диэлектрической проницаемостью измеряемой среды;
- зонами нечувствительности, где измерение невозможно, и переходными зонами, где уровнемеры имеют большее значение погрешности измерения в соответствии с приложением В;
- конкретными условиями технологического процесса: отложения на зонде, загрязнения зонда, конструкции в резервуаре, вызывающие помехи.

1.2.3.3 Максимальный верхний предел измерений расстояния до поверхности границы раздела сред ограничивается:

- ВПИ и НПИ по 1.2.3.2;
- толщиной слоя верхней среды и относительной диэлектрической проницаемостью верхней и нижней сред (увеличение толщины верхней среды и ее относительной диэлектрической проницаемости, а также уменьшение относительной диэлектрической проницаемости нижней среды снижает максимальный верхний предел измерений расстояния до поверхности границы раздела сред).

1.2.3.4 Уровнемеры измеряют, в зависимости от типа зонда, расстояние до поверхности среды с относительной диэлектрической проницаемостью ε не менее:

- 1,2 для коаксиального зонда;
- 1,4 для жесткого зонда;
- 1,4 для гибкого зонда при ВПИ до 15 м;
- 1,8 для гибкого зонда при ВПИ до 25 м;
- 2,0 для гибкого зонда при ВПИ до 30 м.

1.2.3.5 Уровнемеры измеряют расстояние до поверхности границы раздела сред. В базовом случае для нефти (или жидкости со свойствами, аналогичными свойствам нефти) и воды (жидкости со свойствами, аналогичными свойствам воды) диэлектрической постоянной верхней среды менее 3, и диэлектрической постоянной нижней среды более 20 уровнемеры измеряют расстояние до поверхности границы

раздела сред на всей длине зонда (кроме гибких зондов). Работоспособность с жидкостями с другими характеристиками устанавливается индивидуально.

1.2.3.6 Уровнемеры рассчитывают скорость изменения уровня.

1.2.3.7 Уровнемеры имеют исполнение со встроенным индикатором с локальным интерфейсом пользователя и подсветкой.

1.2.3.8 Уровнемеры имеют выходной сигнал 4-20 мА с HART протоколом и 2-х проводной схемой соединений. HART протокол уровнемера соответствует версии 7.

1.2.3.9 Уровнемеры имеют линейную номинальную функцию преобразования (зависимость аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины).

1.2.3.10 Уровнемеры обеспечивают постоянный контроль своей работы и формируют сообщения о неисправности:

- аналоговые в виде установления аварийного выходного сигнала;
- цифровые в виде сообщений в формате HART протокола.

1.2.3.11 Уровнемеры с аналоговым выходным сигналом 4-20 мА имеют три настраиваемые опции параметров аварийных сигналов неисправности и насыщения:

- Стандартная;
- NAMUR;
- Пользовательская.

Значения выходных сигналов для каждой опции:

Таблица 1.2

| Опция | Уровень | Значение сигнала насыщения, мА | Значение сигнала аварии, мА |
|---|---|---|---|
| Стандартная | низкий<br>высокий | 3,84<br>21,6 | 3,6<br>23,0 |
| NAMUR | низкий<br>высокий | 3,8<br>20,5 | 3,6<br>22,5 |
| Пользовательская | низкий<br>высокий | от 3,7 до 3,9<br>от 20,1 до 22,9 | от 3,6 до 3,8<br>от 20,2 до 23,0 |

Для пользовательских значений сигналов аварии и насыщения установлены следующие ограничения:

- значение аварийного сигнала низкого уровня должно быть меньше сигнала насыщения низкого уровня как минимум на 0,1 мА;
- значение аварийного сигнала высокого уровня должно быть больше сигнала насыщения высокого уровня как минимум на 0,1 мА.

1.2.3.12 Уровнемеры поддерживают следующие единицы измерения:

- расстояния или уровня: метр, сантиметр, миллиметр, фут, дюйм;

- объема: кубический метр, литр, кубический фут, кубический дюйм, кубический ярд, галлон США жидкий, баррель нефтяной;
- скорости изменения уровня: метр в секунду, метр в час, фут в секунду, дюйм в минуту;
- температура платы: °С;
- амплитуда сигнала: мВ.

1.2.3.13 Уровнемеры поддерживают следующие переменные технологического процесса:

- уровень поверхности среды;
- расстояние до поверхности среды;
- скорость изменения уровня поверхности среды;
- амплитуда эхосигнала поверхности среды;
- амплитуда опорного эхосигнала;
- объем;
- температура блока ИП;
- качество сигнала (отношение между амплитудой эхосигнала и амплитудой эхосигнала помехи);
- уровень поверхности раздела сред;
- расстояние до поверхности раздела сред;
- скорость изменения уровня поверхности раздела сред;
- амплитуда эхосигнала поверхности раздела сред;
- толщина слоя верхней среды;
- объем нижнего слоя среды;
- объем верхнего слоя среды.

1.2.3.14 Уровнемеры с протоколом HART передают по протоколу HART до четырех переменных технологического процесса. В качестве первичной переменной выбирается:

- уровень среды;
- уровень поверхности раздела сред;
- объем;
- расстояние до поверхности среды;
- расстояние до поверхности раздела сред;
- толщина слоя верхней среды;
- объем верхнего слоя среды;

- объем нижнего слоя среды.

Переменная процесса, определенная как первичная, управляет аналоговым выходным сигналом 4-20 мА. На каждую переменную технологического процесса, выбираемую в качестве первичной переменной, диапазон преобразования назначается независимо.

В качестве вторичной, третичной и четвертичной переменных выбираются любые из 1.2.3.13.

1.2.3.15 Уровнемеры осуществляют базовую диагностику состояния. Уровнемеры формируют диагностические сообщения в соответствии с Приложением Е. Уровнемеры передают сформированные диагностические сообщения по цифровому протоколу и, при наличии индикатора, отображают сообщения на дисплее индикатора.

1.2.3.16 Уровнемеры с кодом DA0 имеют функцию диагностики HART целостности токовой петли по отклонению реального напряжения питания на клеммах от ожидаемого напряжения (расчетного значения напряжения питания, которое должно быть на клеммах при исправной токовой петле). При превышении отклонения свыше предельного уровнемер устанавливает аварийный аналоговый сигнал или предупреждение по HART.

1.2.3.17 Уровнемеры имеют демпфирование выходного сигнала, которое характеризуется временем усреднения результатов измерений. Значения времени усреднения устанавливается в пределах от 0 до 60 с. Демпфирование по умолчанию равно 2 с. На каждую переменную технологического процесса, выбираемую в качестве первичной переменной, демпфирование назначается независимо.

1.2.3.18 Уровнемеры обеспечивают период обновления данных технологического процесса 2 раза в секунду.

1.2.3.19 Время включения уровнемеров, измеряемое как время от включения питания до установления аналогового выходного сигнала в границах основной погрешности не более 40 с при демпфировании по умолчанию. Во время включения ток в токовой петле не превышает наименьшего тока нижнего уровня аварии.

1.2.3.20 Уровнемеры с кодом QT обеспечивают уровень полноты безопасности (УПБ):

- УПБ 2 для случайных отказов, при допустимом числе отказов = 0;
- УПБ 3 для случайных отказов, при допустимом числе отказов = 1;
- УПБ 3 для систематических отказов.

1.2.3.21 Встроенное ПО реализует алгоритм расчета расстояния до поверхности среды, уровня измеряемой среды и преобразование значений измеренных величин в выходные сигналы и вывод данных на индикатор уровнемера.

Встроенное ПО разделено на метрологически значимую и незначимую части. Встроенное ПО уровнемера имеет контроль версий. Версия ПО указывается в формате XX.YY.ZZ, где XX, YY, ZZ принимают значения от 00 до 99. ZZ – номер версии метрологически незначимой части ПО.

Метрологические характеристики уровнемеров нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

Список выпущенных версий приведен в таблице 1.3.

Таблица 1.3

| Дата выпуска версии | Версия ПО | Версия устройства | Примечание |
|---|---|---|---|
| Март 2026 | 01.01.00 | 7.1.1.0 | |
| Октябрь 2026 | 01.01.01 | 7.1.1.1 | |
| | | | |

### 1.2.4 Электрические характеристики

1.2.4.1 Электрическое питание уровнемера должно осуществляться от источника постоянного тока. Уровнемеры работают при напряжении на клеммах питания уровнемера в диапазоне от 16 до 42,4 В при любом значении тока выходного сигнала 4-20 мА. Максимальное значение тока в цепи питания не превышает 26 мА.

Схемы внешних электрических соединений уровнемеров приведены в приложении Г. Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления приведены в приложении Д.

1.2.4.2 Уровнемеры взрывозащищенного исполнения вида "искробезопасная электрическая цепь "i"" имеют следующие искробезопасные параметры: максимальный входной ток Ii = 120 мА, максимальное входное напряжение Ui = 30 В, максимальная входная мощность Pi = 0,9 Вт, максимальная внутренняя индуктивность Li = 70 мкГн, максимальная внутренняя емкость Ci = 0,01 мкФ.

Электрическое питание уровнемеров взрывозащищенного исполнения вида "искробезопасная электрическая цепь "i"" должно осуществляться от искробезопасных цепей барьеров (блоков), имеющих вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" с параметрами, соответствующими искробезопасным параметрам уровнемера, и пропускающих цифровую составляющую сигнала.

1.2.4.3 Уровнемеры имеют защиту от обратной полярности питающего напряжения. Ток обратной полярности не превышает 1 мА.

1.2.4.4 Изоляция электрических цепей уровнемеров относительно корпуса при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности до 80 % выдерживает эффективное напряжение переменного тока 500 В практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц в течение 1 мин. Ток утечки не превышает 5 мА при установленной перемычке стандартной колодки и снятой перемычке защищенной клеммной колодки. При установленной перемычке защищенной колодки проверка невозможна, так как срабатывает защита от превышения напряжения.

1.2.4.5 Электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом уровнемеров должно быть не менее указанной в таблице 1.4

Таблица 1.4

| Тип клеммной колодки | Температура окружающей среды, °С | Отн. влажность, % | Перемычка | Испыт. напряжение, В | Сопротивление изоляции, МОм |
|---|---|---|---|---|---|
| Станд. | 20 ± 5 | до 80 | установлена | 50 | 20 |
| Станд. | 35 | 100 | установлена | 50 | 1 |
| Станд. | 85 | 60 ± 5 | установлена | 50 | 5 |
| Защищ. | 20 ± 5 | до 80 | установлена | 50 | 5 |
| Защищ. | 20 ± 5 | до 80 | снята | 100 | 20 |
| Защищ. | 35 | 100 | установлена | 50 | 1 |
| Защищ. | 85 | 60 ± 5 | установлена | 50 | 1 |
| Защищ. | 85 | 60 ± 5 | снята | 100 | 5 |

1.2.4.6 Потребляемая мощность уровнемера не более 1,1 Вт.

1.2.4.7 Уровнемеры выдерживают прерывание питания на 5 мс, при этом время восстановления сигнала токовой петли (до значения ±5% от диапазона) не более 17 мс, время полного восстановления сигнала токовой петли не более 500 мс. Формирование сигнала аварии не происходит.

1.2.4.8 При скачкообразном изменении напряжения питания на 1 В за время не менее 0,5 мс внутри рабочего диапазона напряжений, может происходить выброс аналогового выходного сигнала, не превышающий 0,16 мА по амплитуде и 5 мс по длительности.

1.2.4.9 Предел допускаемой приведенной к диапазону преобразований дополнительной погрешности преобразований уровня измеряемой среды в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, вызванный плавным изменением напряжения питания от его минимального значения до максимального, при значениях нагрузки, соответствующей приведенной в приложении Д, не превышает ±0,8 мкА на каждый 1 В изменения напряжения питания.

1.2.4.10 При подключении любой нагрузки, соответствующей приведенной в приложении Д, уровнемеры соответствуют требованиям 1.2.2.1, 1.2.2.2 и 1.2.2.4.

1.2.4.11 Пульсация аналогового выходного сигнала в диапазоне частот от 0,06 до 5 Гц не превышает 3,5 мкА. Пульсация аналогового выходного сигнала в диапазоне частот от 5 Гц до 1 МГц не превышает 80 мкА. Пульсация аналогового выходного сигнала с частотой свыше 1 МГц не нормируется.

1.2.4.12 Предел допускаемой приведенной к диапазону преобразований дополнительной погрешности преобразований уровня измеряемой среды в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, вызванный заземлением любого конца нагрузки при заземленном корпусе, не превышает ±8 мкА.

### 1.2.5 Внешние воздействующие факторы

1.2.5.1 Уровнемеры рассчитаны на условное давление $P_у$ и прочны при воздействии испытательного давления $P_{исп}$,. Условное и испытательное давление определяется типом уплотнения (таблица 1.5) и технологическим присоединением (таблица 1.6) и равно меньшему из двух. Монтажные фланцы уровнемеров соответствуют по размерам и рабочим характеристикам в зависимости от исполнения ГОСТ 33259, EN 1092-1 или ASME B16.5.

Таблица 1.5 – Тип уплотнения

| Код рабочего диапазона давления и температуры | $P_у$, МПа | $P_{исп}$, МПа | $T_{раб}$, °C |
|---|---|---|---|
| S | 4 | 6 | -40...+150 |
| M | 10 | 15 | -40...+150 |

Таблица 1.6 – Технологическое присоединение

| Тип присоединения | Класс присоединения | Код материала | $P_у$, МПа | $P_{исп}$, МПа |
|---|---|---|---|---|
| ISO 228 G 1½ | — | 1 | 25,00 | 37,50 |
| 1½-10.5 NPT | — | 1 | 25,00 | 37,50 |
| ISO 228 G 1 | — | 1 | 4,00 | 6,00 |
| 1-10.5 NPT | — | 1 | 4,00 | 6,00 |
| ГОСТ 33259 | PN6<br>PN16<br>PN40<br>PN63<br>PN100<br>PN160<br>PN250 | 1 | 0,60<br>1,60<br>4,00<br>6,30<br>10,00<br>16,00<br>25,00 | 0,90<br>2,40<br>6,00<br>9,50<br>15,00<br>24,00<br>35,00 |
| EN 1092-1 | PN6<br>PN16<br>PN40<br>PN63<br>PN100<br>PN160<br>PN250 | 1 | 0,60<br>1,60<br>4,00<br>6,30<br>10,00<br>16,00<br>25,00 | 0,90<br>2,40<br>6,00<br>9,50<br>15,00<br>24,00<br>37,50 |
| ASME B16.5 | Class 150<br>Class 300<br>Class 600<br>Class 900<br>Class 1500<br>Class 2500 | 1 | 1,90<br>4,96<br>9,93<br>14,89<br>24,82<br>41,37 | 2,85<br>7,44<br>14,90<br>22,34<br>37,23<br>62,06 |

1.2.5.2 Уровнемеры выдерживают воздействие температуры рабочей среды $T_{раб}$. Температура рабочей среды для уровнемеров с кодом рабочего диапазона температур и давления S, M ограничивается типом уплотнения (таблица 1.5) и материалом уплотнительных колец (таблица 1.7) и равна меньшей из двух.

Таблица 1.7 – Материал уплотнительных колец уплотнения с кодом рабочего диапазона температур и давления S, M

| Код | Материал уплотнительных колец | $T_{раб}$ |
|---|---|---|
| B | Нитрильный каучук | -55 °C ... +100 °C |
| F | Фторсиликон | -60 °C ... +200 °C |
| E | Этиленпропилен | -50 °C ... +150 °C |
| V | Фторкаучук | -50 °C ... +250 °C |
| K | Перфторкаучук | -10 °C ... +250 °C |

Допускается кратковременное (не более 1 часа) превышение температуры рабочей среды до температуры плюс 200 °C, при отсутствии избыточного давления, для уровнемеров с кодом рабочего диапазона температур и давления S, M и кодом материала уплотнительных колец F, V, K.

ВНИМАНИЕ ПРЕВЫШЕНИЕ ПО ВРЕМЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЕДЕТ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ УРОВНЕМЕРА. В ДАННОМ СЛУЧАЕ ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ОТКАЗ УРОВНЕМЕРА.

Для уровнемеров с кодом рабочего диапазона температур и давления S, M и демонтированными ИП и ПУ допускается превышение температуры рабочей среды, при отсутствии избыточного давления, до максимальной рабочей температуры уплотнительных колец (таблица 1.7) без ограничения по времени.

1.2.5.3 Уровнемеры устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне:

- от минус 40 °C до плюс 85 °C;
- от минус 50 °C до плюс 85 °C (с опцией "-50 °C окружающей среды");
- от минус 60 °C до плюс 85 °C (с опцией "-60 °C окружающей среды").

Встроенный индикатор устойчив к воздействию температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне от минус 45 °C до плюс 85 °C. Воздействие температуры окружающего воздуха ниже минус 45 °C не приводит к повреждению индикатора, при этом показания индикатора могут быть нечитаемыми.

1.2.5.4 Уровнемеры устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100 % при температуре плюс 40 °С и более низких температурах с конденсацией влаги.

1.2.5.5 Степень защиты уровнемеров от воздействия пыли и воды соответствует группе IP66/IP67 по ГОСТ 14254.

1.2.5.6 Уровнемеры устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации в любом направлении для группы V2 по ГОСТ Р 52931.

1.2.5.7 Зонды уровнемеров выдерживают воздействие со стороны измеряемой среды:

- продольная нагрузка на разрыв 10 кН - гибкий зонд;
- поперечная нагрузка на изгиб 100 Нм - коаксиальный зонд;
- поперечная нагрузка на изгиб 6 Нм - жесткий зонд.

### 1.2.6 Электромагнитная совместимость

1.2.6.1 Уровнемеры по устойчивости к электромагнитным помехам соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 61326-1 с параметрами помехоустойчивости оборудования, предназначенного для использования в промышленной электромагнитной среде, приведенным в таблице 1.8.

Таблица 1.8

| Характеристика помехи | Порт | Значение параметра | Критерий соответствия |
|---|---|---|---|
| Электростатические разряды (IEC 61000-4-2) | HSG | 4 кВ, контактный | A |
| | | 8 кВ, воздушный | A |
| Радиочастотное электромагнитное поле (IEC 61000-4-3) | HSG | 80 МГц - 1 ГГц, 10 В/м | A |
| | | 1,4 ГГц - 2 ГГц, 3 В/м | A |
| | | 2 ГГц - 2,7 ГГц, 1 В/м | A |
| Электромагнитное поле промышленной частоты (IEC 61000-4-8) | HSG | 30 А/м (50 Гц, 60 Гц) | A |
| Наносекундные импульсные помехи (IEC 61000-4-4) | IO | 1 кВ (5/50 нс, 5 кГц) | A |
| Микросекундные импульсы большой энергии (IEC 61000-4-5) | IO | 1 кВ, линия-земля | B |
| Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями (IEC 61000-4-6) | IO | 150 кГц - 80 МГц, 3 В | A |
| Примечания:<br>1 HSG – порт корпуса.<br>2 IO – порт ввода-вывода для передачи сигналов (включая функциональные порты заземления).<br>3 Во время воздействия помех уровень ВЧ-пульсаций в полосе частот свыше 5 кГц и амплитуда импульсов выходного сигнала длительностью менее 100 мс не нормируется.<br>4 При воздействии помех по цифровой связи допускается потеря не более двух сообщений. | | | |

1.2.6.2 Уровнемеры по уровню радиочастотных помех соответствуют нормам, установленным для группы 1 класса B по ГОСТ CISPR 11 и класса B по ГОСТ CISPR 32, приведенным в таблице 1.9.

Таблица 1.9

| Характеристика помехи | Полоса частот | Критерий соответствия (квазипиковое значение) |
|---|---|---|
| Кондуктивные помехи | 9 кГц - 150 кГц | не нормируется |
| | 0,15 МГц - 0,5 МГц | 84 - 74 дБ (мкВ) |
| | 0,5 МГц - 30 МГц | 74 дБ (мкВ) |
| Излучаемые электромагнитные помехи | 9 кГц - 30 МГц | не нормируется |
| | 30 МГц - 230 МГц | 40 дБ (мкВ/м) на 3 м |
| | 230 МГц - 1 ГГц | 47 дБ (мкВ/м) на 3 м |
| | 1 ГГц - 3 ГГц | 70 дБ (мкВ/м) на 3 м |
| | 3 ГГц - 6 ГГц | 74 дБ (мкВ/м) на 3 м |

1.2.6.3 Уровнемеры с клеммной колодкой с защитой от переходных процессов по устойчивости к переходным процессам соответствуют требованиям:

Таблица 1.10

| Помеха | Порт | Значение параметра | Критерий соответствия |
|---|---|---|---|
| Звенящая волна по ГОСТ IEC 61000-4-12, IEEE C62.41 | IO | 6 кВ (0,5 мкс, 100 кГц) | B |
| Выброс напряжения по ГОСТ IEC 61000-4-5, IEEE C62.41 | IO | 6 кВ (1,2/50 мкс)<br>3 кА (8/20 мкс) | B |
| Затухающая колебательная волна по ГОСТ IEC 61000-4-18, IEEE C37.90.1 | IO | 2,5 кВ (75 нс, 1 МГц) | B |
| Быстрый переходный процесс по ГОСТ IEC 61000-4-4, IEEE C37.90.1 | IO | 2,5 кВ (5/50 нс, 5 кГц) | B |
| Примечание:<br>IO – порт ввода-вывода для передачи сигналов (включая функциональные порты заземления) | | | |

1.2.6.4 Уровнемеры устойчивы к воздействию постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты (50 Гц) с напряженностью до 400 А/м.

### 1.2.7 Параметры надежности

1.2.7.1 Надежность уровнемеров в условиях и режимах эксплуатации, приведенных в настоящем РЭ, характеризуется следующими значениями показателей:

- Средняя наработка на отказ уровнемеров с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации, не менее 200000 ч.
- Средний срок службы уровнемеров не менее 30 лет, кроме уровнемеров, эксплуатируемых при измерении параметров агрессивных сред, средний срок службы которых зависит от свойств агрессивной среды, условий эксплуатации и выбора применяемых материалов.

1.2.7.2 Критериями отказа являются:

- неисправность (установленный сигнал тревоги);
- превышение предела допускаемой основной абсолютной погрешности измерений расстояния до поверхности среды.

### 1.2.8 Характеристики в упакованном виде

1.2.8.1 Уровнемеры в транспортной таре выдерживают без повреждения воздействие температуры окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 60 °С

1.2.8.2 Уровнемеры в транспортной таре выдерживают воздействие относительной влажности окружающего воздуха 95 % при температуре 35 °С.

1.2.8.3 Уровнемеры в транспортной таре прочны к вибрации по группе N2 по ГОСТ Р 52931, действующей в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком "Верх".

### 1.2.9 Требования РМРС

Параметры и характеристики, приведенные в настоящем разделе, распространяются на уровнемеры с кодом MW1 или MW2.

1.2.9.1 Уровнемеры, предназначенные для эксплуатации на морских судах, плавучих буровых установках и морских стационарных платформах соответствуют требованиям "Правил классификации и постройки морских судов" с дополнительным знаком WINTERIZATION(-50), "Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов", "Правил классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ" Российского Морского Регистра судоходства (далее Правила РМРС).

1.2.9.2 Уровнемеры, предназначенные для эксплуатации на морских судах, плавучих буровых установках и морских стационарных платформах предназначены для всех макроклиматических районов на суше и на море, для судов неограниченного района плавания и установки на открытой палубе или открытых помещениях, а также в любых закрытых помещениях.

1.2.9.3 Уровнемеры, предназначенные для эксплуатации на морских судах, плавучих буровых установках и морских стационарных платформах должны иметь в обозначении код MW1.

1.2.9.4 Уровнемеры, предназначенные для эксплуатации на морских судах, плавучих буровых установках и морских стационарных платформах с дополнительным знаком WINTERIZATION(-50) должны иметь в обозначении код MW2.

1.2.9.5 Электрическая изоляции уровнемеров выдерживает без пробоя в течение 1 мин при нормальных климатических условиях переменное синусоидальное напряжение с частотой 50 Гц или 60 Гц и тестовом напряжении 550 В при установленной перемычке стандартной колодки и снятой перемычке защищенной клеммной колодки. При установленной перемычке защищенной колодки проверка невозможна, так как срабатывает защита от превышения напряжения.

1.2.9.6 Электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом уровнемеров при нормальных климатических условиях составляет не менее 10 МОм при испытательном напряжении 50 В при установленной перемычке стандартной колодки и снятой перемычке защищенной клеммной колодки.

1.2.9.7 Уровнемеры соответствуют требованиям Правил РМРС по теплоустойчивости для оборудования категории ТН3, по холодоустойчивости для

оборудования категории TL2 (с кодом MW1) или TL3(-50) (с кодом MW2). Уровнемеры устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне:

- от минус 25 °С до плюс 85 °С (с кодом MW1);
- от минус 60 °С до плюс 85 °С (с кодом MW2).

1.2.9.8 Уровнемеры по устойчивости к вибрации соответствуют требованиям Правил РМРС для оборудования категории V1.

1.2.9.9 Уровнемеры по устойчивости к удару соответствуют требованиям Правил РМРС для оборудования категории G5.

1.2.9.10 Уровнемеры по устойчивости к соляному туманы соответствуют требованиям Правил РМРС для оборудования категории С1.

1.2.9.11 Уровнемеры по влагоустойчивости соответствуют требованиям Правил РМРС и выдерживают воздействие:

- относительной влажности воздуха (75±3) % при температуре (45±2) °С;
- относительной влажности воздуха (80±3) % при температуре (40±2) °С;
- относительной влажности воздуха (95±3) % при температуре (25±2) °С.

1.2.9.12 Уровнемеры по устойчивости к электромагнитным помехам соответствуют требованиям Правил РМРС для оборудования категории Е1, приведенным в таблице 1.11.

Таблица 1.11

| Характеристика помехи | Значение параметра | Критерий соответствия |
|---|---|---|
| Кондуктивные низкочастотные помехи | 50 Гц - 10 кГц, 10 %, 2 Вт | А |
| Кондуктивные радиочастотные помехи | 150 кГц - 80 МГц, 3 В | А |
| | 2 МГц, 3 МГц, 4 МГц, 6,2 МГц, 8,2 МГц, 12,6 МГц, 16,5 МГц, 18,8 МГц, 22 МГц и 25 МГц, 10 В | А |
| Наносекундные импульсные помехи | 2 кВ, 5/50 нс, 5 кГц или 100 кГц, цепь питания относительно корпуса | В |
| | 1 кВ 5/50 нс, 5 кГц или 100 кГц, сигнальные цепи | В |
| Микросекундные импульсные помехи | 1 кВ, цепь-корпус | В |
| | 0,5 кВ, цепь-цепь | В |
| Электростатический разряд | 6 кВ, контактный | В |
| | 2 кВ, 4 кВ и 8 кВ, воздушный (только если невозможен контактный в конкретном месте) | В |
| Электромагнитное поле | 80 МГц - 6 ГГц, 10 В/м, модуляция 80% (1000 Гц) | А |

1.2.9.13 Уровнемеры по уровню излучаемых радиочастотных помех соответствуют требованиям Правил РМРС для оборудования категории Е1, приведенным в таблице 1.12.

Таблица 1.12

| Характеристика помехи | Значение параметра | Критерий соответствия |
|---|---|---|
| Кондуктивные помехи | 10 - 150 кГц | 96 - 50 дБ (мкВ) |
| | 150 - 350 кГц | 60 - 50 дБ (мкВ) |
| | 350 кГц - 30 МГц | 50 дБ (мкВ) |
| Электромагнитные помехи | 0,15 - 0,3 МГц | 80 - 52 дБ (мкВ/м) на 3 м |
| | 0,3 - 30 МГц | 52 - 34 дБ (мкВ/м) на 3 м |
| | 30 - 156 МГц | 54 дБ (мкВ/м) на 3 м |
| | 156 - 165 МГц | 24 дБ (мкВ/м) на 3 м |
| | 165 - 1000 МГц | 54 дБ (мкВ/м) на 3 м |
| | 1000 - 6000 МГц | 54 дБ (мкВ/м) на 3 м |

1.2.9.14 Уровнемеры по устойчивости к отклонению питающего напряжения соответствуют требованиям Правил РМРС для оборудования категории Р1, при номинальном напряжении питания 24 В.

1.2.9.15 Четырехкратное прерывание питания (трижды после загрузки и однократно в момент загрузки) в течение 5 мин продолжительностью по 30 с не оказывает влияния на работоспособность уровнемеров.

### 1.3 Устройство и работа

1.3.1 Уровнемер состоит из зонда; приемо-передающего устройства (преобразователь уровня, ПУ), предназначенного для формирования, излучения импульса и приема отраженного импульса; измерительного преобразователя (ИП), выполняющего обработку длительности временных интервалов между импульсами и, на основе полученных результатов, вычисления расстояния до поверхности среды, и формирования выходного сигнала (см. приложение В).

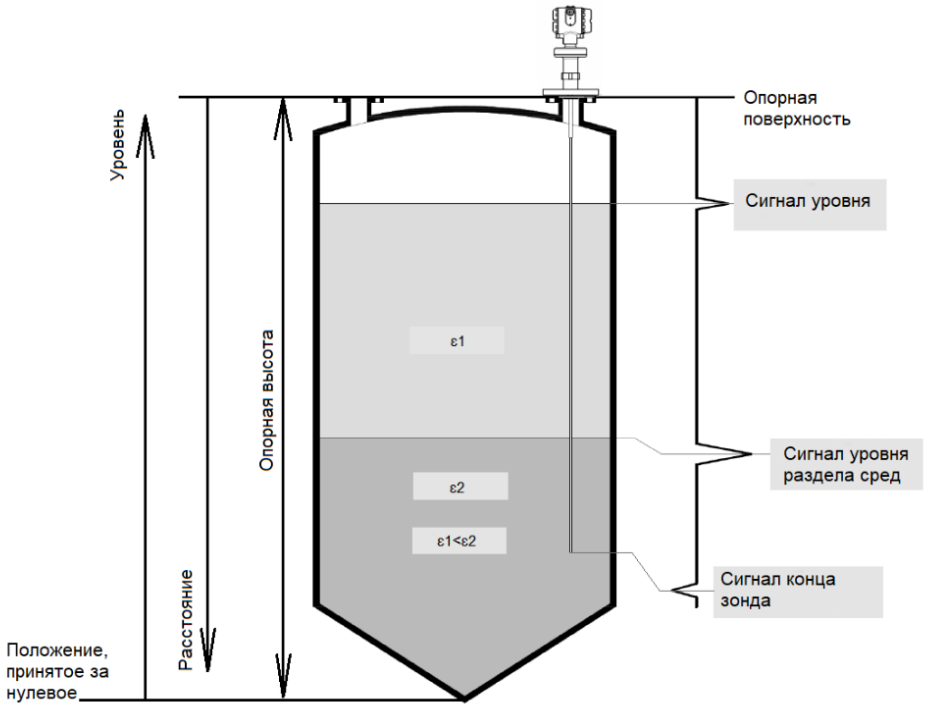
1.3.2 Измерение уровня среды осуществляется по принципу рефлектометрии с временным разрешением TDR. Измерение уровня (процесс измерения высоты уровня жидкости или сыпучего вещества от положения, принятого за нулевое) выполняется измерением расстояния от точки установки уровнемера (опорная поверхность) до поверхности среды с последующем преобразованием измеренного расстояния в значение уровня с использованием базового значения опорной высоты, вводимой пользователем.

Импульсы малой мощности направляются вдоль погруженного в измеряемую среду зонда (см. рисунок 1.3.1). При прохождении импульса по зонду происходит частичное рассеивание энергии импульса, зависящее от геометрии зонда и состояния его поверхности. На длинных и сильно загрязненных отложениями зондах может происходить полная потеря энергии импульса, при этом уровнемер перестает чувствовать сигнал уровня. При достижении импульсом поверхности среды часть энергии проходит дальше по зонду, а часть отражается обратно в уровнемер, а разница времени между сформированным и отраженным импульсами преобразуется в расстояние, с помощью которого рассчитывается уровень среды. Количество энергии, отраженное от поверхности среды зависит от диэлектрической проницаемости этой среды. Часть энергии, прошедшая сквозь поверхность среды, движется дальше по зонду до поверхности раздела сред, где происходит частичное отражение, аналогичное отражению от поверхности среды.

При слишком низкой диэлектрической проницаемости у среды, отраженной энергии может не хватить для обнаружения уровнемером и уровнемер не сможет определить сигнал поверхности. В этом случае в уровнемере можно активировать режим проекции конца зонда.

ВНИМАНИЕ, В РЕЖИМЕ ПРОЕКЦИИ КОНЦА ЗОНДА УРОВНЕМЕР НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ЗАЯВЛЕННУЮ ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ.

В этом режиме уровнемер не определяет сигнал уровня среды, но определяет сигнал конца зонда. Так как в рабочей среде импульсы распространяются с меньшей скоростью чем в воздухе, то отраженный от конца зонда сигнал вернется в уровнемер позднее расчетного времени. Уровнемер, зная точно длину зонда и диэлектрическую проницаемость среды, по разнице времени между расчетным и реальным временем получения сигнала определяет уровень среды.




где ε1 – диэлектрическая проницаемость верхней среды,

ε2 – диэлектрическая проницаемость нижней среды

Рисунок 1.3.1 – Принцип измерения волноводного уровнемера

**1.4 Обеспечение взрывозащиты**

1.4.1 Обеспечение взрывозащиты уровнемеров с кодом ЕМ, КМ с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемые оболочки "d"".

1.4.1.1 Обеспечение взрывозащищённости с указанным видом достигается размещением их электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку, которая имеет высокую степень механической прочности и ограничением максимальной температуры поверхности. Указанный вид взрывозащиты не допускает распространение взрыва изнутри оболочки во взрывоопасную атмосферу и не допускает воспламенения атмосферы перегретыми частями оболочки.

1.4.1.2 Взрывонепроницаемая оболочка взрывозащищённого исполнения и крепёжные элементы оболочки выдерживают испытания давлением внутри оболочки, равным четырехкратному давлению взрыва. Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается исполнением деталей оболочки и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ IEC 60079-1.

1.4.1.3 Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается применением взрывозащиты вида "взрывонепроницаемые оболочки "d"".

Резьбовые взрывонепроницаемые соединения законтрены. В резьбовых взрывонепроницаемых соединениях имеется не менее 5 полных непрерывных неповреждённых витков в зацеплении.

1.4.1.4 Максимальная температура наружной поверхности оболочки взрывозащищенного исполнения в наиболее нагретых местах, при максимальной допустимой температуре окружающей среды, не превышает допустимого для температурного класса, указанного в маркировке.

1.4.1.5 Для обеспечения взрывозащищенности температура окружающей среды не должна выходить за границы диапазона, приведенного в таблице 1.13.

1.4.1.6 Для обеспечения взрывозащищенности температура измеряемой среды не должна превышать температуры, приведенной в таблице 1.13.

Таблица 1.13

| Температурный класс (максимальная температура поверхности) | Диапазон температуры окружающей среды | Максимальная температура измеряемой среды |
|---|---|---|
| T6 (+ 85 °C) | - 60 °C ... + 70 °C | + 80 °C |
| T5 (+ 100 °C) | - 60 °C ... + 80 °C (Ex db, Ex tb),<br>- 60 °C ... + 70 °C (Ex ia) | + 95 °C |
| T4 (+ 135 °C) | - 60 °C ... + 85 °C (Ex db, Ex tb),<br>- 60 °C ... + 70 °C (Ex ia) | + 130 °C |
| T3 (+ 200 °C) | - 60 °C ... + 85 °C (Ex db, Ex tb),<br>- 60 °C ... + 70 °C (Ex ia) | + 195 °C |
| T2 (+ 300 °C) | - 60 °C ... + 85 °C (Ex db, Ex tb),<br>- 60 °C ... + 70 °C (Ex ia) | + 290 °C |
| T1 (+ 450 °C) | - 60 °C ... + 85 °C (Ex db, Ex tb),<br>- 60 °C ... + 70 °C (Ex ia) | + 440 °C |

1.4.2 Обеспечение взрывозащиты уровнемеров с кодом ЕМ, КМ с видом взрывозащиты "оборудование с защитой от воспламенения пыли оболочками "t"".

1.4.2.1 Обеспечение взрывозащищённости с указанным видом взрывозащиты достигается размещением их электрических частей в пыленепроницаемую оболочку и ограничением максимальной температуры поверхности. Указанный вид взрывозащиты не допускает проникновение взрывоопасной пыли внутрь оболочки и не допускает воспламенения атмосферы перегретыми частями оболочки.

1.4.2.2 Пыленепроницаемость оболочки обеспечивается исполнением деталей оболочки и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ IEC 60079-31.

Резьбовые взрывонепроницаемые соединения законтрены, уплотнены со степенью защиты не менее IP6X.

1.4.2.3 Максимальная температура наружной поверхности оболочки взрывозащищенного исполнения в наиболее нагретых местах, при верхнем значении измеряемой температуры и при максимальной допустимой температуре окружающей среды, не превышает допустимого для температурного класса, указанного в маркировке.

1.4.2.4 Для обеспечения взрывозащищенности температура окружающей среды не должна выходить за границы диапазона, приведенного в таблице 1.13.

1.4.2.5 Для обеспечения взрывозащищенности температура измеряемой среды не должна превышать температуры, приведенной в таблице 1.12.

1.4.3 Обеспечение взрывозащиты уровнемеров с кодом IM, KM с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "i"".

1.4.3.1 Обеспечение взрывозащищённости с указанным видом взрывозащиты достигается за счет выполнения электрических цепей в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11.

Указанный вид взрывозащиты исключает возникновение источника возгорания и не допускает воспламенения атмосферы перегретыми частями уровнемера.

1.4.3.2 Обеспечение взрывозащищенности достигается за счет ограничения максимального входного тока ($I_i$ = 120 мА), максимального входного напряжения ($U_i$ = 30 В), максимальной входной мощности ($P_i$ = 0,9 Вт), максимальной внутренней индуктивности (Li = 70 мкГн), максимальной внутренней емкости (Ci = 0,01 мкФ) в электрических цепях, работающих в комплекте с ними вторичных приборов до искробезопасных значений. Внутренние ёмкость и индуктивность электрической схемы не накапливают энергий, опасных по искровому воспламенению газовых смесей или пылевых сред.

1.4.3.3 Максимальная температура наружной поверхности оболочки взрывозащищенного исполнения в наиболее нагретых местах, при максимальной допустимой температуре окружающей среды, не превышает допустимого для температурного класса, указанного в маркировке.

1.4.3.4 Для обеспечения взрывозащищенности температура окружающей среды не должна выходить за границы диапазона, приведенного в таблице 1.13.

1.4.3.5 Для обеспечения взрывозащищенности температура измеряемой среды не должна превышать температуры, приведенной в таблице 1.13.

1.4.4 Специальные условия применения уровнемеров с кодом IM, EM, KM.

Знак X, стоящий после Ex-маркировки, означает, что при эксплуатации и установке необходимо соблюдать следующие специальные условия:

- зависимость между температурным классом (максимальной температурой поверхности), температурой окружающей среды и температурой технологического процесса указана в таблице 1.12. При установке уровнемеров в технологический процесс должен быть исключен нагрев от окружающей среды и рабочей среды частей уровнемеров, контактирующих со взрывоопасной средой, выше значений температур, определенных в таблице 1.12. При эксплуатации комплектующего взрывозащищенного оборудования диапазон температуры окружающей среды соответствующих уровнемеров должен быть ограничен до диапазона температуры окружающей среды,

удовлетворяющего условиям эксплуатации комплектующего взрывозащищенного оборудования. Эксплуатация уровнемеров с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "i" допускается только при условии отсутствия контакта измерительного преобразователя с источниками тепла с температурой свыше + 70 °С;

- подключение внешних электрических цепей к уровнемерам необходимо осуществлять через кабельные вводы. Применяемые Ex-кабельные вводы должны иметь действующие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 с соответствующей областью применения и видом взрывозащиты, а также характеристики безопасности, не ухудшающие характеристики безопасности уровнемеров, в т.ч. допустимые диапазоны температуры окружающей среды (рабочие температуры) применяемых Ex-кабельных вводов и кабелей должны соответствовать допустимому диапазону температуры окружающей среды уровнемеров; при установке в уровнемеры кабельные вводы должны предохраняться от самоотвинчивания;

- неиспользуемые отверстия в корпусах уровнемеров должны быть закрыты заглушками, имеющими действующий сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 с соответствующей областью применения и видом взрывозащиты. Заглушки должны иметь характеристики, не ухудшающие характеристики безопасности уровнемеров, и при установке в уровнемеры предохраняться от самоотвинчивания;

- оболочки измерительных преобразователей уровнемеров, изготовленные из алюминиевого сплава, при установке в зоне 0, во избежание опасности возгорания от фрикционных искр, образующихся при трении или соударении деталей, необходимо оберегать от трения или механических ударов, способных вызывать искрообразование;

- во избежание накопления электростатических зарядов на покрытии и неметаллических частях корпусов уровнемеров во взрывоопасной зоне перед вводом в эксплуатацию и при техобслуживании их необходимо регулярно обрабатывать антистатиком; монтаж, демонтаж и техобслуживание уровнемеров необходимо проводить при отсутствии взрывоопасной среды; уровнемеры запрещено устанавливать вблизи устройств, генерирующих значительный электростатический заряд;

- взрывонепроницаемые соединения оболочек уровнемеров с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемые оболочки "d"" ремонту не подлежат;

- питание уровнемеров с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "i"" должно осуществляться через барьеры искрозащиты (искробезопасные блоки питания), имеющие действующий сертификат соответствия

требованиям ТР ТС 012/2011, соответствующую область применения, Ex-маркировку и характеристики безопасности, не ухудшающие характеристики безопасности уровнемеров, приведенные в п.1.4.3.2. Индуктивность и емкость искробезопасных цепей, с учетом индуктивности и емкости присоединительных кабелей, не должны превышать максимальных значений индуктивности и емкости, указанных на барьере искрозащиты, а максимальные входные параметры напряжения, тока и мощности должны быть не менее максимальных значений напряжения, тока и мощности, указанных на барьере искрозащиты;

- уровнемеры с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "i"" с установленной клеммной колодкой с защитой от переходных процессов не выдерживают испытание электрической прочности изоляции напряжением 500 В по ГОСТ 31610.11–2014 (IEC 60079-11:2011), что необходимо учитывать для правильного монтажа.

**1.5 Маркировка**

1.5.1 На табличке, прикрепленной к уровнемеру, нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак Метран;
- знак утверждения типа средств измерений;
- единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Евразийского экономического союза;
- наименование уровнемера;
- обозначение уровнемера;
- выходной сигнал;
- напряжение питания;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя (заводской номер);
- дата выпуска (год и месяц);
- место производства.

На табличке допускаются дополнительные надписи в соответствии с КД.

1.5.2 На табличке взрывозащищенного уровнемера с кодом IM, EM, KM дополнительно нанесены следующие надписи:

- маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0 в зависимости от исполнения:
  - 1Ex db IIC T6…T1 Gb X;
  - 0Ex ia IIC T6…T1 Ga X;
  - Ex ia IIIC T85°C…T450°C Da X;
  - Ex tb IIIC T85°C…T450°C Db X;
- входные искробезопасные параметры (только для уровнемеров с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "i")
- наименование сертификационного органа;
- номер сертификата;
- надпись "ta смотри документацию";
- специальный знак взрывобезопасности в соответствии с ТР ТС 012/2011.

1.5.3 На крышках взрывозащищенного уровнемера с кодом EM, KM (с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемые оболочки "d"" или "защита от воспламенения

пыли оболочками "t"") выполнена предупредительная надпись "открывать, отключив от сети".

1.5.4 На корпусе уровнемера рядом со внутренним и внешним зажимами для заземления имеется рельефный знак заземления.

1.5.5 Уровнемеры с кодом QT имеют дополнительную маркировочную табличку желтого цвета.

1.5.6 На каждую транспортировочную тару уровнемера наклеивают этикетки, по количеству упакованных уровнемеров, каждая из которых содержит:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование уровнемера;
- условное обозначение уровнемера;
- год выпуска;
- надпись "Сделано в России".

1.5.7 Транспортная маркировка содержит:

- основные, дополнительные и информационные надписи;
- манипуляционный знак, означающий "Верх".

1.5.8 На корпусе уровнемера, на упаковке и паспорте имеется QR-код, при сканировании которого пользователь может получить комплект документации на уровнемер в электронном виде (формат PDF): паспорт, РЭ, сертификаты и другие документы в соответствии с заказом.

1.5.9 Способы нанесения транспортной маркировки – любые, обеспечивающие сохранность при транспортировании и четкость в течение установленного срока хранения.

1.5.10 Способы нанесения маркировки на таблички уровнемеров – любые, обеспечивающие сохранность и четкость текста в течение всего срока службы.

### 1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка уровнемера производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при отсутствии в воздухе агрессивных примесей.

1.6.2 Перед упаковкой все свободные резьбовые отверстия соединительной головки закрыты транспортировочными колпачками или заглушками, предохраняющими внутреннюю полость соединительной головки от загрязнения, а резьбу – от механических повреждений.

1.6.3 Монтажные части, поставляемые с уровнемером, упакованы в пленочный чехол или картонную коробку и уложены в потребительскую тару вместе с уровнемером.

1.6.4 Потребительская тара – картонный или деревянный ящик. Уровнемер зафиксирован от перемещения внутри тары.

1.6.5 Эксплуатационная документация уложена под крышкой потребительской тары.

# 2 Использование по назначению

## 2.1 Общие указания

2.1.1 Все работы с уровнемером должны выполняться квалифицированными специалистами с соблюдением правил техники безопасности и в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по эксплуатации и других применимых нормативных документах.

2.1.2 В паспорте уровнемера указать дату ввода в эксплуатацию, номер акта и дату его утверждения руководством предприятия-потребителя.

В паспорт рекомендуется включать данные, касающиеся эксплуатации уровнемера: записи по обслуживанию с указанием имевших место неисправностей и их причин; данные периодического контроля основных технических характеристик при эксплуатации; данные о поверке и т.п.

Предприятие-изготовитель заинтересовано в получении технической информации о работе уровнемера и возникших неполадках с целью устранения их в дальнейшем. Все пожелания по усовершенствованию конструкции уровнемера следует направлять в адрес предприятия-изготовителя.

2.1.3 Все операции по хранению, транспортированию, поверке и вводу в эксплуатацию уровнемера при снятых крышках необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества, а именно:

- при поверке и подключении уровнемеров пользоваться антистатическими браслетами;
- рабочие места по поверке должны иметь электропроводящее покрытие, соединенное с шиной заземления;
- все применяемые для поверки приборы и оборудование должны быть заземлены;
- при подключении уровнемера на месте эксплуатации в первую очередь подключить заземление, а затем питающие и измерительные линии.

### 2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 При получении груза с уровнемером проверить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

2.2.2 В зимнее время уровнемер распаковывать в отапливаемом помещении не менее, чем через 12 ч после внесения в помещение.

2.2.3 После распаковки проверить комплектность и маркировку в соответствии с паспортом, убедиться в отсутствии повреждений. Уровнемер не должен иметь видимых разрушений. На поверхности корпуса, резьбовых и уплотнительных соединений не допускаются коррозия, раковины, заусенцы, трещины.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ УРОВНЕМЕРА С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ.

2.2.4 Для уровнемера взрывозащищенного исполнения дополнительно проверить маркировку взрывозащиты.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ УРОВНЕМЕРА С МАРКИРОВКОЙ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ НЕ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ МЕСТУ РАЗМЕЩЕНИЯ.

**2.3 Монтаж**

2.3.1 При монтаже следует руководствоваться следующими документами:

- ПУЭ (гл. 7.3);
- ПТЭЭП (гл. 3.4 "Электроустановки во взрывоопасных зонах");
- ГОСТ 31610.0;
- ГОСТ IEC 60079-1;
- ГОСТ 31610.11-2014;
- ГОСТ IEC 60079-31;
- настоящее РЭ и другие нормативные документы, действующие на предприятии.

2.3.2 К монтажу и эксплуатации должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие соответствующий инструктаж.

2.3.3 Перед монтажом уровнемер должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений корпуса оболочки и наличие заземляющего зажима, состояние подключаемого кабеля, наличие средств уплотнения для кабелей и крышек.

2.3.4 Уровнемер, в зависимости от исполнения, может поставляться в полусобранном состоянии. Перед монтажом уровнемера требуется собрать и присоединить зонд в соответствии с приложением Ж.

2.3.5 При выборе места для установки уровнемера следует учитывать следующее:

- не монтируйте уровнемер близко к впускным патрубкам, среда при наполнении резервуара может попадать на зонд вызывая искажение показаний или повреждение зонда;
- не монтируйте уровнемер близко к перемешивающему устройству;
- при больших возмущениях или турбулентности рабочей среды зонд следует закрепить на дно резервуара с помощью зажима для гибкого зонда, рым болта или магнитов на грузе либо скользящих направляющих для жесткого или коаксиального зонда;
- не монтируйте уровнемер близко к нагревательным элементам в резервуаре;
- зонд не должен касаться входного патрубка или других элементов внутри резервуара, входной патрубок не должен выступать внутрь резервуара или иметь сужений;

- уровнемеры с жесткими или коаксиальными зондами не должны упираться в дно резервуара, необходимо предусмотреть технологический зазор;
- уровнемеры с гибкими или жесткими зондами могут искажать показания, при нахождении металлических конструкций или стенки резервуара рядом с зондом, монтируйте такие уровнемеры не ближе 0,5 метра от стенок и металлических элементов резервуара;
- уровнемеры с гибкими или жесткими зондами могут влиять друг на друга в процессе работы, монтируйте такие уровнемеры не ближе, чем 1 метр друг от друга.

2.3.6 Монтаж производится при отключенном питании. При наличии в момент установки взрывозащищенных уровнемеров взрывоопасной смеси не допускается подвергать уровнемер трению или ударам, способным вызвать искрообразование.

2.3.7 Для обеспечения электромагнитной совместимости корпус уровнемера всегда следует заземлять. Наиболее эффективным способом заземления корпуса является прямое заземление проводом с минимальным импедансом.

2.3.8 Уровнемеры взрывозащищенного исполнения должны быть заземлены.

2.3.9 Прокладка проводов до клеммной колодки осуществляется через отверстия кабельных вводов. В кабельных вводах должно быть обеспечено уплотнение отверстий. Неиспользуемые отверстия кабельных вводов должны быть закрыты заглушками и загерметизированы, чтобы предотвратить попадание влаги в клеммную часть корпуса.

Рекомендуется применение экранированного кабеля с изолирующей оболочкой при нахождении вблизи мест прокладки линии связи мощных электроустановок. Не допускается прокладка линии связи уровнемера в одном канале с силовыми линиями электроустановок.

При монтаже кабеля снимите крышку ИП со стороны клеммного блока. Подсоедините провода к клеммам в соответствии со схемами, приведенными в приложении Г. Расчет нагрузки (нагрузочное сопротивление и сопротивление подводящих проводов) в цепи питания уровнемера выполнять с учетом приложения Д. После подсоединения провода аккуратно установите крышку, не повредив уплотнительное кольцо. Крышки ИП должны быть завернуты до упора для обеспечения герметичности.

ВНИМАНИЕ! НАРУШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ НАДЕЖНОГО УПЛОТНЕНИЯ В КАБЕЛЬНОМ ВВОДЕ, СОЕДИНЕНИЯХ КРЫШКИ С КОРПУСОМ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПРИ МОНТАЖЕ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К

ОТКАЗУ УРОВНЕМЕРА ИЗ-ЗА ПОПАДАНИЯ В НЕГО ВОДЫ ИЛИ ВЛАГИ. В ДАННОМ СЛУЧАЕ ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ОТКАЗ УРОВНЕМЕРА.

2.3.10 Для лучшего обзора ЖКИ или для удобного доступа к клеммной колодке, ИП вместе с ПУ могут быть повернуты относительно зонда на произвольный угол в любом направлении. Для этого необходимо с помощью рожкового ключа S=55 ослабить накидную гайку ПУ (см. рисунок В.2). После поворота в нужное положение, гайку затянуть с моментом 40 Нм.

ВНИМАНИЕ! ПОВОРОТ ИП ОТНОСИТЕЛЬНО ПУ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К НАРУШЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И НАРУШАЕТ УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

2.3.11 Индикатор может быть установлен под разными углами с шагом в 90º для удобства считывания показаний. Установка индикатора делается следующим образом: необходимо сжать два зажима, вытянуть индикатор, повернуть его и поставить на место. Если при съеме индикатора соединительный разъем остался на индикаторе, его необходимо снять и установить в разъем платы ЦАП;

2.3.12 Для уровнемера с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемые оболочки "d"" или "защита от воспламенения пыли оболочками "t"" подсоединение внешних электрических цепей необходимо осуществлять через кабельные вводы, соответствующие требованиям ГОСТ IEC 60079-1, ГОСТ IEC 60079-31 Если после подключения остался неиспользуемый ввод, то он должен быть закрыт заглушкой, соответствующей требованиям ГОСТ IEC 60079-1, ГОСТ IEC 60079-31. Кабельные вводы и заглушки должны быть уплотнены и защищены от самооткручивания.

2.3.13 Многоточечный режим работы уровнемеров.

В многоточечном режиме уровнемер работает в режиме только с цифровым выходом. Аналоговый выход автоматически устанавливается в 4 мА и не зависит от уровня среды. Информация об измеренных величинах считывается по HART протоколу. К одной паре проводов может быть подключено максимум до 63 уровнемеров. Их количество определяется длиной и качеством линии, так же мощностью блока питания.

Каждому уровнемеру в многоточечном режиме должен быть присвоен свой уникальный адрес от 1 до 63, и обращение к уровнемеру идет по этому адресу. Уровнемер в обычном режиме имеет адрес 0. Включение многоточечного режима

производится присвоением уровнемеру адреса, отличного от 0. Отключение многоточечного режима производится присвоением уровнемеру адреса 0. При выпуске с предприятия-изготовителя уровнемеру присваивается адрес 0.

Коммуникатор или АСУТП определяет все уровнемеры, подключенные к линии, и может работать с каждым из них независимо.

Схема соединений уровнемеров, работающих в многоточечном режиме приведена в приложении Г.

Многоточечный режим не допускается для уровнемеров:

- работающих в системах противоаварийной защиты;
- с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "i"";

## 2.4 Настройка

2.4.1 Настройка и управление уровнемером осуществляется с помощью ПК с установленным программным обеспечением (на основе файлов Device Descriptor), подключенный к уровнемеру через модем соответствующего протокола обмена данными (HART). Структура меню файла Device Descriptor приведена в приложении И.

2.4.2 Настройка уровнемера.

Базовая настройка уровнемера включает в себя последовательную настройку следующих элементов:

- Единицы измерения (Device Settings -> Output -> Level Basic)
- Геометрия емкости (Device Settings -> Output -> Level Advanced)
- Объем (Device Settings -> Output -> Volume)
- Параметры измеряемой среды (Device Settings -> Output -> Level Process Conditions)
- Параметры аналогового выхода (Device Settings -> Output -> Analog Output)

Для некоторых применений требуется детальная настройка уровнемера, в дополнении к базовой:

- Настройка демпфирования (Device Settings -> Output -> Level Basic)
- Настройка смещения опорной поверхности (Device Settings -> Output -> Level Advanced)
- Настройка проекции конца зонда (Device Settings -> Tuning -> Probe End Projection)
- Ручная настройка порогов (Device Settings -> Tuning -> Thresholds)
- Настройка отслеживания эхо сигнала (Device Settings -> Tuning -> Echo Tracking)

### 2.5 Использование

2.5.1 При эксплуатации уровнемера следует руководствоваться настоящим руководством, инструкциями, действующими на предприятии-потребителе и другими нормативно-техническими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

2.5.2 При эксплуатации уровнемера взрывозащищенного исполнения необходимо принимать меры защиты согласно специальным условиям безопасного применения, указанным под знаком "X".

# 3 Техническое обслуживание

## 3.1 Общие указания

3.1.1 К техническому обслуживанию должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие соответствующий инструктаж.

3.1.2 Уровнемер, при эксплуатации в соответствии с требованиями и рекомендациями, изложенными в настоящем руководстве, не требует специальных мероприятий по поддержанию в рабочем состоянии. Техническое обслуживание заключается в проведении периодических поверок и профилактических осмотров.

## 3.2 Меры безопасности

3.2.1 При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать меры предосторожности для защиты от термических ожогов, механических воздействий и других видов поражения в соответствии с правилами техники безопасности, установленными на объекте, а также изложенные в настоящем руководстве.

## 3.3 Профилактический осмотр

3.3.1 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на предприятии-потребителе, и могут включать:

- проверку внешнего вида и очистку от загрязнений;
- проверку целостности оболочки и кабеля, отсутствие на них коррозии и повреждений;
- проверку наличия всех крепежных деталей и их элементов;
- проверку наличия маркировки взрывозащиты (для взрывозащищенного исполнения);
- проверку состояния узла заземления (при его наличии): заземляющие винты должны быть затянуты, на них не должно быть ржавчины. В случае необходимости они должны быть очищены.

## 3.4 Поверка

3.4.1 Поверка проводится по методике поверки, приведенной в ФИФОЕИ в сроки, установленные предприятием-потребителем в зависимости от условий эксплуатации и требуемой точности выполнения измерений, но не реже одного раза в межповерочный интервал, приведенный в ФИФОЕИ.

3.4.2 Метрологические характеристики в течение интервала между поверками соответствуют установленным в п. 1.2 при соблюдении потребителем правил хранения, транспортирования и эксплуатации, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

## 4 Транспортирование и хранение

4.1 Уровнемер в транспортной таре транспортируется любым видом закрытого транспорта в соответствии с инструкциями и правилами, действующими на транспорте данного вида. Способ укладки на транспорт должен исключать перемещение при транспортировании. Во время погрузочно-разгрузочных работ и при транспортировании не допускать воздействия прямых солнечных лучей, влаги, механических ударов.

4.2 Уровнемер в транспортной таре должен транспортироваться и храниться в определенном положении, в соответствии с манипуляционными знаками.

4.3 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 или 3 (для морских перевозок в трюмах) по ГОСТ 15150.

4.4 Срок пребывания в соответствующих условиях транспортирования не более трех месяцев.

4.5 Уровнемер может храниться как в транспортной таре с укладкой в штабеля, так и в потребительской таре или без упаковки на стеллажах. Штабелирование транспортной тары в соответствии с манипуляционными знаками.

4.6 Условия хранения в транспортной таре или потребительской таре – 3 по ГОСТ 15150.

4.7 Условия хранения без упаковки – 1 по ГОСТ 15150.

4.8 Воздух помещения, в котором хранится уровнемер, не должен содержать коррозионно-активных веществ.

## 5 Утилизация

5.1 Утилизация уровнемеров производится по инструкции эксплуатирующей организации.

# Приложение А

(Обязательное)

# Перечень ссылочных документов

Таблица А.1 - Ссылочные нормативные документы

| Обозначение документа, на который дана ссылка | Номер раздела, приложения документа, в котором дана ссылка |
|---|---|
| | |
| ГОСТ 14254-2015 | 1.2.5.5 |
| ГОСТ 15150-69 | 4.3, 4.6, 4.7 |
| ГОСТ 31610.0-2019 | 1.5.2, 2.3.1 |
| ГОСТ 31610.11-2014 | 1.4.3.1, 2.3.1, 1.4.4 |
| ГОСТ 33259-2015 | 1.2.1.5, 1.2.5.1, Приложение Б, Приложение В |
| ГОСТ 35094-2024 | 1.2.1.10 |
| ГОСТ Р 52931-2008 | 1.2.5.6, 1.2.8.3 |
| ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 | 1.2.6.1, 1.2.6.3, Приложение Б |
| ГОСТ CISPR 11-2017 | 1.2.6.2 |
| ГОСТ IEC 60079-1-2013 | 1.4.1.1, 1.4.1.2, 2.3.1, 2.3.12 |
| ГОСТ IEC 60079-14-2013 | 1.1.2 |
| ГОСТ IEC 60079-31-2013 | 1.4.2.1, 1.4.2.2, 2.3.1, 2.3.12 |
| ГОСТ IEC 61000-4-4 | 1.2.6.3 |
| ГОСТ IEC 61000-4-5 | 1.2.6.3 |
| ГОСТ IEC 61000-4-12 | 1.2.6.3 |
| ГОСТ IEC 61000-4-18 | 1.2.6.3 |
| ПУЭ (гл. 7.3) | 2.3.1 |
| ПТЭЭП (гл. 3.4 "Электроустановки во взрывоопасных зонах"); | 2.3.1 |
| ТР ТС 012/2011 | 1.4.4, 1.5.2, Приложение Б |
| ASME B1.20.1-2013 | 1.2.1.4 |
| ASME B16.5-2020 | 1.2.1.7, 1.2.5.1, Приложение Б, Приложение В |
| EN 1092-1-2018 | 1.1.1.7, 1.1.5.1, Приложение Б, Приложение В |
| IEC 60079-11:2011 | 1.4.4 |
| IEEE C62.41-1991 | 1.2.6.4 |
| IEEE C37.90.1-2024 | 1.2.6.4 |
| ISO 228-1-2000 | 1.2.1.3, Приложение Б |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

# Приложение Б

(Обязательное)

# Условное обозначение

Б.1 Исполнениям должно соответствовать условное обозначение по структурной схеме:

Метран-750 XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX
1 2

1 - обязательные опции;

2 - дополнительные (необязательные) опции.

Таблица Б.1 - Условное обозначение уровнемеров

| Код | Описание |
|---|---|
| | Обязательные опции |
| | Модель |
| A | Для измерения уровня среды |
| B | Для измерения уровня среды и уровня раздела сред |
| C [1)] | Для измерения уровня сыпучих сред |
| | Тип выходного сигнала |
| H | 4-20 mA с HART протоколом и 2х проводной схемой |
| | Материал и тип корпуса |
| D | Алюминиевый двухсекционный |
| T | Из нержавеющей стали двухсекционный |
| | Сертификация для эксплуатации в опасных зонах |
| NA | Общепромышленное исполнение |
| IM | Сертификат ТР ТС 012/2011 "Искробезопасная электрическая цепь "i" (Exia Ga, Exia Da) |
| EM | Сертификат ТР ТС 012/2011 "Взрывонепроницаемые оболочки "d" (Exd) или "защита от воспламенения пыли оболочками "t" (Ext) |
| KM | Сертификат ТР ТС 012/2011 "Искробезопасная электрическая цепь "i" или "взрывонепроницаемые оболочки "d" или "защита от воспламенения пыли оболочками "t" (Exia Ga, Exia Da, Exd, Ext) |
| | Погрешность |
| B | ±2 мм |
| C | ±3 мм |
| D | ±3,5 мм |
| E | ±5 мм |
| F | ±10 мм |
| | Рабочий диапазон температур и давления |
| S [3)] | -40…+150 °С, -0,1…4 МПа |
| M [3)] | -40…+150 °С, -0,1…10 МПа |
| H [4)5)] | -196…+400 °С, -0,1…40 МПа |
| | Конструкционные материалы |
| 1 | Нержавеющая сталь 12Х18Н10Т |
| | Материал уплотнительных колец |
| N [4)] | Отсутствует |
| V | Фторкаучук |
| E | Этиленпропилен |
| K | Перфторкаучук |
| B | Нитрильный каучук |
| F | Фторсиликон |
| | Тип зонда |
| C1 | Гибкий 4 мм |
| C2 | Гибкий 6 мм |
| R1 | Жесткий 8 мм |

| Код | Описание |
|---|---|
| R4 | Жесткий 14 мм |
| R5 | Жесткий сегментированный 14 мм |
| A3 [6)] | Коаксиальный перфорированный 28 мм |
| A4 [6)] | Коаксиальный перфорированный 42 мм |
| A5 [7)] | Коаксиальный сегментированный перфорированный 42 мм |
| | |
| | Длина зонда |
| XXXXX [8)] | Длина зонда, мм |
| | Технологическое присоединение [9)] |
| G | Фланец по ГОСТ 33259 |
| D | Фланец по EN 1092 |
| A | Фланец по ASME B16.5 |
| N | Резьба трубная коническая по ASME B1.20 (NPT) |
| B | Резьба трубная цилиндрическая по ISO228 (G) |
| X | По специальному заказу |
| | Тип технологического присоединения [9)] |
| T | Резьбовое соединение |
| A | Плоскость |
| B | Соединительный выступ |
| C | Шип |
| D | Паз |
| E | Выступ |
| F | Впадина |
| J | Под прокладку овального сечения |
| X | По специальному заказу |
| | Класс по давлению технологического присоединения [9)] |
| 00 | Резьбовое соединение |
| 01 | PN6 |
| 02 | PN16 / Class 150 |
| 04 | PN40 / Class 300 |
| 06 | PN63 |
| 10 | PN100 / Class 600 |
| 16 | PN160 / Class 900 |
| 25 | PN250 / Class 1500 |
| 40 | Class 2500 |
| XX | По специальному заказу |
| | Размер технологического присоединения [9)] |
| 10 | 1" |
| 15 | 1,5" |
| 20 | 2" / DN50 |
| 30 | 3" / DN80 |
| 40 | 4" / DN100 |
| 60 | 6" / DN150 |
| XX | По специальному заказу |
| | Дополнительные опции |
| | Опции индикатора |
| M5 | Встроенный ЖКИ с кнопками управления (до -45 °C) |
| | Блок защиты от переходных процессов |
| T1 | Клеммная колодка с защитой от переходных процессов |
| | Протокол калибровки |
| Q4 | Протокол калибровки |
| | Свидетельство о поверке |
| QM | Оформление свидетельства о поверке |
| | Контрольный отражатель [1)] |
| O1 | Контрольный отражатель для патрубков от 80 мм до 150 мм |
| O2 | Контрольный отражатель для резервуаров от 200 мм до 250 мм |
| O3 | Контрольный отражатель для резервуаров свыше 250 мм |
| | Низкотемпературное исполнение |

| Код | Описание |
|---|---|
| BR5 | -50 °C окружающей среды |
| BR6 | -60 °C окружающей среды |
| | Настройка по заказу потребителя |
| C1 | Настройка преобразователя по заказу потребителя |
| | Испытание давлением |
| P1 | Испытание давлением с оформлением протокола испытаний |
| | Одобрение Российского Морского Регистра Судоходства |
| MW1 | Техническое наблюдение Российского Морского Регистра Судоходства |
| MW2 | Техническое наблюдение Российского Морского Регистра Судоходства с дополнительным знаком WINTERIZATION(-50) |
| | Монтажный кронштейн |
| B1 [10)] | Монтажный кронштейн |
| | Сертификат функциональной безопасности |
| QT | Сертификат соответствия ГОСТ Р МЭК 61508 |
| | Сертификат прослеживаемости материалов |
| Q8 | Сертификат прослеживаемости материалов EN 10204 3.1B |
| | Сертификат состава материала |
| Q76 [13)] | Сертификат подтверждения состава материала |
| | Проецирование конца зонда |
| PEP | Проецирование конца зонда |
| | Расширенная диагностика |
| DA0 | Диагностика целостности токовой петли |
| | Маркировочная бирка |
| ST | Дополнительная маркировочная бирка из нержавеющей стали (заполняется по заказу потребителя) |
| | Крепление и грузы для гибкого зонда [1)] |
| G2 | Утяжеленный груз |
| G3 | Короткий груз |
| G4 | Зажим |
| | Расширенная гарантия |
| WR3 | Расширенная гарантия 3 года |
| WR5 | Расширенная гарантия 5 лет |
| | Центровочный диск [11)] |
| S2 | 2-in. SST Центровочный диск, внешний диаметр 1.8 in. (45 mm) |
| S3 | 3-in. SST Центровочный диск, внешний диаметр 2.7 in. (68 mm) |
| S4 | 4-in. SST Центровочный диск, внешний диаметр 3.6 in. (92 mm) |
| S6 | 6-in. SST Центровочный диск, внешний диаметр 5.55 in. (141 mm) |
| P2 | 2-in. PTFE Центровочный диск, внешний диаметр 1.8 in. (45 mm) |
| P3 | 3-in. PTFE Центровочный диск, внешний диаметр 2.7 in. (68 mm) |
| P4 | 4-in. PTFE Центровочный диск, внешний диаметр 3.6 in. (92 mm) |
| P6 | 6-in. PTFE Центровочный диск, внешний диаметр 5.55 in. (141 mm) |
| | Кабельный ввод [12)] |
| Kxx | Обозначение кабельного ввода согласно тематическому каталогу "Датчики давления" |
| | |

_____
1) совместим только с кодом типа зонда С1 и С2

3) несовместим с кодом материала уплотнительных колец N
4) код материала уплотнительных колец N и код рабочего диапазона температур и давления H указываются совместно
5) совместим только с кодом погрешности измерений F
6) совместим с кодом технологического присоединения N, B, если код размера технологического присоединения 15
7) несовместим с кодом технологического присоединения N, B
8) допустимые длины зондов приведены в разделе 1.2.1
9) допустимые сочетаемости кодов технологического присоединения приведены в разделе 1.2.1
10) совместим только с кодом технологического присоединения N, и кодом размера технологического присоединения 15
11) несовместим с коаксиальными типами зондов
12) кабельные вводы не устанавливаются, укладываются в комплекте

Пример условного обозначения уровнемера при его заказе и в другой документации:

**Метран-750AHDKMDS1FC102000BT0015M5T1**

# Приложение В

(Обязательное)

## Габаритные и присоединительные размеры

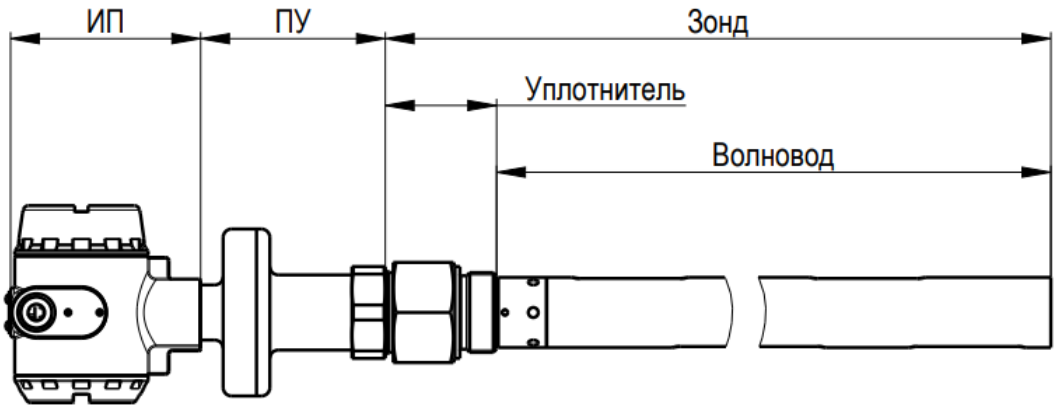
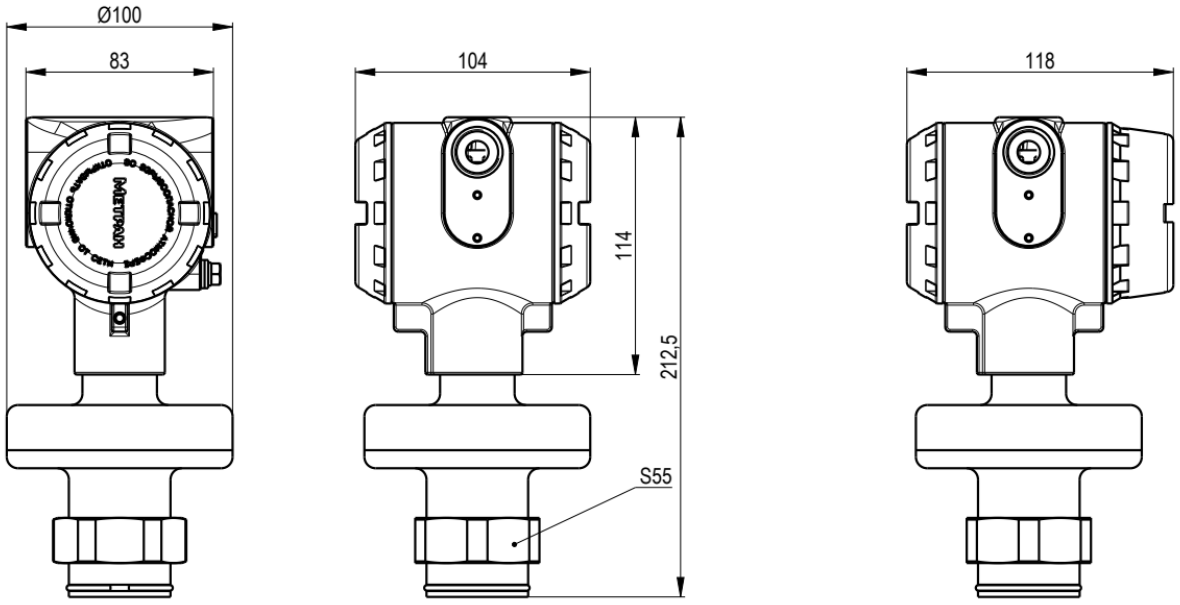


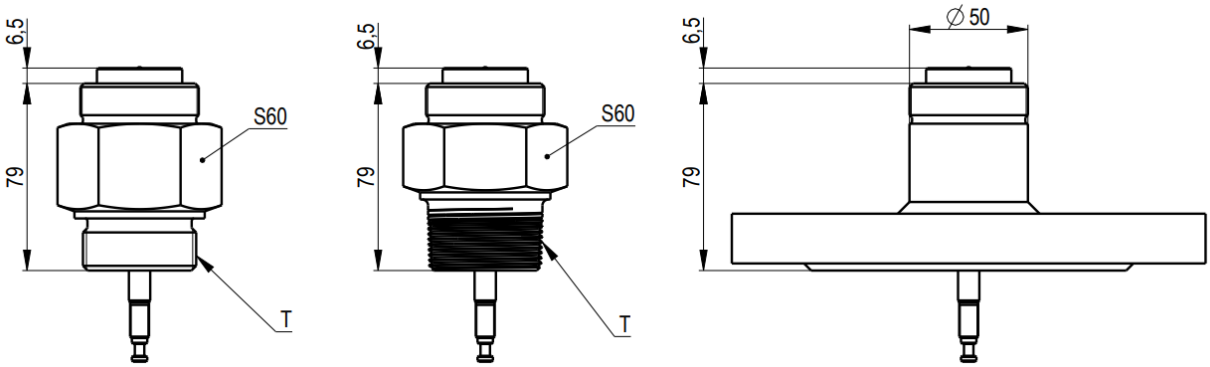

Рисунок В.1 – Общий вид уровнемера




а) б)

а) без ЖКИ, б) с ЖКИ

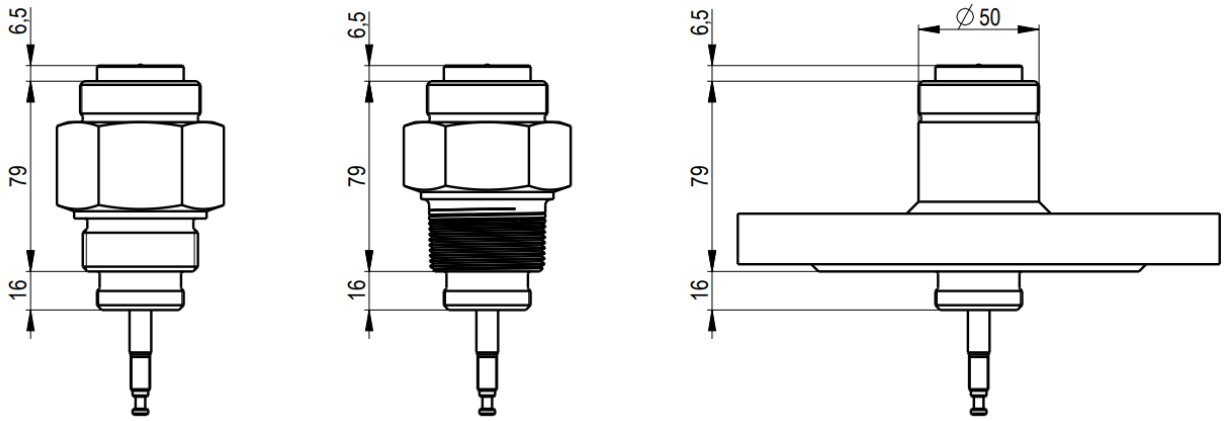
Рисунок В.2 – ИП и ПУ уровнемера




а) б) в)

а) с трубной цилиндрической резьбой, б) с трубной конической резьбой, в) фланцевый

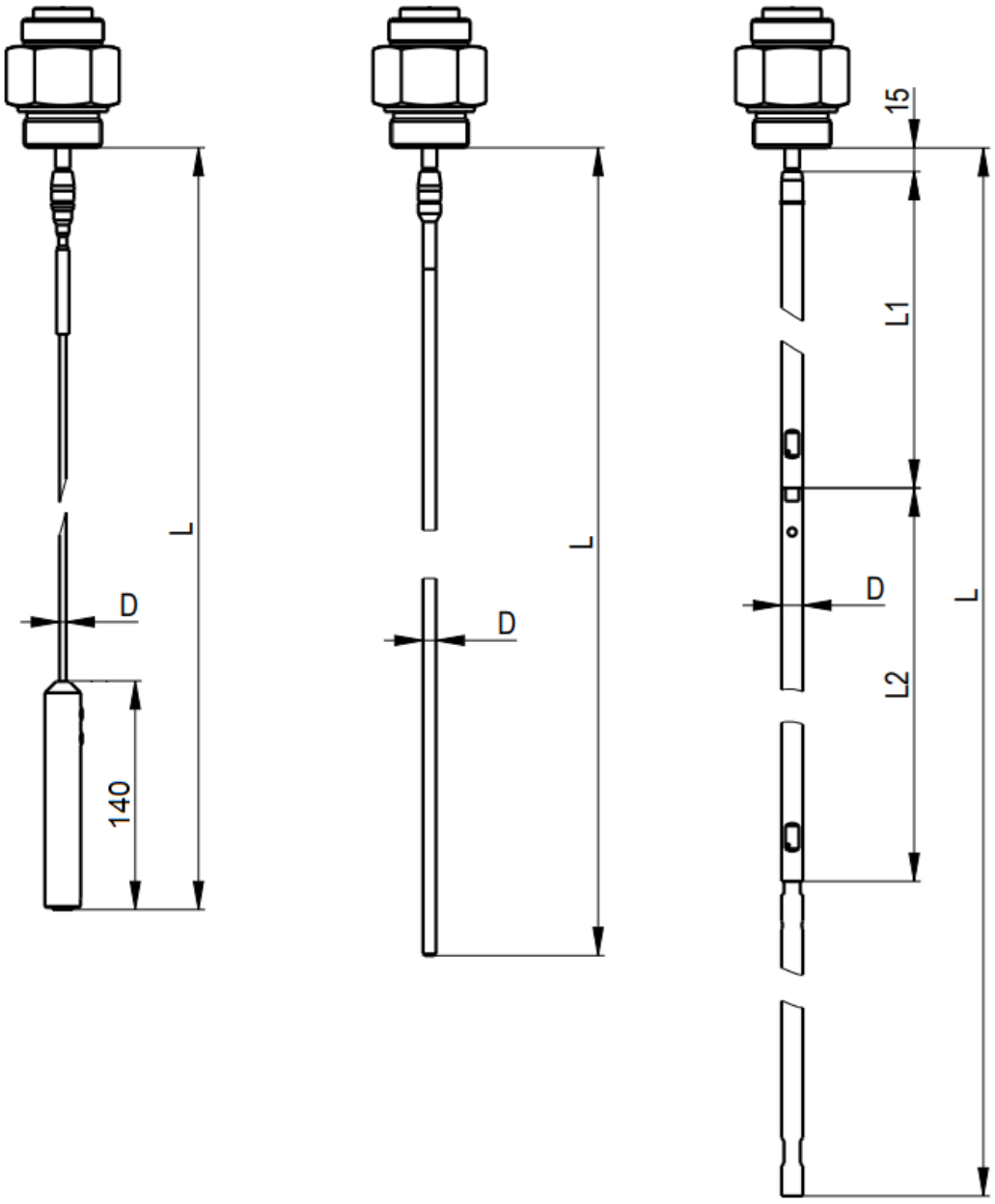
Рисунок В.3 – Уплотнитель уровнемера для кода рабочего диапазона давления и температуры S или М для гибкого или жесткого зонда




а) б) в)

а) с трубной цилиндрической резьбой, б) с трубной конической резьбой, в) фланцевый

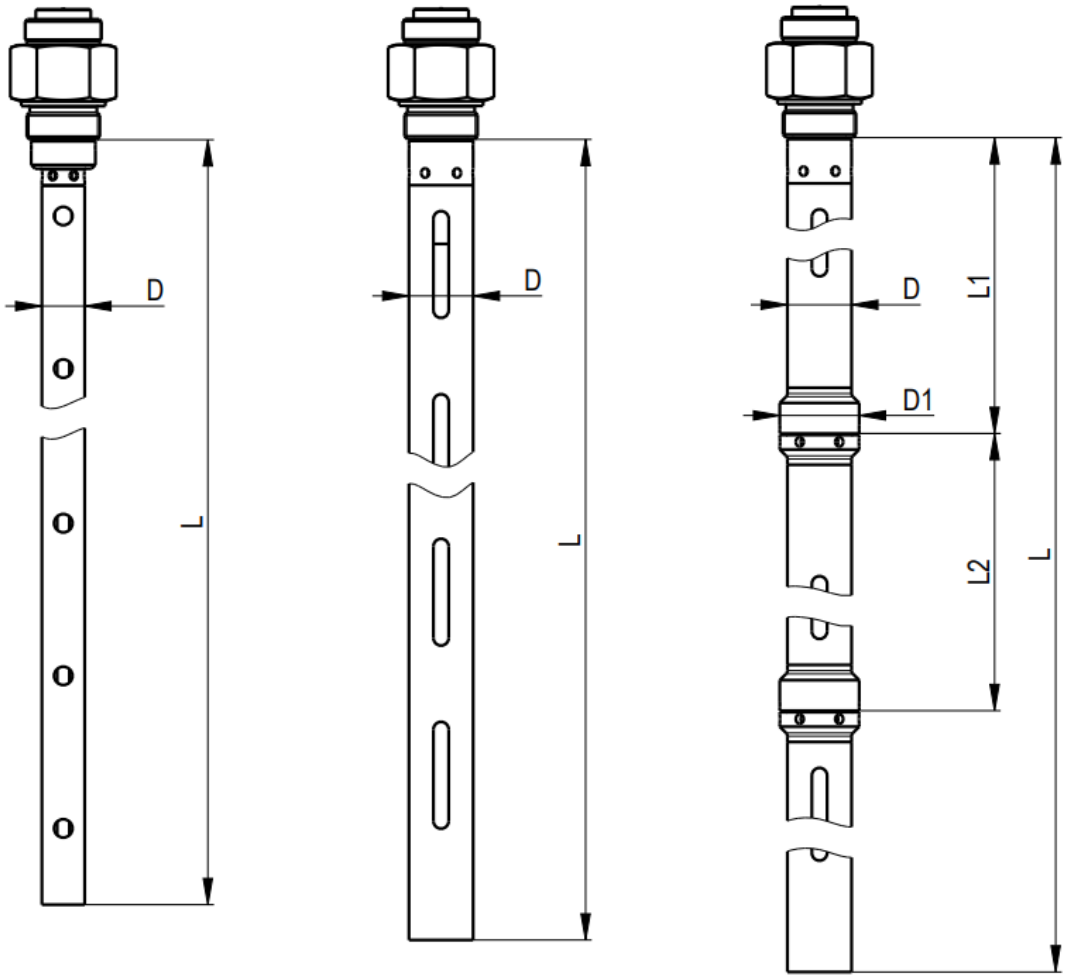
Рисунок В.4 – Уплотнитель уровнемера для кода рабочего диапазона давления и температуры S или М для коаксиального зонда




а) б) в)

а) гибкий, б) жесткий, в) жесткий сегментный

Рисунок В.5 – Зонды уровнемера




а) б) в)

а) коаксиальный 28 мм, б) коаксиальный 42 мм, в) коаксиальный сегментный 42 мм

Рисунок В.6 – Зонды уровнемера

Таблица В.1 – Размеры зондов

| Тип зонда | D | D1 | L1 | L2 | L min, м | L max, м |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Жесткий 8 мм | 8 | | | | 0,6 | 3 |
| Жесткий 13 мм | 13 | | | | 0,6 | 3 |
| Жесткий 14 мм | 14 | | | | 0,6 | 3 |
| Жесткий сегментный 13 мм | 13 | | 385 | 800 | 1 | 10 |
| Жесткий сегментный 14 мм | 14 | | 385 | 800 | 1 | 10 |
| Гибкий 4 мм | 4 | | | | 1 | 30 |
| Гибкий 6 мм | 6 | | | | 1 | 30 |
| Коаксиальный 28 мм | 28 | | | | 0,6 | 3 |
| Коаксиальный 42 мм | 42 | | | | 0,6 | 3 |
| Коаксиальный сегментный 42 мм | 42 | 52 | 1540 | 1530 | 2 | 6 |

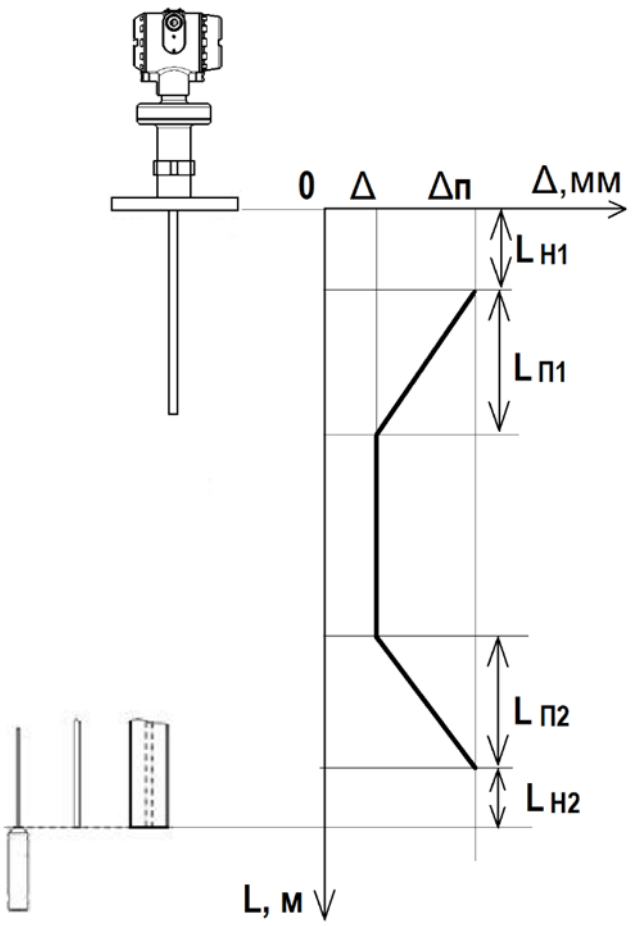
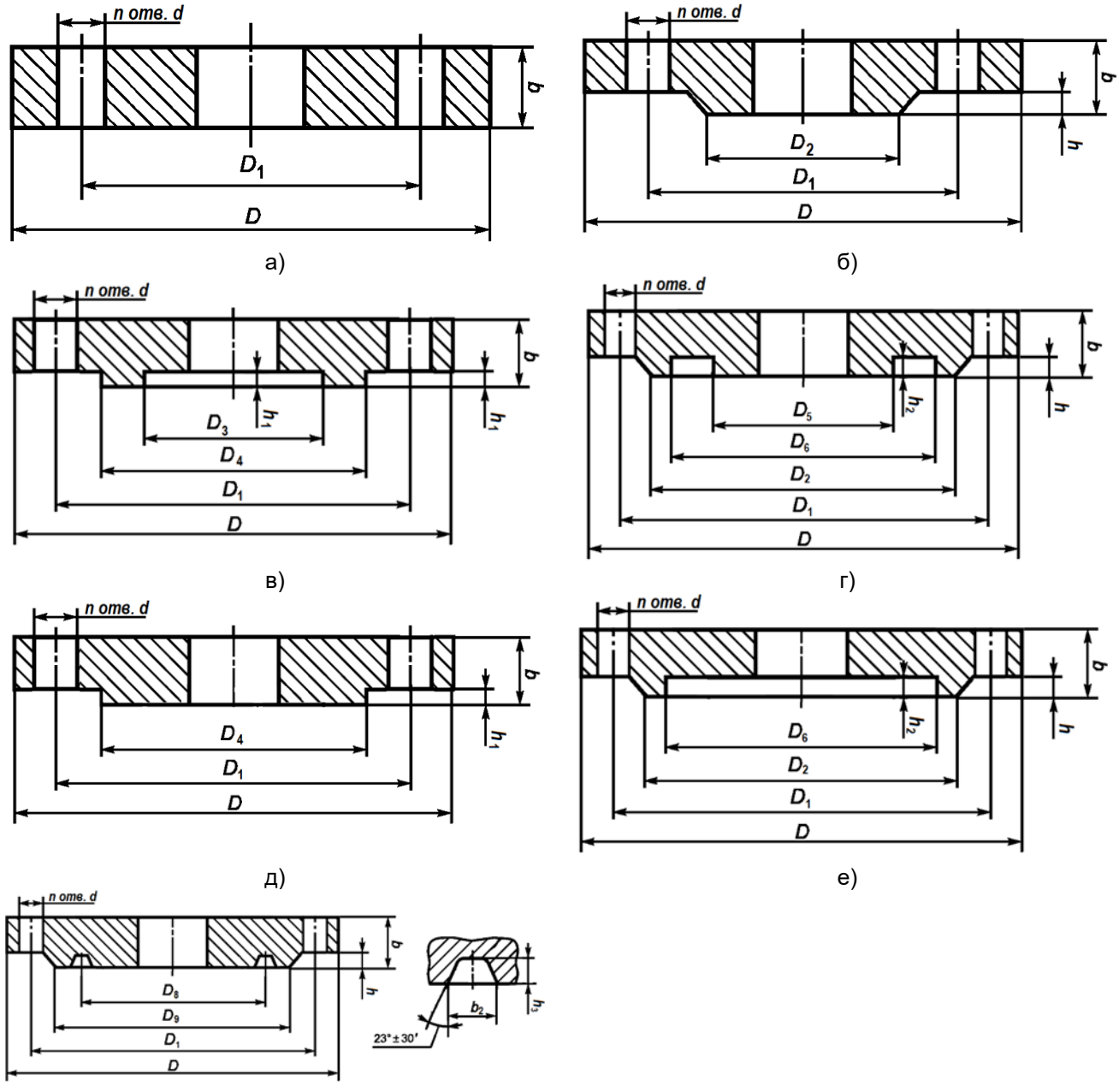



Рисунок В.3 – Зона нечувствительности и переходные зоны

Таблица В.2 – Зона нечувствительности и переходные зоны

| Тип зонда | Среда | $L_{Н1}$, мм | $L_{П1}$, мм | $L_{Н2}$, мм | $L_{П2}$, мм |
|---|---|---|---|---|---|
| Гибкий, Жесткий | Вода<br>Масло | 100<br>90 | 150<br>150 | 0<br>0 | 10<br>120 |
| Коаксиальный 28 мм | Вода<br>Масло | 50<br>90 | 140<br>90 | 20<br>130 | 0<br>0 |
| Коаксиальный 42 мм | Вода<br>Масло | 0<br>0 | 40<br>100 | 20<br>110 | 0<br>0 |




а) Плоскость, б) Соединительный выступ, в) Шип, г) Паз, д) Выступ, е) Впадина, ж) Под прокладку овального сечения

Рисунок В.5 – Габаритные и присоединительные размеры фланца с различными уплотнительными поверхностями

Таблица В.2 – Габаритные размеры и масса фланца по EN1092-1

| DN | PN | Type | D | D1 | d | n | b | D2 | h | h1 | h2 | D3 | D4 | D5 | D6 | Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 | 16 | A | 165 | 125 | 18 | 4 | 20 | - | - | - | - | - | - | - | - | 3,4 |
| 50 | 40 | A | 165 | 125 | 18 | 4 | 20 | - | - | - | - | - | - | - | - | 3,4 |
| 50 | 63 | A | 180 | 135 | 22 | 4 | 26 | - | - | - | - | - | - | - | - | 5,2 |
| 50 | 100 | A | 195 | 145 | 26 | 4 | 28 | - | - | - | - | - | - | - | - | 6,6 |
| 50 | 16 | B | 165 | 125 | 18 | 4 | 20 | 102 | 3 | - | - | - | - | - | - | 3,4 |
| 50 | 40 | B | 165 | 125 | 18 | 4 | 20 | 102 | 3 | - | - | - | - | - | - | 3,4 |
| 50 | 63 | B | 180 | 135 | 22 | 4 | 26 | 102 | 3 | - | - | - | - | - | - | 5,2 |
| 50 | 100 | B | 195 | 145 | 26 | 4 | 28 | 102 | 3 | - | - | - | - | - | - | 6,6 |
| 50 | 160 | B | 195 | 145 | 26 | 4 | 30 | 102 | 3 | - | - | - | - | - | - | - |
| 50 | 250 | B | 200 | 150 | 26 | 8 | 38 | 102 | 3 | - | - | - | - | - | - | - |
| 50 | 16 | E | 165 | 125 | 18 | 4 | 20 | - | - | 4,5 | - | - | 87 | - | - | 3,4 |
| 50 | 40 | E | 165 | 125 | 18 | 4 | 20 | - | - | 4,5 | - | - | 87 | - | - | 3,4 |
| 50 | 63 | E | 180 | 135 | 22 | 4 | 26 | - | - | 4,5 | - | - | 87 | - | - | 5,2 |
| 50 | 100 | E | 195 | 145 | 26 | 4 | 28 | - | - | 4,5 | - | - | 87 | - | - | 6,6 |
| 50 | 16 | F | 165 | 125 | 18 | 4 | 20 | 102 | 3 | - | 4 | - | - | - | 88 | 3,4 |
| 50 | 40 | F | 165 | 125 | 18 | 4 | 20 | 102 | 3 | - | 4 | - | - | - | 88 | 3,4 |
| 50 | 63 | F | 180 | 135 | 22 | 4 | 26 | 102 | 3 | - | 4 | - | - | - | 88 | 5,2 |
| 50 | 100 | F | 195 | 145 | 26 | 4 | 28 | 102 | 3 | - | 4 | - | - | - | 88 | 6,6 |
| 50 | 16 | C | 165 | 125 | 18 | 4 | 20 | - | - | 4,5 | - | 73 | 87 | - | - | 3,4 |
| 50 | 40 | C | 165 | 125 | 18 | 4 | 20 | - | - | 4,5 | - | 73 | 87 | - | - | 3,4 |
| 50 | 63 | C | 180 | 135 | 22 | 4 | 26 | - | - | 4,5 | - | 73 | 87 | - | - | 5,2 |
| 50 | 100 | C | 195 | 145 | 26 | 4 | 28 | - | - | 4,5 | - | 73 | 87 | - | - | 6,6 |
| 50 | 16 | D | 165 | 125 | 18 | 4 | 20 | 102 | 3 | - | 4 | - | - | 72 | 88 | 3,4 |
| 50 | 40 | D | 165 | 125 | 18 | 4 | 20 | 102 | 3 | - | 4 | - | - | 72 | 88 | 3,4 |
| 50 | 63 | D | 165 | 125 | 18 | 4 | 20 | 102 | 3 | - | 4 | - | - | 72 | 88 | 3,4 |
| 50 | 100 | D | 195 | 145 | 26 | 4 | 28 | 102 | 3 | - | 4 | - | - | 72 | 88 | 6 |
| 80 | 16 | A | 200 | 160 | 18 | 8 | 20 | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 |
| 80 | 40 | A | 200 | 160 | 18 | 8 | 24 | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 |
| 80 | 63 | A | 215 | 170 | 22 | 8 | 30 | - | - | - | - | - | - | - | - | 8,6 |
| 80 | 100 | A | 230 | 180 | 26 | 8 | 34 | - | - | - | - | - | - | - | - | 11 |
| 80 | 16 | B | 200 | 160 | 18 | 8 | 20 | 138 | 3 | - | - | - | - | - | - | 5 |
| 80 | 40 | B | 200 | 160 | 18 | 8 | 24 | 138 | 3 | - | - | - | - | - | - | 6 |
| 80 | 63 | B | 215 | 170 | 22 | 8 | 30 | 138 | 3 | - | - | - | - | - | - | 8,6 |
| 80 | 100 | B | 230 | 180 | 26 | 8 | 34 | 138 | 3 | - | - | - | - | - | - | 11 |
| 80 | 160 | B | 230 | 180 | 26 | 8 | 36 | 138 | 3 | - | - | - | - | - | - | - |
| 80 | 250 | B | 255 | 200 | 30 | 8 | 46 | 138 | 3 | - | - | - | - | - | - | - |
| 80 | 16 | E | 200 | 160 | 18 | 8 | 20 | - | - | 4,5 | - | - | 120 | - | - | 5 |
| 80 | 40 | E | 200 | 160 | 18 | 8 | 24 | - | - | 4,5 | - | - | 120 | - | - | 6 |
| 80 | 63 | E | 215 | 170 | 22 | 8 | 30 | - | - | 4,5 | - | - | 120 | - | - | 8,6 |
| 80 | 100 | E | 230 | 180 | 26 | 8 | 34 | - | - | 4,5 | - | - | 120 | - | - | 11 |
| 80 | 16 | F | 200 | 160 | 18 | 8 | 20 | 138 | 3 | - | 4 | - | - | - | 121 | 5 |
| 80 | 40 | F | 200 | 160 | 18 | 8 | 24 | 138 | 3 | - | 4 | - | - | - | 121 | 6 |
| 80 | 63 | F | 215 | 170 | 22 | 8 | 30 | 138 | 3 | - | 4 | - | - | - | 121 | 8,6 |
| 80 | 100 | F | 230 | 180 | 26 | 8 | 34 | 138 | 3 | - | 4 | - | - | - | 121 | 11 |
| 80 | 16 | C | 200 | 160 | 18 | 8 | 20 | - | - | 4,5 | - | 106 | 120 | - | - | 5 |
| 80 | 40 | C | 200 | 160 | 18 | 8 | 24 | - | - | 4,5 | - | 106 | 120 | - | - | 6 |
| 80 | 63 | C | 215 | 170 | 22 | 8 | 30 | - | - | 4,5 | - | 106 | 120 | - | - | 8,6 |
| 80 | 100 | C | 230 | 180 | 26 | 8 | 34 | - | - | 4,5 | - | 106 | 120 | - | - | 11 |
| 80 | 16 | D | 200 | 160 | 18 | 8 | 20 | 138 | 3 | - | 4 | - | - | 105 | 121 | 5 |
| 80 | 40 | D | 200 | 160 | 18 | 8 | 24 | 138 | 3 | - | 4 | - | - | 105 | 121 | 6 |
| 80 | 63 | D | 215 | 170 | 22 | 8 | 30 | 138 | 3 | - | 4 | - | - | 105 | 121 | 8,6 |
| 80 | 100 | D | 230 | 180 | 26 | 8 | 34 | 138 | 3 | - | 4 | - | - | 105 | 121 | 11 |
| 100 | 16 | A | 220 | 180 | 18 | 8 | 22 | | | | | | | | | |
| 100 | 40 | A | 235 | 190 | 22 | 8 | 26 | | | | | | | | | |
| 100 | 63 | A | 250 | 200 | 26 | 8 | 32 | | | | | | | | | |

| DN | PN | Type | D | D1 | d | n | b | D2 | h | h1 | h2 | D3 | D4 | D5 | D6 | Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 100 | A | 265 | 210 | 30 | 8 | 36 | | | | | | | | | |
| 100 | 16 | B | 220 | 180 | 18 | 8 | 22 | 158 | 3 | | | | | | | |
| 100 | 40 | B | 235 | 190 | 22 | 8 | 26 | 162 | 3 | | | | | | | |
| 100 | 63 | B | 250 | 200 | 26 | 8 | 32 | 162 | 3 | | | | | | | |
| 100 | 100 | B | 265 | 210 | 30 | 8 | 36 | 162 | 3 | | | | | | | |
| 100 | 160 | B | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 250 | B | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 16 | E | 220 | 180 | 18 | 8 | 22 | | | 5 | | | 149 | | | |
| 100 | 40 | E | 235 | 190 | 22 | 8 | 26 | | | 5 | | | 149 | | | |
| 100 | 63 | E | 250 | 200 | 26 | 8 | 32 | | | 5 | | | 149 | | | |
| 100 | 100 | E | 265 | 210 | 30 | 8 | 36 | | | 5 | | | 149 | | | |
| 100 | 16 | F | 220 | 180 | 18 | 8 | 22 | 158 | 3 | | 4,5 | | | | 150 | |
| 100 | 40 | F | 235 | 190 | 22 | 8 | 26 | 162 | 3 | | 4,5 | | | | 150 | |
| 100 | 63 | F | 250 | 200 | 26 | 8 | 32 | 162 | 3 | | 4,5 | | | | 150 | |
| 100 | 100 | F | 265 | 210 | 30 | 8 | 36 | 162 | 3 | | 4,5 | | | | 150 | |
| 100 | 16 | C | 220 | 180 | 18 | 8 | 22 | | | 5 | | 129 | 149 | | | |
| 100 | 40 | C | 235 | 190 | 22 | 8 | 26 | | | 5 | | 129 | 149 | | | |
| 100 | 63 | C | 250 | 200 | 26 | 8 | 32 | | | 5 | | 129 | 149 | | | |
| 100 | 100 | C | 265 | 210 | 30 | 8 | 36 | | | 5 | | 129 | 149 | | | |
| 100 | 16 | D | 220 | 180 | 18 | 8 | 22 | 158 | 3 | | 4,5 | | | 128 | 150 | |
| 100 | 40 | D | 235 | 190 | 22 | 8 | 26 | 162 | 3 | | 4,5 | | | 128 | 150 | |
| 100 | 63 | D | 250 | 200 | 26 | 8 | 32 | 162 | 3 | | 4,5 | | | 128 | 150 | |
| 100 | 100 | D | 265 | 210 | 30 | 8 | 36 | 162 | 3 | | 4,5 | | | 128 | 150 | |
| 150 | 16 | A | 285 | 240 | 22 | 8 | 24 | - | - | - | - | - | - | - | - | 12 |

Таблица В.3 – Габаритные размеры и масса фланца по ASME B16.5

| DN | Class | Type | D | D1 | R | d | n | t | P | K | F | E | Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2" | 150 | RF | 152 | 121 | 91,9 | 5/8" | 4 | 17,5 | - | - | - | 1,5 | 2,7 |
| 2" | 300 | RF | 165 | 127 | 91,9 | 3/4" | 8 | 20,6 | - | - | - | 1,5 | 3,7 |
| 2" | 600 | RF | 165 | 127 | 91,9 | 3/4" | 8 | 25,4 | - | - | - | 6,4 | 5,4 |
| 2" | 900 | RF | 216 | 165 | 91,9 | 1" | 8 | 38,1 | - | - | - | 6,4 | 12,9 |
| 2" | 1500 | RF | 216 | 165 | 91,9 | 1" | 8 | 38,1 | - | - | - | 6,4 | 12,9 |
| 2" | 2500 | RF | 235 | 171 | 91,9 | 1 1/8" | 8 | 50,8 | - | - | - | 6,4 | 19,6 |
| 2" | 600 | RTJ | 165 | 127 | 91,9 | 3/4" | 8 | 25,4 | 82,55 | 108 | 11,91 | 7,92 | 4,3 |
| 2" | 900 | RTJ | 216 | 165 | 91,9 | 1" | 8 | 38,1 | - | - | - | - | 11 |
| 2" | 1500 | RTJ | 216 | 165 | 91,9 | 1" | 8 | 38,1 | 92,25 | - | 11,91 | 7,92 | 11 |
| 3" | 150 | RF | 190 | 152 | 127 | 5/8" | 4 | 22,4 | - | - | - | 1,5 | 5,4 |
| 3" | 300 | RF | 210 | 168 | 127 | 7/8" | 8 | 26,9 | - | - | - | 1,5 | 7,8 |
| 3" | 600 | RF | 210 | 168 | 127 | 7/8" | 8 | 31,8 | - | - | - | 6,4 | 10,5 |
| 3" | 900 | RF | 241 | 191 | 127 | 1" | 8 | 38,1 | - | - | - | 6,4 | 16 |
| 3" | 1500 | RF | 267 | 203 | 127 | 1 1/4" | 8 | 47,8 | - | - | - | 6,4 | 24 |
| 3" | 2500 | RF | 305 | 229 | 127 | 1 3/8" | 8 | 66,5 | - | - | - | 6,4 | 42,1 |
| 3" | 600 | RTJ | 210 | 168 | 127 | 7/8" | 8 | 31,8 | 123,82 | 146 | 11,91 | 7,92 | 8,7 |
| 3" | 900 | RTJ | 241 | 191 | 127 | 1" | 8 | 38,1 | 123,82 | 155 | 11,91 | 7,92 | 13,7 |
| 3" | 1500 | RTJ | 267 | 203 | 127 | 1 1/4" | 8 | 47,8 | 136,52 | 168 | 11,91 | 7,92 | 21,1 |
| 4" | 150 | RF | 229 | 191 | 157,2 | 3/4" | 8 | 22,4 | - | - | - | 1,5 | 7,8 |
| 4" | 300 | RF | 254 | 200 | 157,2 | 7/8" | 8 | 30,2 | - | - | - | 1,5 | 12,7 |
| 4" | 600 | RF | 273 | 216 | 157,2 | 1" | 8 | 38,1 | - | - | - | 6,4 | 20,6 |
| 4" | 900 | RF | 292 | 235 | 157,2 | 1 1/4" | 8 | 44,5 | - | - | - | 6,4 | 26,9 |
| 4" | 1500 | RF | 311 | 241 | 157,2 | 1 3/8" | 8 | 53,8 | - | - | - | 6,4 | 36,1 |
| 4" | 2500 | RF | 356 | 273 | 157,2 | 1 5/8" | 8 | 76,2 | - | - | - | 6,4 | 65 |
| 4" | 600 | RTJ | 273 | 216 | 157,2 | 1" | 8 | 38,1 | 149,22 | 175 | 11,91 | 7,92 | 17,6 |
| 4" | 900 | RTJ | 292 | 235 | 157,2 | 1 1/4" | 8 | 44,5 | 149,22 | 181 | 11,91 | 7,92 | 23,5 |
| 4" | 1500 | RTJ | 311 | 241 | 157,2 | 1 3/8" | 8 | 53,8 | 161,92 | 194 | 11,91 | 7,92 | 32,3 |
| 6" | 150 | RF | 279 | 241 | 215,9 | 3/4" | 8 | 23,9 | - | - | - | 1,5 | 12,3 |
| 6" | 300 | RF | 318 | 270 | 215,9 | 7/8" | 12 | 35,1 | - | - | - | 1,5 | 23 |

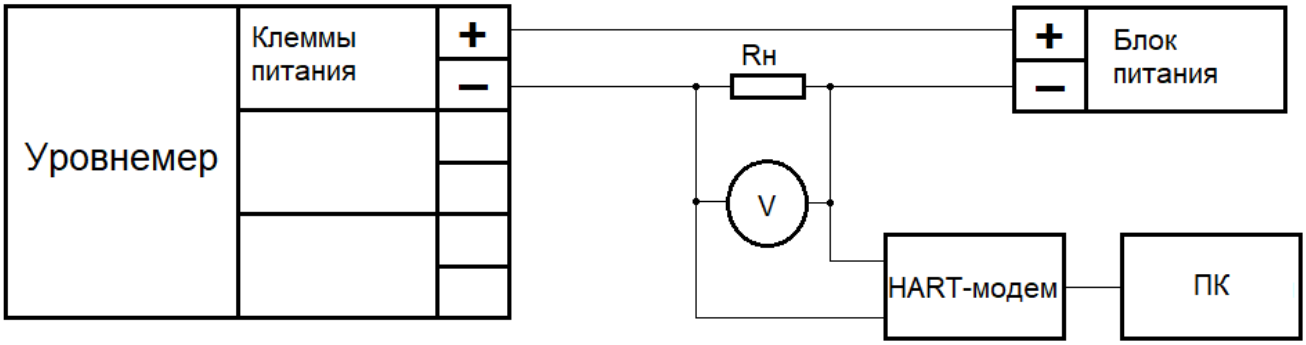
Таблица В.4 – Габаритные размеры и масса фланца по ГОСТ 33259-2015

| DN | PN | Исп. | D | D1 | d | n | b | D2 | h | h1 | h2 | D3 | D4 | D5 | D6 | Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 | 16 | A | 160 | 125 | 18 | 4 | 16 | - | - | - | - | - | - | - | - | 3,4 |
| 50 | 40 | A | 160 | 125 | 18 | 4 | 20 | - | - | - | - | - | - | - | - | 3,4 |
| 50 | 63 | A | 175 | 135 | 22 | 4 | 26 | - | - | - | - | - | - | - | - | 5,2 |
| 50 | 100 | A | 195 | 145 | 26 | 4 | 28 | - | - | - | - | - | - | - | - | 6,6 |
| 50 | 16 | B | 160 | 125 | 18 | 4 | 16 | 102 | 3 | - | - | - | - | - | - | 3,4 |
| 50 | 40 | B | 160 | 125 | 18 | 4 | 20 | 102 | 3 | - | - | - | - | - | - | 3,4 |
| 50 | 63 | B | 175 | 135 | 22 | 4 | 26 | 102 | 3 | - | - | - | - | - | - | 5,2 |
| 50 | 100 | B | 195 | 145 | 26 | 4 | 28 | 102 | 3 | - | - | - | - | - | - | 6,6 |
| 50 | 160 | B | 195 | 145 | 26 | 4 | 30 | 102 | 3 | - | - | - | - | - | - | 7,1 |
| 50 | 250 | B | 200 | 150 | 26 | 8 | 38 | 102 | 3 | - | - | - | - | - | - | 9,4 |
| 50 | 16 | E | 160 | 125 | 18 | 4 | 16 | - | - | 4 | - | - | 87 | - | - | 3,4 |
| 50 | 40 | E | 160 | 125 | 18 | 4 | 20 | - | - | 4 | - | - | 87 | - | - | 3,4 |
| 50 | 63 | E | 175 | 135 | 22 | 4 | 26 | - | - | 4 | - | - | 87 | - | - | 5,2 |
| 50 | 100 | E | 195 | 145 | 26 | 4 | 28 | - | - | 4 | - | - | 87 | - | - | 6,6 |
| 50 | 16 | F | 160 | 125 | 18 | 4 | 16 | 102 | 3 | - | 3 | - | - | - | 88 | 3,4 |
| 50 | 40 | F | 160 | 125 | 18 | 4 | 20 | 102 | 3 | - | 3 | - | - | - | 88 | 3,4 |
| 50 | 63 | F | 175 | 135 | 22 | 4 | 26 | 102 | 3 | - | 3 | - | - | - | 88 | 5,2 |
| 50 | 100 | F | 195 | 145 | 26 | 4 | 28 | 102 | 3 | - | 3 | - | - | - | 88 | 6,6 |
| 50 | 16 | C | 160 | 125 | 18 | 4 | 16 | - | - | 4 | - | 73 | 87 | - | - | 3,4 |
| 50 | 40 | C | 160 | 125 | 18 | 4 | 20 | - | - | 4 | - | 73 | 87 | - | - | 3,4 |
| 50 | 63 | C | 175 | 135 | 22 | 4 | 26 | - | - | 4 | - | 73 | 87 | - | - | 5,2 |
| 50 | 100 | C | 195 | 145 | 26 | 4 | 28 | - | - | 4 | - | 73 | 87 | - | - | 6,6 |
| 50 | 16 | D | 160 | 125 | 18 | 4 | 16 | 102 | 3 | - | 3 | - | - | 72 | 88 | 3,4 |
| 50 | 40 | D | 160 | 125 | 18 | 4 | 20 | 102 | 3 | - | 3 | - | - | 72 | 88 | 3,4 |
| 50 | 63 | D | 175 | 135 | 22 | 4 | 26 | 102 | 3 | - | 3 | - | - | 72 | 88 | 5,2 |
| 50 | 100 | D | 195 | 145 | 26 | 4 | 28 | 102 | 3 | - | 3 | - | - | 72 | 88 | 6,6 |
| 80 | 16 | A | 195 | 160 | 18 | 4 | 20 | - | - | - | - | - | - | - | - | 5,0 |
| 80 | 40 | A | 195 | 160 | 18 | 8 | 24 | - | - | - | - | - | - | - | - | 6,0 |
| 80 | 63 | A | 210 | 170 | 22 | 8 | 30 | - | - | - | - | - | - | - | - | 8,6 |
| 80 | 100 | A | 230 | 180 | 26 | 8 | 34 | - | - | - | - | - | - | - | - | 11,2 |
| 80 | 16 | B | 195 | 160 | 18 | 4 | 20 | 133 | 3 | - | - | - | - | - | - | 5,0 |
| 80 | 40 | B | 195 | 160 | 18 | 8 | 24 | 133 | 3 | - | - | - | - | - | - | 6,0 |
| 80 | 63 | B | 210 | 170 | 22 | 8 | 30 | 133 | 3 | - | - | - | - | - | - | 8,6 |
| 80 | 100 | B | 230 | 180 | 26 | 8 | 34 | 133 | 3 | - | - | - | - | - | - | 11,2 |
| 80 | 160 | B | 230 | 180 | 26 | 8 | 36 | 133 | 3 | - | - | - | - | - | - | 10,5 |
| 80 | 250 | B | 255 | 200 | 30 | 8 | 46 | 138 | 3 | - | - | - | - | - | - | 18,6 |
| 80 | 16 | E | 195 | 160 | 18 | 4 | 20 | - | - | 4 | - | - | 120 | - | - | 5,0 |
| 80 | 40 | E | 195 | 160 | 18 | 8 | 24 | - | - | 4 | - | - | 120 | - | - | 6,0 |
| 80 | 63 | E | 210 | 170 | 22 | 8 | 30 | - | - | 4 | - | - | 120 | - | - | 8,6 |
| 80 | 100 | E | 230 | 180 | 26 | 8 | 34 | - | - | 4 | - | - | 120 | - | - | 11,2 |
| 80 | 16 | F | 195 | 160 | 18 | 4 | 20 | 133 | 3 | - | 3 | - | - | - | 121 | 5,0 |
| 80 | 40 | F | 195 | 160 | 18 | 8 | 24 | 133 | 3 | - | 3 | - | - | - | 121 | 6,0 |
| 80 | 63 | F | 210 | 170 | 22 | 8 | 30 | 133 | 3 | - | 3 | - | - | - | 121 | 8,6 |
| 80 | 100 | F | 230 | 180 | 26 | 8 | 34 | 133 | 3 | - | 3 | - | - | - | 121 | 11,2 |
| 80 | 16 | C | 195 | 160 | 18 | 4 | 20 | - | - | 4 | - | 106 | 120 | - | - | 5,0 |
| 80 | 40 | C | 195 | 160 | 18 | 8 | 24 | - | - | 4 | - | 106 | 120 | - | - | 6,0 |
| 80 | 63 | C | 210 | 170 | 22 | 8 | 30 | - | - | 4 | - | 106 | 120 | - | - | 8,6 |
| 80 | 100 | C | 230 | 180 | 26 | 8 | 34 | - | - | 4 | - | 106 | 120 | - | - | 11,2 |
| 80 | 16 | D | 195 | 160 | 18 | 4 | 20 | 133 | 3 | - | 3 | - | - | 105 | 121 | 5,0 |
| 80 | 40 | D | 195 | 160 | 18 | 8 | 24 | 133 | 3 | - | 3 | - | - | 105 | 121 | 6,0 |
| 80 | 63 | D | 210 | 170 | 22 | 8 | 30 | 133 | 3 | - | 3 | - | - | 105 | 121 | 8,6 |
| 80 | 100 | D | 230 | 180 | 26 | 8 | 34 | 133 | 3 | - | 3 | - | - | 105 | 121 | 11,2 |
| 100 | 16 | A | 215 | 180 | 18 | 8 | 20 | - | - | - | - | - | - | - | - | 6,6 |
| 100 | 40 | A | 230 | 190 | 22 | 8 | 26 | - | - | - | - | - | - | - | - | 8,9 |
| 100 | 63 | A | 250 | 200 | 26 | 8 | 32 | - | - | - | - | - | - | - | - | 11,6 |
| 100 | 100 | A | 265 | 210 | 30 | 8 | 38 | - | - | - | - | - | - | - | - | 15,7 |

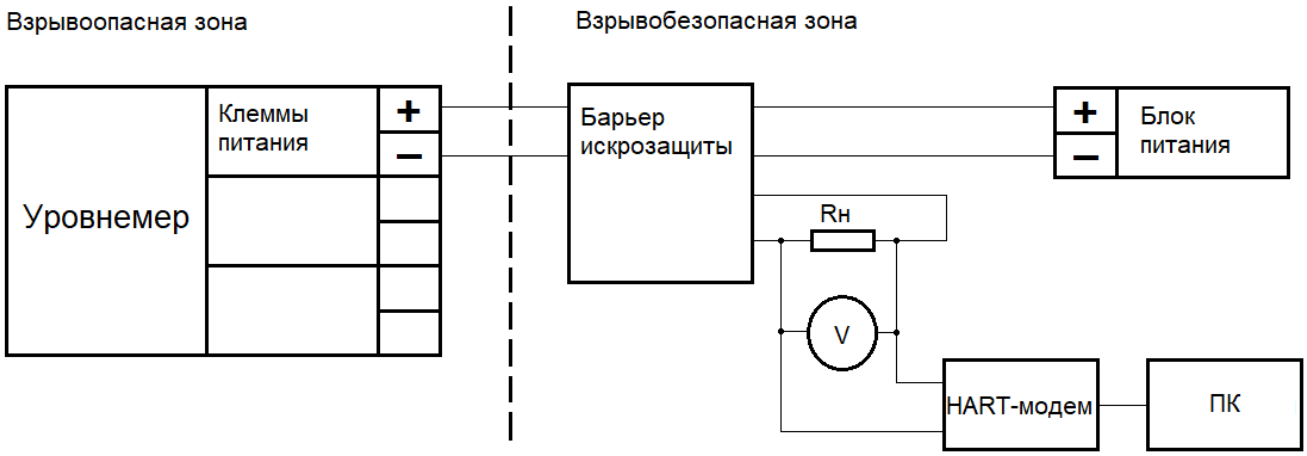
| DN | PN | Исп. | D | D1 | d | n | b | D2 | h | h1 | h2 | D3 | D4 | D5 | D6 | Масса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 16 | B | 215 | 180 | 18 | 8 | 20 | 158 | 3 | - | - | - | - | - | - | 6,6 |
| 100 | 40 | B | 230 | 190 | 22 | 8 | 26 | 158 | 3 | - | - | - | - | - | - | 8,9 |
| 100 | 63 | B | 250 | 200 | 26 | 8 | 32 | 158 | 3 | - | - | - | - | - | - | 11,6 |
| 100 | 100 | B | 265 | 210 | 30 | 8 | 38 | 158 | 3 | - | - | - | - | - | - | 15,7 |
| 100 | 160 | B | 265 | 210 | 30 | 8 | 40 | 158 | 3 | - | - | - | - | - | - | 17,4 |
| 100 | 250 | B | 300 | 235 | 33 | 8 | 54 | 162 | 3 | - | - | - | - | - | - | 30,2 |
| 100 | 16 | E | 215 | 180 | 18 | 8 | 20 | - | - | 4 | - | - | 149 | - | - | 6,6 |
| 100 | 40 | E | 230 | 190 | 22 | 8 | 26 | - | - | 4 | - | - | 149 | - | - | 8,9 |
| 100 | 63 | E | 250 | 200 | 26 | 8 | 32 | - | - | 4 | - | - | 149 | - | - | 11,6 |
| 100 | 100 | E | 265 | 210 | 30 | 8 | 38 | - | - | 4 | - | - | 149 | - | - | 15,7 |
| 100 | 16 | F | 215 | 180 | 18 | 8 | 20 | 158 | 3 | - | 3 | - | - | - | 150 | 6,6 |
| 100 | 40 | F | 230 | 190 | 22 | 8 | 26 | 158 | 3 | - | 3 | - | - | - | 150 | 8,9 |
| 100 | 63 | F | 250 | 200 | 26 | 8 | 32 | 158 | 3 | - | 3 | - | - | - | 150 | 11,6 |
| 100 | 100 | F | 265 | 210 | 30 | 8 | 38 | 158 | 3 | - | 3 | - | - | - | 150 | 15,7 |
| 100 | 16 | C | 215 | 180 | 18 | 8 | 20 | - | - | 4 | - | 129 | 149 | - | - | 6,6 |
| 100 | 40 | C | 230 | 190 | 22 | 8 | 26 | - | - | 4 | - | 129 | 149 | - | - | 8,9 |
| 100 | 63 | C | 250 | 200 | 26 | 8 | 32 | - | - | 4 | - | 129 | 149 | - | - | 11,6 |
| 100 | 100 | C | 265 | 210 | 30 | 8 | 38 | - | - | 4 | - | 129 | 149 | - | - | 15,7 |
| 100 | 16 | D | 215 | 180 | 18 | 8 | 20 | 158 | 3 | - | 3 | - | - | 128 | 150 | 6,6 |
| 100 | 40 | D | 230 | 190 | 22 | 8 | 26 | 158 | 3 | - | 3 | - | - | 128 | 150 | 8,9 |
| 100 | 63 | D | 250 | 200 | 26 | 8 | 32 | 158 | 3 | - | 3 | - | - | 128 | 150 | 11,6 |
| 100 | 100 | D | 265 | 210 | 30 | 8 | 38 | 158 | 3 | - | 3 | - | - | 128 | 150 | 15,7 |
| 150 | 16 | A | 280 | 240 | 22 | 8 | 22 | - | - | - | - | - | - | - | - | 12,1 |

# Приложение Г
(Обязательное)

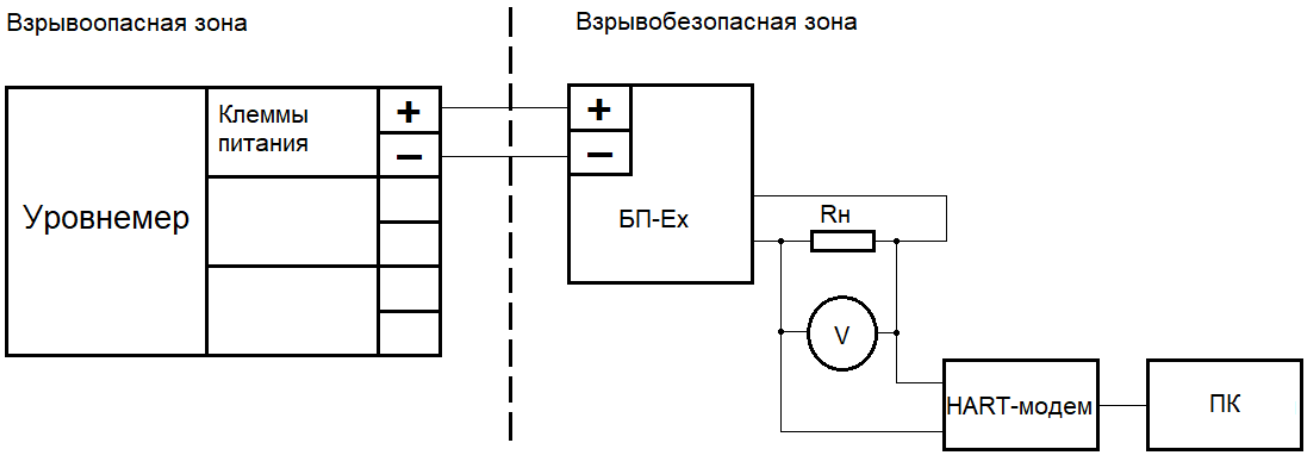
## Схемы внешних электрических соединений



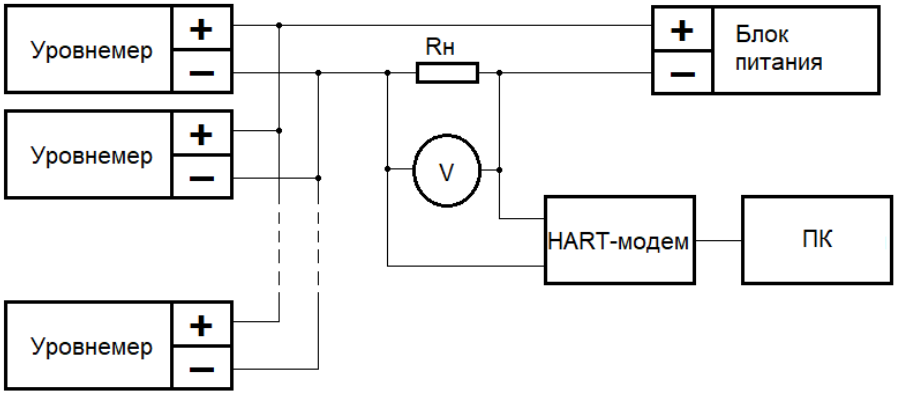

Rн – сопротивление нагрузки
V – вольтметр
ПК – персональный компьютер
Рисунок Г.1 – Схема соединений уровнемера с кодом типа выходного сигнала Н




Rн – сопротивление нагрузки
V – вольтметр
ПК – персональный компьютер
Рисунок Г.2 – Схема соединений уровнемера исполнения Exia с барьером искрозащиты с гальванической развязкой цепи питания и информационной цепи




Rн – сопротивление нагрузки
V – вольтметр
ПК – персональный компьютер
Рисунок Г.3 – Схема соединений уровнемера исполнения Exia с искробезопасным блоком питания

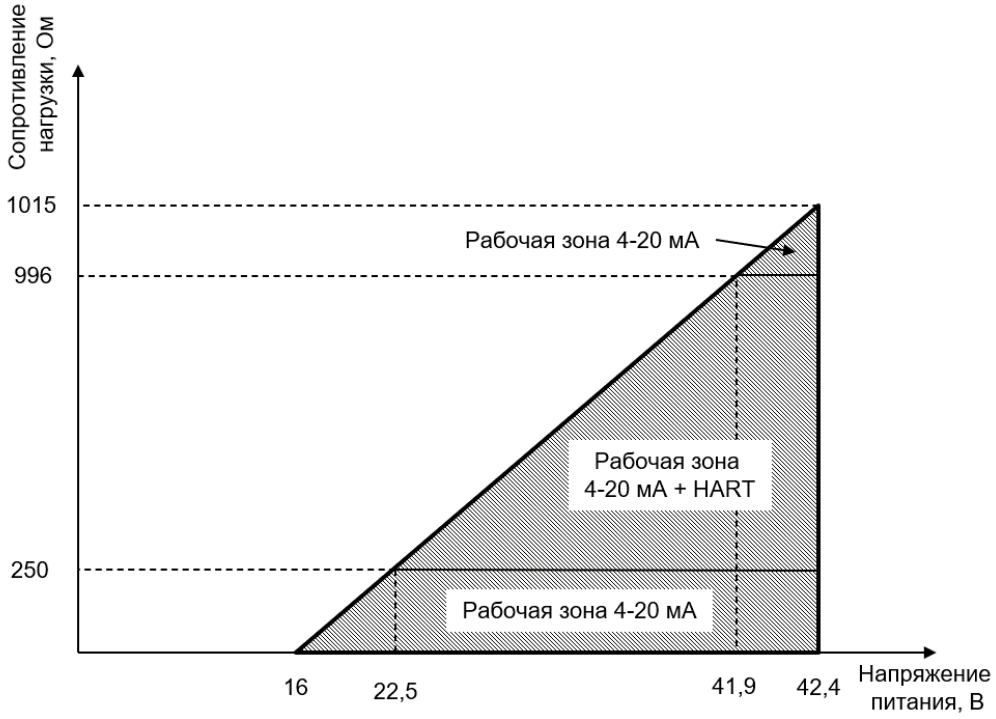



Rн – сопротивление нагрузки
V – вольтметр
ПК – персональный компьютер
Рисунок Г.4 – Схема соединений уровнемеров в многоточечном режиме

# Приложение Д

(Обязательное)

## Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления



# Приложение Е
(Обязательное)

# Диагностические сообщения и индикация

Таблица Е.1

| Сообщение | Описание | Тип по NE107 | Экран ЖКИ |
|---|---|---|---|
| BT01 | Board Temperature Beyond Failure Limits | F | E_01 |
| BT02 | Board Temperature Out of Limits | S | W_02 |
| VOL01 | Volume Out of Limits | S | W_11 |
| VOL02 | Lower Product Volume Out of Limits | S | W_11 |
| VOL03 | Impossible Upper Product Volume Calculation | C | W_10 |
| EC01 | No Surface Pulse | HET | HET |
| EC02 | No Interface Pulse | HET | HET |
| EC03 | Empty Tank | M | W_09 |
| EC04 | Full Tank | M | W_08 |
| EC05 | Level Error | F | E_03 |
| EC06 | Interface Invalid | C | W_07 |
| EC07 | No Probe End Pulse | HET | HET |
| EC08 | Probe Missing | F | E_02 |
| EC09 | Level Variables Are Frozen | HET | HET |
| EC10 | Interface Variables Are Frozen | HET | HET |
| ECXX TODO | No Internal Reference Pulse TODO | F | E_01 |
| DIAG_02 | Microcontroller Error | F | E_01 |
| DIAG_03 | Task Execution Failure | HET | HET |
| DIAG_04 | Frequency Failure | F | E_01 |
| M_01 | Flash Integrity Failure | F | E_01 |
| M_02 | NV Memory Integrity Failure | F | E_01 |
| M_03 | AO Data NV Memory Integrity Failure | F | E_01 |
| M_04 | NV Memory Write Verification Failure | F | E_01 |
| M_05 | AO Data NV Memory Write Verification Failure | F | E_01 |
| AO_DIAG_01 | DAC Readback Error | F | E_01 |
| PA_DIAG_01 | Loop Integrity Alert | M | W_01 |
| UPT01 | Upper Product Thickness Warning | S | W_06 |
| A01 | Process Alert 1 и/или Process Alert 2 | M | W_04 или W_05 |
| LVL01 | PEP Active | HET | HET |
| LVLR01 | Fast Level Rate Change | S | HET |
| VDIAG001 | V_3point1 is out of limits | F | E_01 |
| VDIAG002 | V_4point8 is out of limits | F | E_01 |
| VDIAG003 | V_Pre is out of limits | F | E_01 |
| SIM01 | Device Variable Is Being Simulated | C | W_03 |
| LTB01 | Unstable DeltaF | F | E_01 |
| LTB02 | No Measurements | F | E_01 |
| LTB03 | Invalid Echo Signal Gain | F | E_01 |
| LTB04 | Waiting Measurements | HET | HET |
| LTB05 | False DeltaF | HET | HET |
| LTB06 | No Level Transducer Board | F | E_01 |
| SIM02 | Simulation active | C | W_03 |
| AO_032 | Loop Current Fixed | HET | |
| AO_034 | Loop Current Saturated | HET | |
| AO_033 | Loop Current Fixed | HET | |

Таблица E.2 - Статусы NAMUR NE107

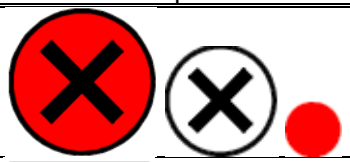
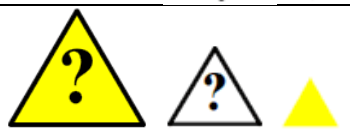
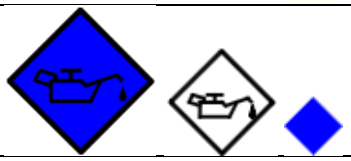
| Статус | Обозначение | Цвет | Пиктограмма |
|---|---|---|---|
| Failure | F | Красный |  |
| Function check | C | Оранжевый | |
| Out of specification | S | Желтый |  |
| Maintenance required | M | Синий |  |

Таблица E.3 - Символы цифровой строки ЖКИ

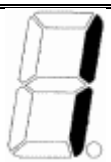
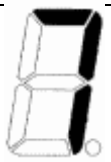
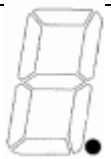
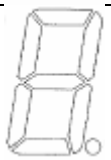
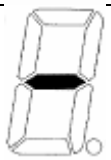
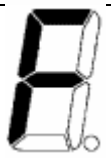
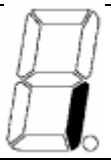
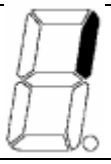
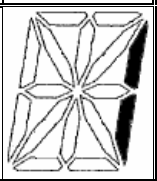
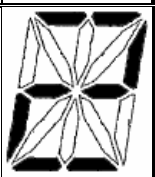
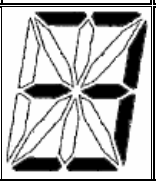
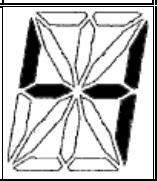
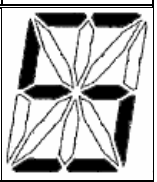
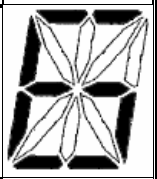
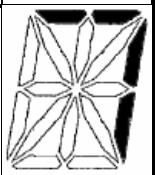
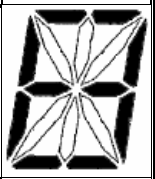
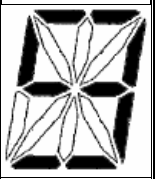
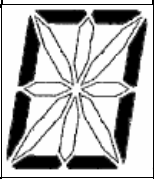
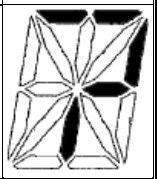
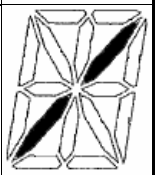
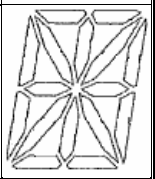
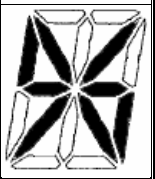
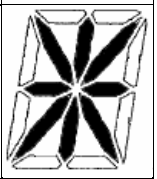
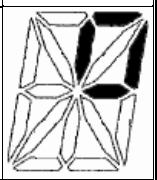
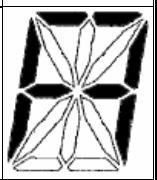
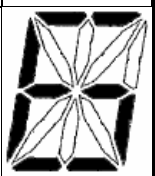
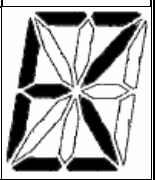
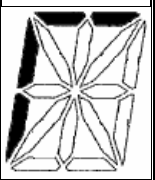
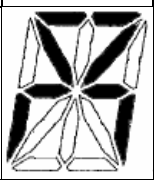
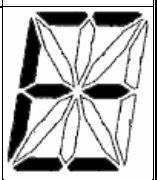
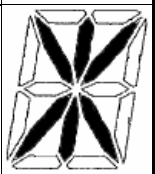
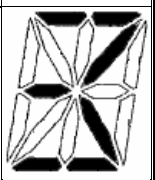
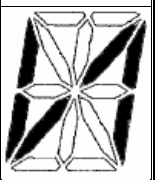
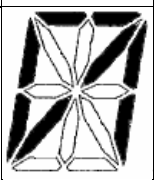
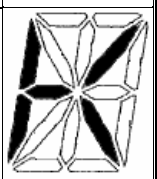
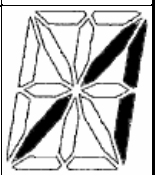
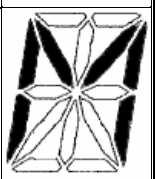
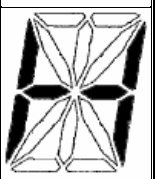
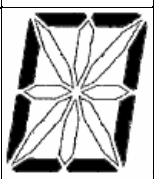
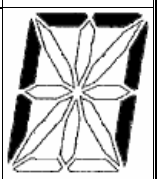
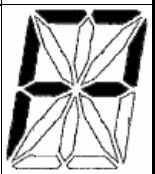
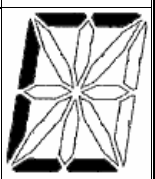
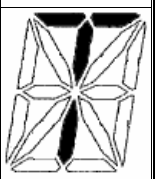
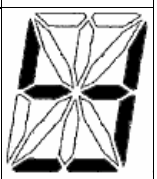
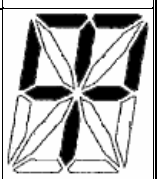
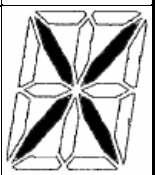
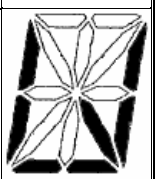
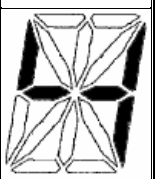
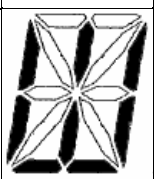
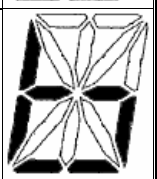
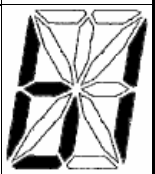
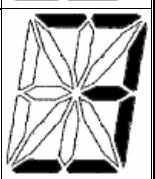
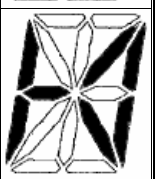
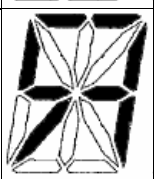
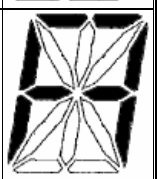
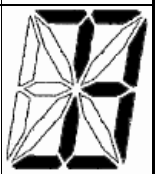
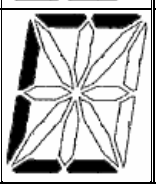
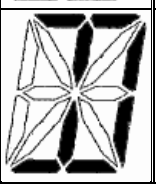
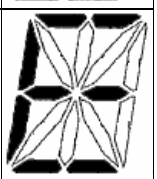
| Символ | Отображение | Символ | Отображение | Символ | Отображение | Символ | Отображение | Символ | Отображение |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 |  | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| 6 | | 7 |  | 8 | | 9 | | 0 | |
| E | | точка |  | пробел |  | минус |  | F |  |
| n | | |  | |  | -1 | | | |

Таблица E.4 - Символы символьной строки ЖКИ

| Символ | Отображение | Символ | Отображение | Символ | Отображение | Символ | Отображение | Символ | Отображение |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  |

| Символ | Отображение | Символ | Отображение | Символ | Отображение | Символ | Отображение | Символ | Отображение |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 |  | 7 |  | 8 |  | 9 |  | 0 |  |
| ? |  | / |  | пробел |  | % |  | * |  |
| ° |  | | | | | | | | |
| А |  | Б |  | В |  | Г |  | Д |  |
| Е |  | Ж |  | З |  | И |  | Й |  |
| К |  | Л |  | М |  | Н |  | О |  |
| П |  | Р |  | С |  | Т |  | У |  |
| Ф |  | Х |  | Ц |  | Ч |  | Ш/Щ |  |
| Ь/Ъ |  | Ы |  | Э |  | Ю |  | Я |  |
| A |  | B |  | C |  | D |  | E |  |

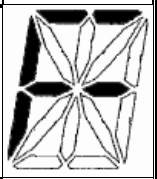
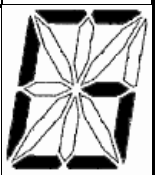
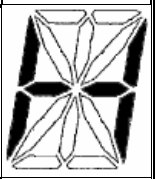
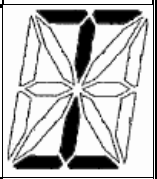
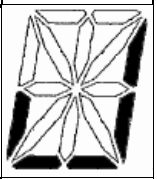
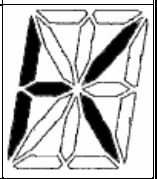
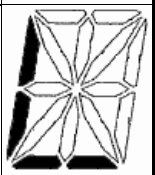
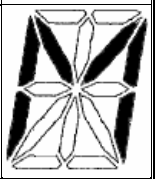
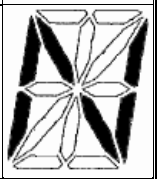
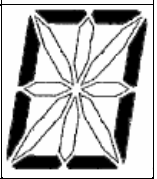
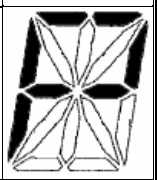
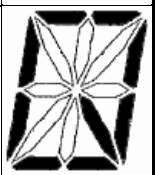
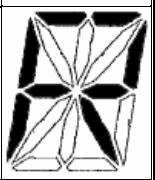
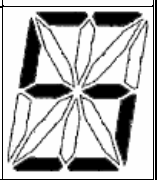
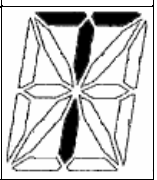
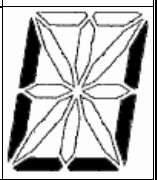
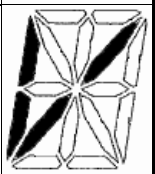
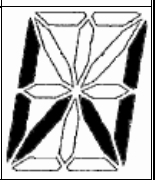
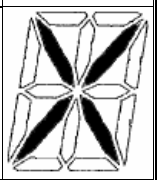
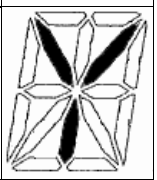
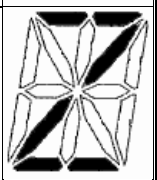
| Символ | Отображение | Символ | Отображение | Символ | Отображение | Символ | Отображение | Символ | Отображение |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| F |  | G |  | H |  | I |  | J |  |
| K |  | L |  | M |  | N |  | O |  |
| P |  | Q |  | R |  | S |  | T |  |
| U |  | V |  | W |  | X |  | Y |  |
| Z |  | | | | | | | | |

Таблица Е.5 - Индикация сообщений на ЖКИ

| ID | Символьная строка (Ru) | Символьная строка (En) | Цифровая строка |
|---|---|---|---|
| E_01 | ОШБ^ЭЛ | EL^ERR | ^^^^^ |
| E_02 | ЗНД^ОШ | PRB^ER | ^^^^^ |
| E_03 | ^УР^ОШ | LVL^ER | ^^^^^ |
| W_01 | ^ПЕТЛЯ | ^^LOOP | ^^^^^ |
| W_02 | ТЭ^НАС | TE^SAT | ^^^^^ |
| W_03 | ^СИМУЛ | ^SIMUL | ^^^^^ |
| W_04 | Первые 6 символов processAlert1Name | Первые 6 символов processAlert1Name | ^^^^^ |
| W_05 | Первые 6 символов processAlert2Name | Первые 6 символов processAlert2Name | ^^^^^ |
| W_06 | ТВПМИН | UPTMIN | ^^^^^ |
| W_07 | РЗД^ОШ | INT^ER | ^^^^^ |
| W_08 | БАКПОЛ | TNKFUL | ^^^^^ |
| W_09 | БАКПУС | TNKEMP | ^^^^^ |
| W_10 | ^ОБ^ОШ | VOL^ER | ^^^^^ |
| W_11 | ОБ^НАС | VOLSAT | ^^^^^ |
| W_13 | ^I^НАС | ^I^SAT | ^^^^^ |
| W_14 | I^ФИКС | ^I^FIX | ^^^^^ |

# Приложение Ж

(Обязательное)

# Сборка и подрезка зондов

Ж.1 Сборка гибких и жестких зондов

Гибкий зонд (см. рисунок Ж.1) или жесткий зонд (см. рисунок Ж.2) навернуть на стержень уплотнителя (см. рисунок В.3) от руки до упора. Зафиксировать зонд установочным винтом А. Защелкнуть страховочное кольцо Б в канавке поверх винта А.

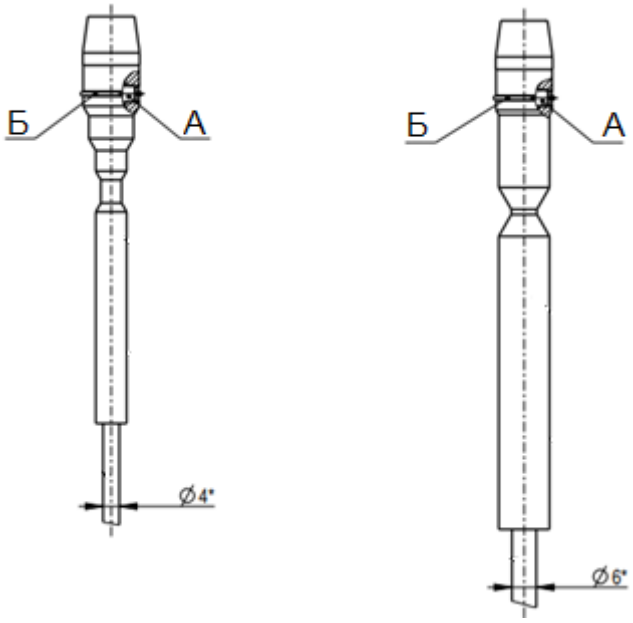



Рисунок Ж.1 – Гибкие зонды

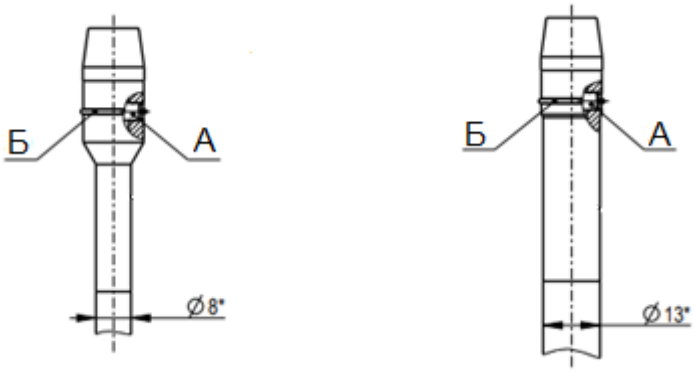



Рисунок Ж.2 – Жесткие зонды

Ж.2 Сборка коаксиальных зондов

Коаксиальный зонд 28 мм (см. рисунок Ж.3):

Установить на стержень Б стойки Г. Слегка сжав кольцо В пальцами до овального состояния, установить кольцо на стойки Г. После установки на стойки, сжать кольцо в поперечном направлении, вернув кольцу круглую форму. Собранный с кольцами стержень Б аккуратно протолкнуть внутрь трубы Д с любой стороны трубы. Оставить штуцер стержня Б торчать над штуцером трубы Д. Накрутить стержень Б на стержень уплотнителя (см. рисунок В.4) от руки до упора. Зафиксировать стержень установочным винтом А (на винт нанести резьбовой герметик). Накрутить трубу Д на корпус уплотнителя от руки до упора. Зафиксировать трубу установочными винтами А (на винты нанести резьбовой герметик).

Коаксиальный зонд 42 мм (см. рисунок Ж.3):

Взять начальный сегмент Е. Вкрутить в начальный сегмент Е промежуточный сегмент Ж от руки до упора, установив между сегментами центровочный диск К. Зафиксировать сегмент установочным винтом А (на винт нанести резьбовой герметик). Повторять операцию скручивания до получения требуемой длины зонда (при этом последним закрученным сегментом должен быть конечный сегмент И). При длине зонда менее 1,6 м промежуточных сегментов нет. Установить последний центровочный диск К с помощью втулки Л. Зафиксировать втулку шплинтом М.

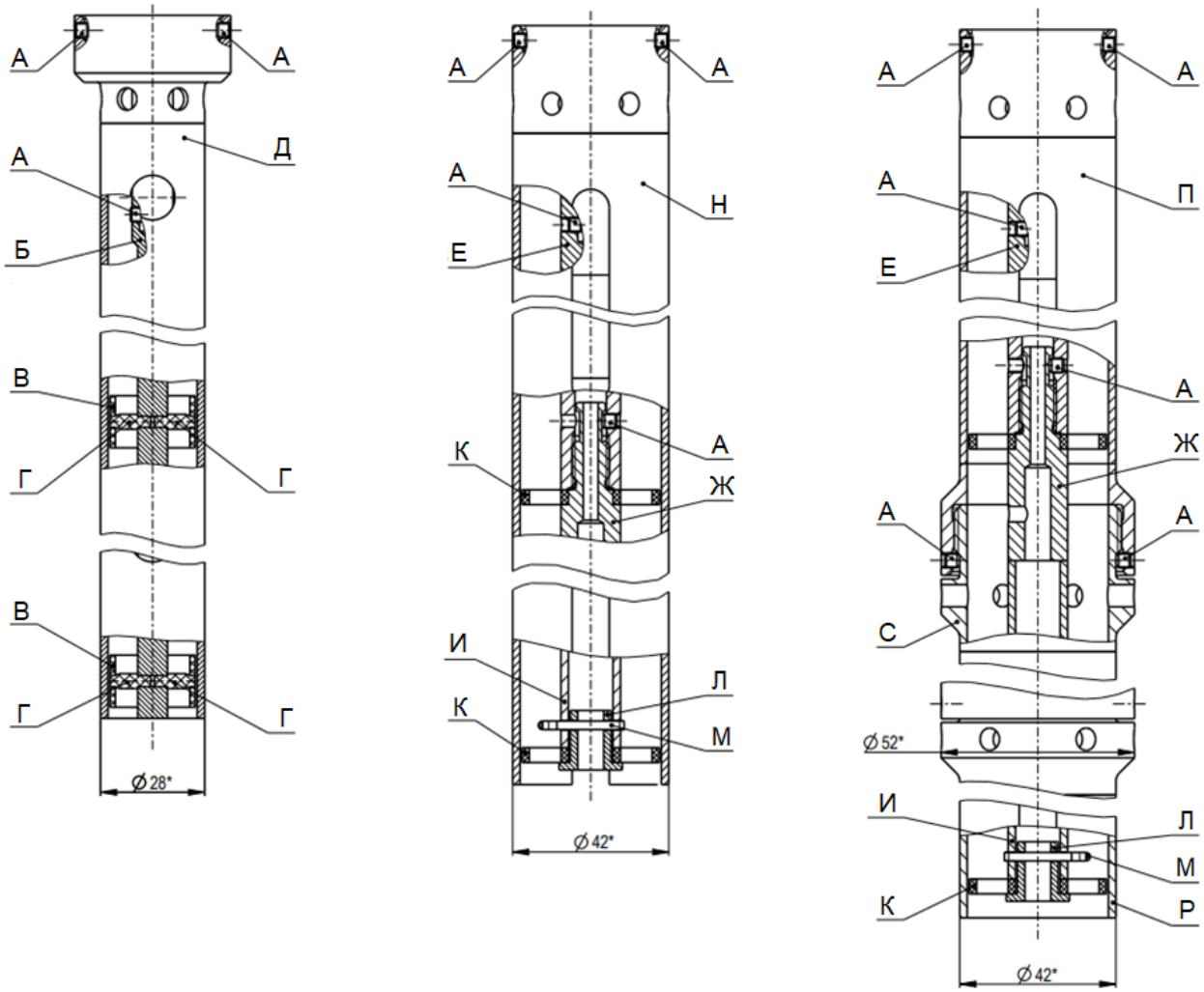
Собранный стержень аккуратно протолкнуть внутрь трубы Н со стороны противоположной штуцеру трубы. Выдвинуть штуцер начального сегмента Е над штуцером трубы Н. Накрутить сегмент Е на стержень уплотнителя (см. рисунок В.4) от руки до упора. Зафиксировать стержень установочным винтом А (на винт нанести резьбовой герметик). Накрутить трубу Н на корпус уплотнителя от руки до упора. Зафиксировать трубу установочными винтами А (на винты нанести резьбовой герметик).

Коаксиальный сегментный зонд 42 мм (см. рисунок Ж.3):

Взять начальный сегмент Е. Вкрутить в начальный сегмент Е промежуточный сегмент Ж от руки до упора, установив между сегментами центровочный диск К. Зафиксировать сегмент установочным винтом А (на винт нанести резьбовой герметик). Повторять операцию скручивания до получения требуемой длины зонда (при этом последним закрученным сегментом должен быть конечный сегмент И). Установить последний центровочный диск К с помощью втулки Л. Зафиксировать втулку шплинтом М.

Взять начальный сегмент трубы П. Вкрутить в начальный сегмент трубы П промежуточный сегмент трубы С от руки до упора. Зафиксировать трубу установочными винтами А (на винты нанести резьбовой герметик). Повторять операцию скручивания до получения требуемой длины зонда (при этом последним закрученным сегментом должен быть конечный сегмент трубы Р). При длине зонда менее 3,8 м промежуточных сегментов трубы нет.

Собранный стержень аккуратно протолкнуть внутрь собранной трубы со стороны противоположной штуцеру трубы. Выдвинуть штуцер начального сегмента Е над штуцером трубы Н. Накрутить сегмент Е на стержень уплотнителя (см. рисунок В.4) от руки до упора. Зафиксировать стержень установочным винтом А (на винт нанести резьбовой герметик). Накрутить трубу Н на корпус уплотнителя от руки до упора. Зафиксировать трубу установочными винтами А (на винты нанести резьбовой герметик).




а) б) в)

а) коаксиальный 28 мм, б) коаксиальный 42 мм, в) коаксиальный сегментный 42 мм

Рисунок Ж.3 – Коаксиальные зонды

# Приложение И
(Обязательное)

# Структура меню Device Descriptor

- Переменные процесса (Process Variables)
  - Обзор устройства (Device Overview)
  - Переменные (Variables)
- Параметры устройства (Device Settings)
  - Обзор настройки (Setup Overview)
  - Настройка выхода (Output)
    - Аналоговый выход (Analog Output)
    - Level Basic
    - Level Advanced
    - Level Process Conditions
    - Volume
    - Rate
    - Amplitude
    - Температура (Temperature)
    - Порог предупреждения 1 (Process Alert 1)
    - Порог предупреждения 2 (Process Alert 2)
    - HART
  - Защита от записи (Security)
  - Соединение (Communication)
  - Индикатор (Display)
  - Калибровка (Calibration)
    - Distance
    - Analog Output
  - Настройка (Tuning)
    - Thresholds
    - Probe End Projection
    - Echo Tracking
    - Echo Curve
  - Восстановление/Перезагрузка (Restore/Restart)
  - Информация об устройстве (Device Information)
    - Идентификация (Identification)
    - Версии (Revisions)
    - Найти устройство (Blink Device)
- Диагностика (Diagnostics)
  - Сигналы тревоги (Alerts)
    - Активные сигналы тревоги (Active Alerts)

- Device Status
- История (History)
- Диагностика целостности петли (Loop Integrity Diagnostics)
- Порог предупреждения 1 (Process Alert 1)
- Порог предупреждения 2 (Process Alert 2)

Переменные (Variables)
- Уровень (Level)
- Volume
- Other

Симуляция (Simulation)

Security

Информация об устройстве (Device Information)
- Идентификация (Identification)
- Версии (Revisions)
- Найти устройство (Blink Device)

Обслуживание (Maintenance)

Калибровка (Calibration)
- Distance
- Analog Output

Восстановление/Перезагрузка (Restore/Restart)

Симуляция (Simulation)

Защита от записи (Security)

Резервирование (Backup)

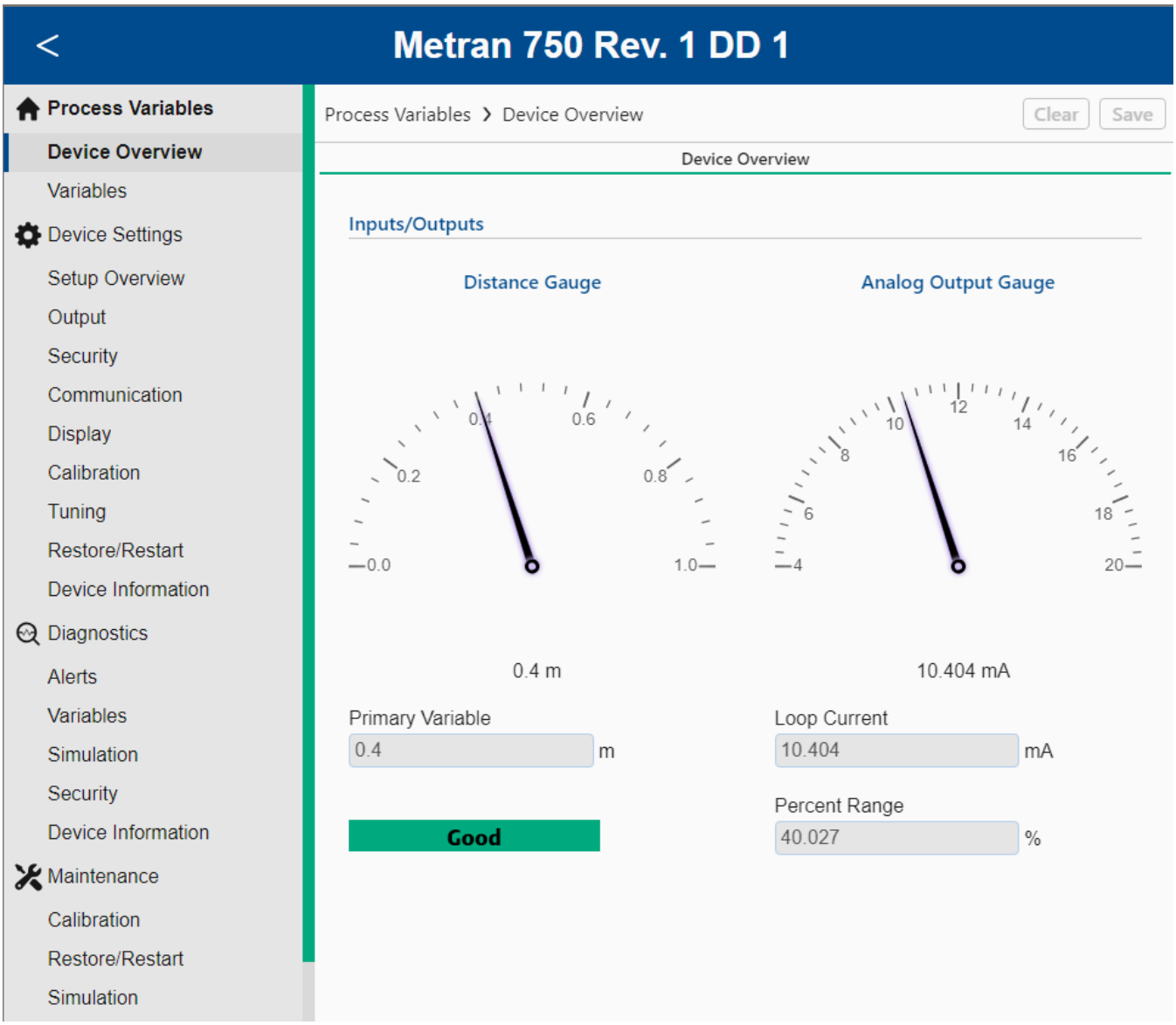



Рисунок И.1 – Внешний вид программы Метран-конфигурация