УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Предлагаем Вашему вниманию очередной выпуск из серии тематических каталогов продукции, поставляемой "Промышленной группой "Метран".

Каталоги предназначены для специалистов служб КИП, отделов автоматизации и маркетинга предприятий, сотрудников проектных институтов, персонала снабженческих организаций, служб главного инженера.

В разделах каталогов дана информация о назначении продукции, устройстве, принципе действия, технических характеристиках, приведены рекомендации по монтажу, схемы соединений, габаритные и установочные размеры, комплект поставки, данные для заказа.

На рынке систем и средств автоматизации мы работаем уже 12 лет и в настоящее время концентрируем усилия на следующих направлениях деятельности:

- разработка, производство и продвижение интеллектуальных средств автоматизации, поддерживающих коммуникационный протокол HART (Метран-100, -49, -280) и средств коммуникации (Метран-680, -681). Данные устройства, помимо применения в современных цифровых АСУ, могут быть легко интегрированы в аналоговые системы автоматизации, которые приобретают возможности цифровых. В дальнейшем это облегчает потребителю переход на полностью цифровые АСУ;

- активная поддержка тенденций использования потребителями для технологических процессов высокоточных средств измерений давления, расхода, уровня, температуры;

- совместное, с компанией Emerson Process Management, производство и продвижение интеллектуальных расходомеров (типа ProBar, MassProbar, MicroMotion). Эти устройства помогают решить вопросы высокоточных измерений массового и объемного расхода любых жидких и газообразных сред;

- дальнейшее развитие номенклатуры и функциональных возможностей производимого метрологического оборудования и функциональной аппаратуры;

- комплексная реализация проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, коммерческого и технологического учета тепло-энергоресурсов - от разработки проекта до сдачи системы в промышленную эксплуатацию. Использование интеллектуального оборудования, применение эффективных программных решений, накопленный опыт, квалифицированный персонал - все это позволяет ПГ "Метран" исполнять роль системного интегратора.

- системные проекты автоматизации в ЖКХ. Передовые решения, применяемые в проектах автоматизации в сфере ЖКХ, обеспечивают точный учет энергоресурсов и объективное начисление оплаты за их потребление, регулирование гидравлического и теплового режимов зданий, решение задач энергосбережения.

При выборе поставщика оборудования, разработчика проектов, генерального подрядчика по объекту в целом перед Заказчиком всегда встает вопрос о дальнейшем сопровождении оборудования и систем.

И здесь специалисты ПГ "Метран" - всегда рядом. Наши региональные представители и менеджеры головного офиса оперативно обеспечат Вам квалифицированную техническую и сервисную поддержку.

Мы предлагаем Вам совместную успешную работу в XXI веке.

Информация, приведенная в настоящем и других тематических каталогах, размещена также на сайте **www.metran.ru**.

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01. Факс (3512) 41-45-17. Http://www.metran.ru. E-mail:metran@metran.ru

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАТАЛОГОВ

Тематический каталог	№1	Датчики давления
Тематический каталог	№2	Датчики температуры. Пирометры
Тематический каталог	№3	Расходомеры. Счетчики. Клапаны
Тематический каталог	№4	Метрологическое оборудование
Тематический каталог	№5	Функциональная аппаратура. Вторичные приборы
Тематический каталог	№6	ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01. Факс (3512) 41-45-17. Http://www.metran.ru. E-mail:metran@metran.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ

Основные методы измерения уровня 5
Что необходимо учитывать при выборе уровнемера? 6

Бесконтактные радарные уровнемеры
5600 7
APEX 21
УЛМ 31

Контактные уровнемеры
Волноводный уровнемер серии 3300 39
Датчики гидростатического давления (уровня)
3051S-L 52
3051-L 59
Метран-100 65
Погружные зонды
Метран-55-ЛМП 305 86
Метран-55-ЛМП 307 89
Метран-55-ЛМП 308 92
Метран-55-ЛМП 808 96
Метран-55-ЛМК 358 100
Метран-55-ЛМК 858 104
Буйковые уровнемеры 108

Приложение 1. Опросный лист для выбора уровнемеров 5600, Apex, 3300 113
Приложение 2. Опросный лист для выбора уровнемера УЛМ 115
Приложение 3. Опросный лист для выбора буйкового уровнемера 116

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01. Факс (3512) 41-45-17. Http://www.metran.ru. E-mail:metran@metran.ru

К О Н Т А К Т Ы

ГОЛОВНОЙ ОФИС

Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01
Факс (3512) 41-45-17
E-mail: metran@metran.ru

ПРИЕМ ЗАКАЗОВ НА ПРОДУКЦИЮ

через региональные представительства
координаты на 4 странице обложки

ТЕХНИЧЕСКИЕ КОНСУЛЬТАЦИИ по выбору и применению:

УРОВНЕМЕРОВ И ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ

Управляющий бизнесом:
Поздняк Вячеслав Александрович
т. (3512) 98-85-10 (доб.203)
E-mail:VPozdniak@metran.ru

Менеджеры по продукту:
Дорошко Владимир Владимирович
т. (3512) 41-83-52, 98-85-10 (доб.215)
E-mail:Vladimir.Doroshko@metran.ru

Кулик Карина Евгеньевна
т. (3512) 98-85-10 (доб.114), 41-83-52
E-mail:Karina.Kulik@metran.ru

Пимонов Александр Юрьевич
т. (3512) 98-85-10 (доб.122), 41-83-52
E-mail:Aleksandr.Pimonov@metran.ru

МАЛОГАБАРИТНЫХ ПОГРУЖНЫХ ЗОНДОВ

Управляющий бизнесом:
Хамов Алексей Анатольевич
т. (3512) 98-85-10 (доб.203)
E-mail:Alexey.Khamov@metran.ru

Менеджер по продукту:
Канцан Дмитрий Александрович
т. (3512) 98-85-10 (доб.114), 41-83-52
E-mail:Dmitry.Kantsan@metran.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ СЕРВИСА, РАБОТА С ПРЕТЕНЗИЯМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ:

Мотылькова Юлия Витальевна
т. (3512) 41-68-21
E-mail:metran@metran.ru

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ

Номенклатура ПГ "Метран" - российского лидера в разработке и поставках средств и систем автоматизации - включает самый широкий ряд приборов для измерения давления, температуры, расхода, метрологического и функционального оборудования к ним. Расширение номенклатуры приборов в область измерения уровня позволит наиболее полно и качественно решать индивидуальные задачи наших постоянных и новых заказчиков. Мы считаем, что постоянное совершенствование решений - это основное средство достижения общего успеха.

Измерение уровня необходимо во многих технологических процессах современного производства. Острую потребность в измерителях уровня испытывают предприятия нефтегазового, нефтехимического и энергетического комплексов, где имеется большое количество резервуарных парков и осуществляются товарные операции (отгрузка, поставка, хранение).

Предложения для измерения уровня в резервуарах представлены оптимальным рядом приборов и систем, использующих разные методы измерений. Различия в условиях применения и разнообразие предъявляемых требований привели к необходимости использования различных технологий измерения, но при этом ни один из способов не является универсальным и не может применяться во всех случаях. Мы предлагаем Вам лучшее оборудование, позволяющее эффективно решать любые задачи измерения на основе бесконтактных и контактных методов измерений.

Бесконтактный метод измерений позволяет производить вычисления уровня и других величин, не вступая в непосредственный контакт с измеряемым продуктом. Это хороший выбор при работе в таких средах, где стандартные погружные приборы засоряются или подвергаются коррозии. Типичными представителями этого метода измерений являются радарные уровнемеры, завоевывающие все большую популярность в мире. Практика использования таких приборов показывает, что они обладают наилучшими на сегодняшний день эксплуатационными характеристиками. ПГ "Метран" предлагает несколько типов **радарных уровнемеров**, различных по своим техническим характеристикам - **5600**, **АРЕХ**, **УЛМ**. Они обладают высокой надежностью и точностью измерений уровня, не имеют в своем составе частей, контактирующих непосредственно с измеряемым продуктом, не требуют технического обслуживания, и поверка их осуществляется без проведения демонтажа. Радарные датчики нечувствительны ко многим вызывающим проблемы характеристикам жидкостей, например, изменение плотности, диэлектрических свойств или проводимости. Кроме того, радарный луч свободно проникает через слои пены и изолирующие прокладки, на него не влияют изменения объема заполненного парами пространства резервуара. Единственным недостатком радарных уровнемеров является их относительно высокая стоимость, но она компенсируется низкой стоимостью владения. Все приборы предназначены для применения в самых разнообразных условиях технологического процесса.

Контактные методы измерений уровня (гидростатические, волноводные, поплавковые\буйковые и другие уровнемеры) довольно популярны и повсеместно применимы. Самыми известными средствами непрерывного измерения уровня являются датчики давления. В этой области ПГ "Метран" работает с 1992 года, предлагая широкую гамму гидростатических датчиков давления и погружных зондов. Гидростатический метод измерения уровня в настоящее время широко применяют во всех типах производств. **Гидростатические уровнемеры** с механическими воспринимающими элементами (сильфонами, мембранами, трубками давления, выносными мембранами и встроенными разделителями) легко могут быть установлены прямо в резервуаре либо в непосредственной близости от него. Гидростатические уровнемеры обладают целым рядом достоинств: низкой стоимостью, механической прочностью, простотой монтажа, надежностью; результаты измерений не зависят от формы и размера резервуара, позволяют определить массу продукта в резервуаре и т.д. Однако им присущ недостаток, общий для контактных методов - чувствительный элемент (для датчиков давления - мембрана) находится в непосредственном контакте с контролируемой средой, что требует применения специальных материалов. Для измерений уровня гидростатическим методом ПГ "Метран" предлагает: датчики давления **Метран-100-ДГ, 3051L**, малогабаритные погружные зонды **Метран-55**.

Другой тип контактных приборов, предлагаемых ПГ "Метран", - это новые **волноводные уровнемеры серии 3300**. Технология, позволяющая с высокой точностью и надежностью измерять не только уровень продукта, но и уровень раздела двух сред, завоевывает свою нишу прежде всего там, где раньше использовались буйковые, поплавковые системы измерений. Отличительной особенностью приборов серии 3300 является двухпроводная линия питания и получения информации, отсутствие движущихся частей, удаленное конфигурирование и настройка, легкая интеграция и монтаж практически в любой резервуар и систему АСУТП.

В настоящее время ПГ "Метран" выступает не просто как производитель и поставщик полевого оборудования, а как системный интегратор. Специалисты нашей компании предлагают комплексные решения, основанные на современных технологиях, позволяющих значительно улучшить качество процессов производства и, как следствие, повысить прибыль, снизить производственные издержки и улучшить многие аспекты управления бизнесом. Если у Вас существует необходимость объединения технологических процессов в единую систему управления, обращайтесь в центральный офис ПГ "Метран" или региональные представительства нашей компании (см.информацию на обложке).

На основе средств измерений уровня построено множество уникальных систем, предоставляющих пользователю информацию о количественном учете и качественном состоянии продукта в резервуаре. Такие системы позволяют определить массу, уровень, объем, плотность, температуру в резервуаре, рассчитывают процентное содержание воды, измеряют температуру и давление в газовом пространстве резервуара, могут применяться для определения утечек, быть основой для принятия управленческих решений. На страницах настоящего каталога по измерению уровня Вы найдете именно ту информацию, которая Вам действительно необходима.

Вячеслав Поздняк,
Управляющий бизнесом
по датчикам давления и уровнемерам.

ЧТО НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ ПРИ ВЫБОРЕ УРОВНЕМЕРА?

Добиться экономической эффективности при использовании уровнемера можно только при правильном выборе метода измерения, соответствующего реальным условиям применения. Каждый метод обладает характеристиками и возможностями, которые необходимо тщательно рассмотреть прежде, чем сделать окончательный выбор.

Для правильного и грамотного выбора уровнемера необходимо учитывать следующие факторы:
- переменная, которая подлежит рассмотрению (уровень, масса, плотность, граница раздела сред, аварийный сигнал);
- требуемая (достаточная) погрешность измерений;
- условия внутри резервуара;
- характеристики измеряемого продукта;
- требования, предъявляемые к прибору, параметрам выходных сигналов, мощности источника электропитания и т.д.;
- требования по безопасности.

При выборе средств измерений уровня учитывается:

1. Вид контролируемой среды:
   - ❐ Жидкости
   - ❐ Вязкие/пастообразные среды
   - ❐ Сыпучие материалы
   - ❐ Кусковые материалы

2. Свойства контролируемого продукта:
   - ❐ Химическая активность
   - ❐ Удельный вес
   - ❐ Вязкость
   - ❐ Электрическая проводимость
   - ❐ Диэлектрическая проницаемость
   - ❐ Влажность
   - ❐ Взрывоопасность
   - ❐ Температура
   - ❐ Давление

3. Диапазон измерений уровня

4. Необходимость дистанционной передачи показаний

5. Вид контролируемой емкости (резервуара):
   - ❐ Открытые
   - ❐ Закрытые с низким давлением
   - ❐ Закрытые с высоким давлением
   - ❐ Вертикальные
   - ❐ Горизонтальные
   - ❐ Цилиндрические
   - ❐ Сферические

6. Условия применения:
   - ❐ Наличие паров
   - ❐ Наличие пены
   - ❐ Турбулентность
   - ❐ Возможность изменения плотности/диэлектрической проницаемости среды
   - ❐ Возмущения на поверхности, их причина
   - ❐ Требования к взрывозащите и пожарной безопасности

7. Условия монтажа прибора:
   - ❐ Размещение датчика в выносной камере
   - ❐ Через запорную арматуру
   - ❐ Верхний или боковой монтаж; положение, длина и диаметр монтажного патрубка
   - ❐ Наличие потоков среды при наливе
   - ❐ Конструкции внутри резервуара (мешалки, лестницы и т.д.)
   - ❐ Размеры резервуара
   - ❐ Профиль дна резервуара

Именно поэтому для правильного выбора средств измерений уровня мы рекомендуем заказчикам качественно предоставлять вышеуказанную информацию в опросном листе, тогда квалифицированные специалисты ПГ "МЕТРАН" подберут уровнемер, наиболее полно удовлетворяющий всем требованиям для решения Вашей задачи.

Радарный уровнемер серии 5600

- **Измеряемые среды:**
  - нефтепродукты, щелочи, кислоты, растворители, водные растворы, алкогольные напитки;
  - суспензии, глина, извести, руды и бумажная пульпа;
  - гранулированные материалы от руды до пластиковых гранул, мелкодисперсионные порошковые материалы, цемент и пр.
- **Температура окружающего воздуха - 40...70°С**
- **Выходные сигналы: 4-20 мА с цифровым сигналом на базе HART-протокола**
- **Исполнение:**
  - обыкновенное;
  - взрывозащищенное (маркировка взрывозащиты 2Exde[ia][ib]IICT6X)
- **Степень зашиты от воздействия пыли и воды IP66**
- **Межповерочный интервал - 1 год**
- **Гарантийный срок эксплуатации - 1 год**
- **Внесены в Госреестр средств измерений по №25548-03, сертификат №15817**

Радарные уровнемеры серии 5600 - интеллектуальные приборы для бесконтактных измерений уровня различных продуктов в резервуарах и емкостях разной геометрии. Рекомендуются для технологического учета продуктов с погрешностью измерений уровня ±5 мм. Серия уровнемеров 5600 позволяет осуществлять успешные измерения как в простых, так и сложных условиях технологического процесса. Благодаря высокой чувствительности радарные уровнемеры серии 5600 могут применяться для измерений уровня продуктов с малой диэлектрической проницаемостью и работать в широком диапазоне значений температур и давлений. В датчике серии 5600 собрано все лучшее, что позволяет обеспечить радарная технология при измерении уровня. Уровнемеры обладают высокой гибкостью благодаря широкому выбору сменных антенн и материалов. Уровнемер прост в обслуживании и управлении, что в совокупности удешевляет затраты на обслуживание и обладание в целом.

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01. Факс (3512) 41-45-17. Http://www.metran.ru. E-mail:metran@metran.ru

НАЗНАЧЕНИЕ

Радарный уровнемер серии 5600 представляет собой сложный интеллектуальный прибор нового поколения, предназначенный для бесконтактных измерений уровня разных сред в резервуарах любого типа. Рекомендуется для измерений уровня сырой нефти, нефтепродуктов и других жидких, пастообразных, сыпучих материалов и продуктов. Уровнемер может использоваться как для автономной эксплуатации, так и для работы в составе различных автоматизированных систем управления. Полное соответствие уровнемера стандарту интерфейса HART позволяет конфигурировать и осуществлять мониторинг измеренных величин при помощи ручного коммуникатора HART или персонального компьютера в зависимости от требований к системе измерений. Дополнительно уровнемер может комплектоваться удобной в эксплуатации дисплейной панелью. Благодаря высокой чувствительности и уникальной способности обработки сигнала уровнемеры находят широкое применение в разных условиях технологических процессов. Широкий выбор источников питания постоянного или переменного тока повышает его универсальность при подключении в электрическую сеть. Уровнемер совместим с полевой шиной FOUNDATION fieldbus, поддерживает цифровую архитектуру PlantWeb® и обладает аналоговым сигналом 4-20 мА с наложенным цифровым сигналом HART, что позволяет встраивать его в системы АСУТП любой сложности.

КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЙ

В датчике уровнемера серии 5600 установлен микропрограммный модуль, в котором учтен весь накопленный опыт работы тысяч радарных уровнемеров, применяемых в различных отраслях современной промышленности по отстройке от ложных эхо-сигналов и отслеживанию истинного сигнала от поверхности среды. Для мониторинга и управления непосредственно на месте установки датчик оборудован встроенным дисплеем и клавиатурой с четырьмя клавишами управления, которые позволяют выполнять базовые функции конфигурирования. Кроме того, датчик серии 5600 обеспечивает возможность установки выносного дисплея и подключение до шести внешних температурных сенсоров. Выносная дисплейная панель, позволяет выполнять те же функции, что и пакет программного обеспечения "Radar Master". Четыре программируемые клавиши обеспечивают доступ к процедурам конфигурирования и обслуживания уровнемера.
Уровнемер 5600 состоит из основного блока и модуля подсоединения к резервуару, включая антенну. Основной блок и его электронная начинка легко взаимозаменяемы без нарушения герметичности резервуара.

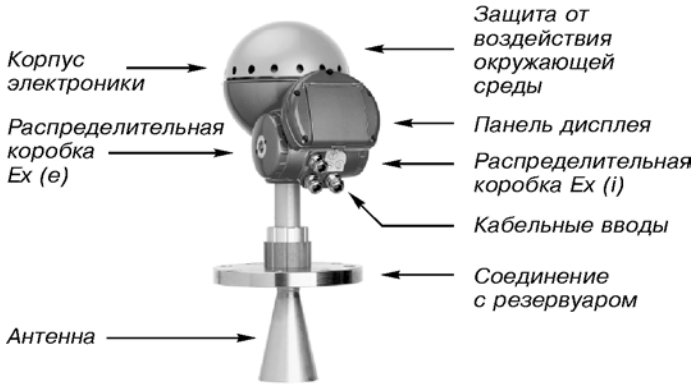


Рис.1. Конструкция уровнемера.

Принцип измерений

В основу работы уровнемеров 5600 положен принцип бесконтактного радиолокационного измерения расстояния до уровня раздела сред: воздушная среда/ контролируемый продукт, в процессе работы датчик контактирует с парогазовой составляющей внутреннего объема резервуара, а не с продуктом. Принцип измерений (см.рис.2), реализованный в уровнемерах 5600, основан на методе линейного частотно-модулированного непрерывного излучения (FMCW), который сейчас широко используется в высокоточных радиолокационных уровнемерах, предназначенных для применения в системах коммерческого учета. Излученная антенной радиоволна отражается от поверхности продукта и через определенное время, зависящее от скорости распространения и расстояния до поверхности продукта, вновь попадает в антенну. Происходит преобразование излученного и принятого сигнала. В результате на выходе образуется сигнал, частота которого равна разности частот принятого и излученного сигнала. По разности частот определяется расстояние до продукта, а затем вычисляется уровень наполнения резервуара. Используемая радарная технология позволяет применить к обработке сигнала средства спектрального анализа, обеспечивающие высокоэффективное подавление паразитных отражений, а также помех, связанных с волнением поверхности измеряемого продукта и загрязнениями антенны датчика уровня. Таким образом, можно с высокой точностью вычислить расстояние до продукта и уровень продукта в резервуаре.

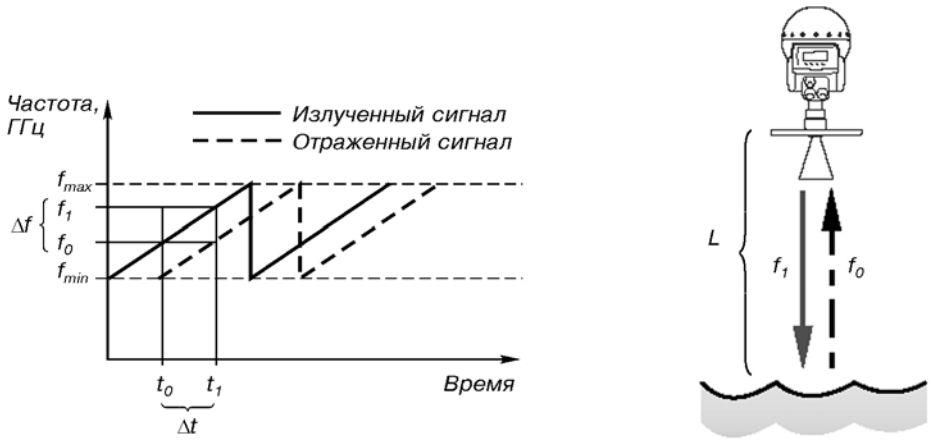


Рис.2. Принцип работы уровнемера.

В уровнемере используется рабочая частота 10ГГц, способствующая уменьшению чувствительности к пару, пене, загрязнению антенны, а луч радара постоянно остается узким, что позволяет свести до минимума паразитные отражения от стенок и прочих источников помех, находящихся внутри резервуара.

Диаметр измерительного "пятна"

Важной особенностью радарного уровнемера является сфокусированное направление излучения радиоволн, которое вместе с частотой радиоволны 10 ГГц позволяет минимизировать требования к установке прибора на резервуаре. Такой показатель как диаметр измерительного "пятна" D особенно важен при наличии в резервуаре дополнительных устройств и оборудования (лестницы, ограждения, лопасти мешалок, обогреватели и т.п.). Угол радиолуча датчика уровнемеров зависит от типов и размеров применяемой при измерениях антенны. Значение угла необходимо использовать с целью исключения попадания в зону его действия различных предметов и элементов конструкции резервуара, способных повлиять на максимально эффективное измерение уровня. Для получения достоверных сведений об уровне продукта в резервуаре при измерении на расстоянии L участвует поверхность продукта, попадающая в "пятно" с центром, соответствующим оси датчика уровня, что позволяет при расчетах проводить эффективное усреднение даже при наличии волн на поверхности (см.рис.2,3).Типовые размеры "пятна" в зависимости от типа и размеров применяемой при измерениях антенны, расстояния до поверхности продукта приведены в табл.1.

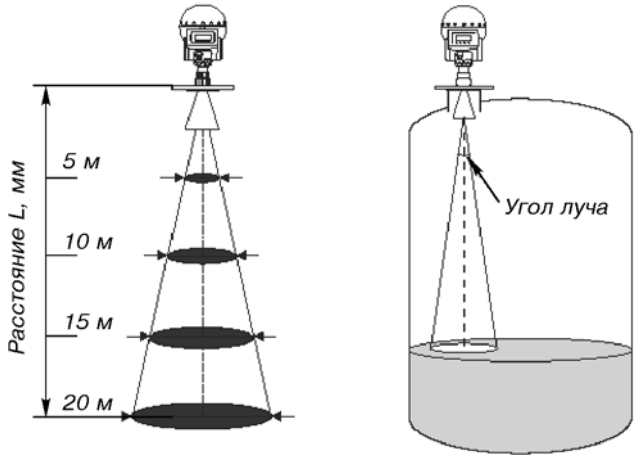


Рис.3.

Таблица 1

Тип антенны и угол луча	Расстояние до поверхности продукта от фланца (L), м			
	5	10	15	20
	Диаметр пятна D, м			
Коническая 3"25°	2,2	4,4	6,7	8,9
Стержневая/коническая 4"/с уплотнением 4"21°	1,9	3,7	5,6	7,4
Коническая 6"/с уплотнением 6"18°	5,2	10	15	21
Коническая 8"15°	4,3	8,5	13	17

ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ

На рис.4 представлена таблица зависимостей диапазона измерений от категории измеряемой среды, типа антенны, диэлектрической постоянной (εr) и условий технологического процесса (состояния поверхности). Для достижения оптимальной производительности процесса измерений максимальное измерительное расстояние должно находиться в пределах диапазона, отмеченного более темным цветом. Измерение в зоне, отмеченной более светлым цветом, не желательны. Значения диапазона действительны для измерения при свободном распространении сигнала без использования успокоительных колодцев (выносных труб). Для жидкостей, εr которых ниже, чем 1,9 (таких, как сжиженные газы), рекомендуется использовать антенну диаметром 8", если измерение производится при свободном распространении сигнала. В данном случае диапазон измерений в резервуарах со спокойной поверхностью в типичных случаях будет равен 15 м. Для увеличения диапазона измерений в резервуарах с турбулентной поверхностью среды можно использовать успокоительный колодец. Для уровнемеров модели 5600, смонтированных с успокоительным колодцем, типичный диапазон измерений составляет 35-50 м в резервуарах с турбулентной поверхностью жидкостей, имеющих значение εr ниже, чем 1,9.

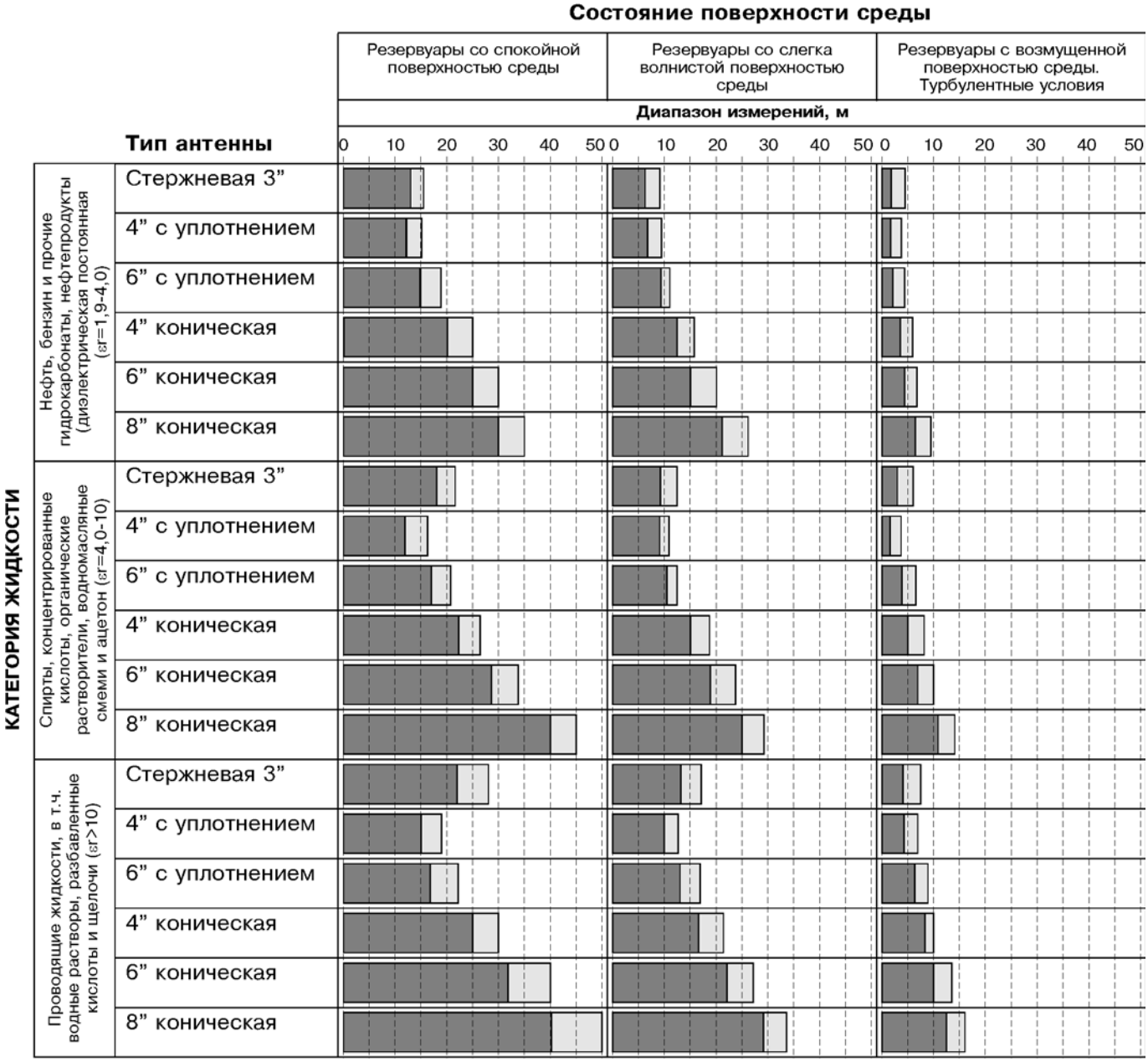


Рис.4.

В зависимости от условий применения и специфических требований технологического процесса уровнемер может быть оборудован антеннами различных типов. Антенна одна из самых важных частей уровнемера, при этом она единственный элемент, контактирующий с атмосферой резервуара (см.рис.5-8).

Рис.5.

Рис.6.

Рис.7.

Рис.8.

Коническая антенна (рис.5)

Предназначена для широкой области применения, включая условия, когда существует высокая вероятность возникновения паразитных отражений. Рекомендуется для монтажа на резервуарах со свободным распространением сигнала и возможного применения в успокоительных и байпасных устройствах.

Антенна с уплотнением для соединения с процессом (изолирующей линзой) (рис.6)

Предназначена для резервуаров с гигиеническими продуктами или агрессивными химикалиями. Коническая антенна защищена от атмосферы резервуара тефлоновой или керамической линзой. Наружная часть антенны выполнена из материала, подходящего для применения в санитарных условиях или при работе агрессивных средах.

Стержневая антенна (рис.7)

Применяется для малых резервуаров с гигиеническими продуктами или агрессивными химикалиями, для резервуаров любой геометрии с небольшими горловинами и небольшим циклом перепада уровня в процессе измерений. Имеющийся на резервуаре фланец можно использовать как соединение с резервуаром.

Параболическая антенна (рис.8)

Предназначена для измерений уровня всех типов жидкостей и сыпучих веществ. Для предотвращения налипания пыли в бункерах с цементом и т.п. антенна защищается эластичным тефлоновым чехлом. Применение параболической антенны обеспечивает самую минимальную ширину луча по сравнению с остальными типами антенн.

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ УРОВНЕМЕРОВ

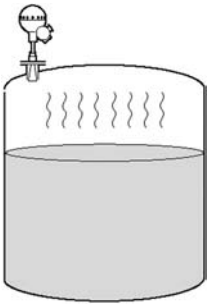


Рис.9.

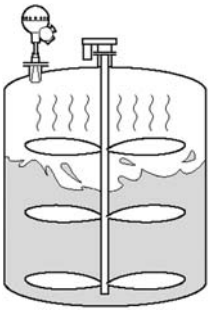


Рис.10.

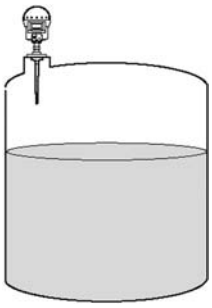


Рис.11.

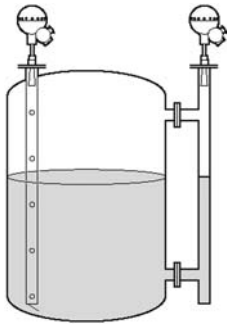


Рис.12.

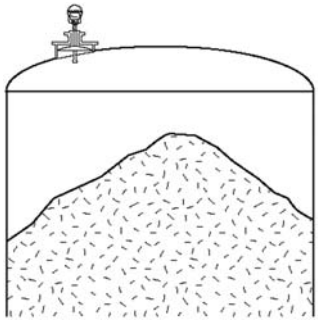


Рис.13.

Пример 1 (рис.9). В уровнемерах серии 5600 используется современная микроволновая технология для достижения высокой надежности и точности измерений уровня жидкостей и взвесей. Уровнемеры применяются в широком диапазоне значений температуры и давления, в парогазовых смесях, в различных условиях технологического процесса. Рекомендуются для измерений уровня продукта в резервуарах с различной геометрией.

Пример 2 (рис.10). При измерении уровня в технологических резервуарах с мешалками рекомендуется использование радарного уровнемера серии 5600 с его высокой чувствительностью и усовершенствованной обработкой сигнала для отделения измерительного сигнала от шума, создаваемого возмущениями.

Пример 3 (рис.11). Стержневая антенна рекомендуется подходит для небольших выпускных отверстий в резервуарах с коротким измерительным циклом.

Пример 4 (рис.12). Для резервуаров со сжиженным нефтяным газом, где иногда наблюдается кипение поверхности, а также для некоторых особо турбулентных условий рекомендуется установка успокоительной трубы или байпасных устройств. Использование трубы снижает вспенивание и турбулентность, а также увеличивает отражение от поверхности.

Пример 5 (рис.13). Уровнемер серии 5600 используется для определения уровня твердые материалов, таких как цемент, которые обладают чрезвычайно малым коэффициентом отражения радиоволн. Подобное применение требует самой чувствительной антенны. (параболической антенны ϕ18").

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

Радарный уровнемер серии 5600 представляет собой сложный прибор, предназначенный для проведения бесконтактных измерений уровня различных продуктов в промышленных, складских и прочих резервуарах. Уровнемер предусматривает возможность работы как в автономном режиме, так и в составе самых разнообразных АСУТП. В процессе работы уровнемера значения об уровне наполнения резервуара передаются в виде аналогового сигнала 4-20 мА с наложенным цифровым сигналом HART или по протоколу полевой шины FOUNDATION fieldbus. Аналоговые выходы могут быть пассивными - для подсоединения к активной цепи, либо активными, обеспечивающими токовый сигнал 4-20 мА. Чтобы в полном объеме использовать возможности радарного уровнемера модели 5600, необходимо перед вводом в эксплуатацию провести его правильное конфигурирование (настройку). Для этой цели обычно используется специально разработанное программное обеспечения "Radar Master", позволяющее при помощи персонального компьютера осуществлять операции конфигурирования, производить запись результатов измерений в журнал, осуществлять расширенную оперативную помощь и т.д. Для связи с уровнемером через Radar Master требуется использование HART-модема. Конфигурирование также можно осуществлять с помощью дисплейной панели модели-2210, HART-коммуникатора, пакетов программ Asset Management Solutions (AMS), DeltaV (для полевой шины FOUNDATION fieldbus).

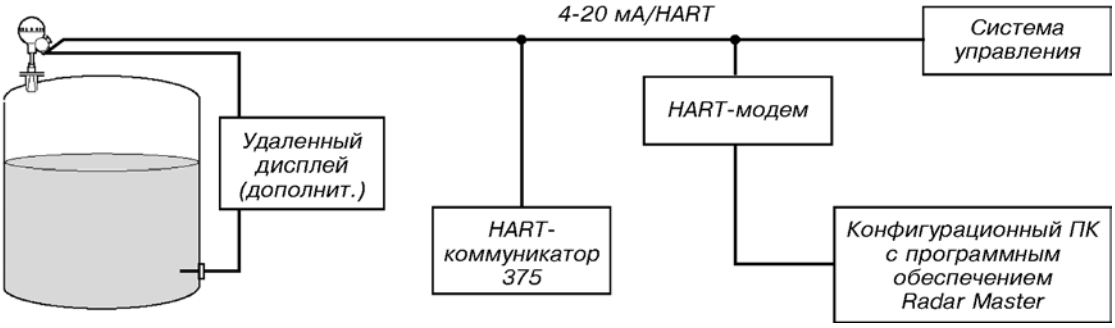


Рис.14. Интегрированная система с использованием HART-коммуникатора.

КОНФИГУРАЦИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ RADAR MASTER

RADAR MASTER представляет собой интерактивный и мощный конфигурационный инструмент, способствующий правильной установке модели 5600 для соответствующего применения. Данный инструмент поставляется в комплекте с каждым уровнемером и является вспомогательным средством для пользователей всех уровней, как начинающих, так и более опытных. Подпрограмма Wizard руководит Вашими действиями по базовой настройке уровнемера, включая необходимые шаги по непосредственному применению и эксплуатации. Другие разделы программного обеспечения позволяют провести установку по заданию заказчика и содержат такие функции, как:

- расширенная оперативная помощь (Online), устраняющая необходимость в печатном руководстве. Такая оперативная помощь содержит не только описание самого программного обеспечения, но и инструкции по конфигурированию уровнемера;
- автономная (Offline) установка для конфигурирования и наладки уровнемеров, которые не были физически смонтированы или подключены;
- функция спектральной диаграммы (Spectrum Plot) описывает ситуацию и условия в резервуаре в том виде, в каком они наблюдаются уровнемером;
- функция регистрации (Logging) Вы можете записывать измеряемые и прочие данные;
- функция расширенной поддержки (Advanced Setup) для более сложных условий применения.

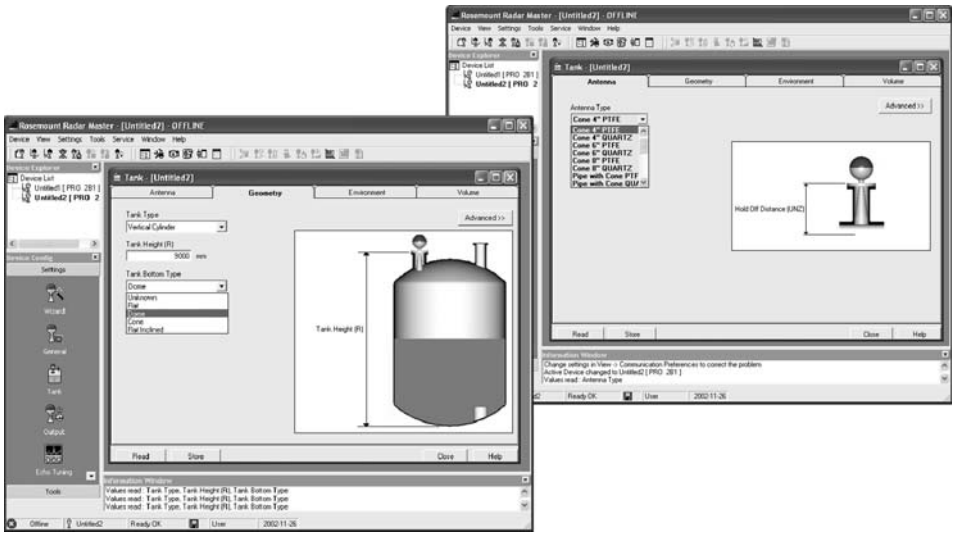


Рис.15. Окно конфигурационных данных Radar Master.

ДИСПЛЕЙНАЯ ПАНЕЛЬ МОДЕЛИ 2210

Рис.16.

В автономных системах измерения или в качестве дополнения к персональному компьютеру радарный уровнемер модели 5600 может быть оснащен простой в употреблении дисплейной панелью модели 2210 (см.рис.16). Дисплейная панель выполняет те же функции, что и пакет Radar Master. При помощи четырех сенсорных клавиш Вы получите доступ к выполнению процедур конфигурирования, сервисных функций и мониторинга уровня. Также дисплейная панель может использоваться для отображения результатов измерений в резервуаре, осуществлять переход из одного меню в другое и выбирать различные функции для настройки и конфигурирования.

Дисплейная панель выпускается в трех модификациях:
- устанавливаемая непосредственно на уровнемере;
- устанавливаемая на удалении (расстояние до 100 м);
- устанавливаемая на удалении с дополнительной температурной картой внутри панели. Такая карта позволяет подключить к уровнемеру до 6 температурных датчиков.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО МОНТАЖУ

Для достижения высокого качества измерений необходимо принять во внимание следующие рекомендации:
- старайтесь избегать каких-либо препятствий в зоне распространения луча радара;
- устанавливайте уровнемер как можно подальше от вводных патрубков для налива продукта;
- для уменьшения влияния турбулентности на процесс измерений применяйте успокоительные или байпасные устройства;
- для получения максимально узкого луча используйте антенну как можно большего диаметра;
- располагайте край антенны ниже края патрубка.

Требования к свободному пространству

Место монтажа уровнемера должно удовлетворять требованиям свободного распространения микроволнового излучения и обеспечивать доступ к датчику в случае проведения обслуживания (см.рис.17). Стенки резервуара должны находиться на определенном расстоянии, чтобы не вызвать возникновения шумов в спектре отраженного сигнала. Рекомендуемые размеры свободного пространства приведены в табл.2.

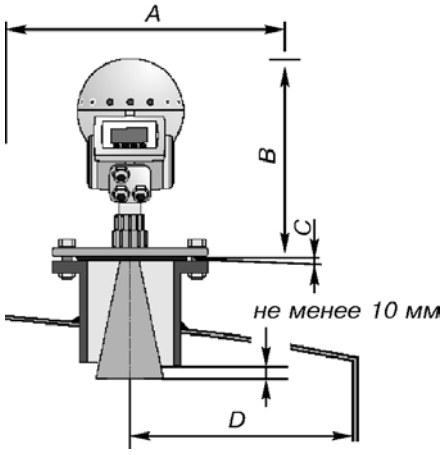


Рис.17.

Для более эффективной работы уровнемера и максимально точных измерений высота патрубка должна быть короче антенны не менее чем на 10 мм (см.рис.17) или используйте удлиненную коническую антенну.

Таблица 2

A. Ширина пространства для обслуживания	**Расстояние, мм**
Все антенны	550
B. Высота пространства для обслуживания	**Расстояние, мм**
Тип антенны	
Стержневая	700
Коническая, удлиненная коническая, с промывочным патрубком	650
С уплотнением соединения с процессом	800
C. Наклон	**Максимальный угол**
Тип антенны	
Стержневая	3°
Коническая, удлиненная коническая, с промывочным патрубком	1°
С уплотнением соединения с процессом	3°
D. Минимальное расстояние до стенки резервуара*	**Расстояние, мм**
Тип антенны	
Стержневая	300
Коническая	600
С уплотнением	600

** Установка ближе к стенке резервуара разрешается при допустимости менее точных измерений.*

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 3

Параметр	Значение
Диапазон измерений, м	до 50
Погрешность измерений уровня, мм	± 5
Разрешающая способность, мм	1
Воспроизводимость	± 1 мм
Время обновления данных	100 мс.
Частота	10 ГГц
Излучаемая мощность, макс	1,0 мВ
Угол луча	см.табл.1
Рабочий диапазон давлений, МПа	от - 0,1 до 4,0
Рабочий диапазон температур окружающей среды, °С	от - 40 до 70
Рабочий диапазон температур процесса, °С	от -40 до 200

Диапазон температур резервуарных уплотнений с различными уплотнительными кольцами

Таблица 4

Материал уплотнительного кольца	Диапазон, °С
Viton	от -15 до 200
Этилен-пропилен (EPDM)	от -40 до 130
Kalrez 6375	от -20 до 200
Buna-N	от -35 до 110
FEP	от -40 до 200

Степень защиты от воздействия пыли и воды **IP66**.

Механические параметры

Таблица 5

Корпус	Формовой литой алюминиевый с хромовым и порошковым покрытием
Масса без фланца	8 кг
Высота над фланцем	400 мм
Обработка сигнала	Цифровая обработка сигнала с использованием быстрого преобразования Фурье (FFT) при поддержке программного обеспечением для управления отраженными сигналами
Измерение температуры	1-3 точечных элемента Pt 100 или CU 100, или 6 точечных элементов с общим минусом. Погрешность на входе ±0,5°С
Процессоры	32-битовый астатический цифровой сигнальный процессор

Дисплей

Таблица 6

Дисплей (заводская установка на уровнемере)
Степень защиты от воздействия пыли и воды IP67. С покрытием, защищающим от атмосферных воздействий и загрязнений, графическим жидкокристаллическим дисплеем от 128 до 64 пикселей, с 4 сенсорными клавишами управления и 7 текстовыми строками с 16 символами/строкой для дисплея и конфигурирования
Дисплей (дистанционная установка)
Степень защиты от воздействия пыли и воды IP67. С покрытием, защищающим от атмосферных воздействий и загрязнений, графическим жидкокристаллическим дисплеем от 128 до 64 пикселей, с 4 сенсорными клавишами управления и 7 текстовыми строками с 16 символами/строкой для дисплея и конфигурирования. Устанавливается в отдельном корпусе. Максимальная длина кабеля от дисплея до радарного уровнемера: 100 м; тип кабеля: 4-жильный экранированный, мин. 0,5 кв.мм (AWG 20)
Дисплей с температурными входами (дистанционная установка)
С покрытием, защищающим от атмосферных воздействий и загрязнений, графическим жидкокристаллическим дисплеем от 128 до 64 пикселей, с 4 сенсорными клавишами управления и 7 текстовыми строками с 16 символами/строкой для дисплея и конфигурирования. Устанавливается в отдельном корпусе. Максимальная длина кабеля от дисплея до радарного уровнемера: 100 м; тип кабеля: 4-жильный экранированный, мин. 0,5 кв.мм (AWG 20); измерение температуры: 1-3 точечных элемента, Pt 100 или CU 100, или 6 точечных элементов
Конфигурирование
Портативный коммуникатор HART Rosemount R 275 Программное обеспечение Asset Management Solutions™ (AMS)
Персональный компьютер* при поддержке программного обеспечения Radar Master и конфигурационного программное обеспечение Powerful Windows. ПРИМЕЧАНИЕ: требуется HART-модем

* Рекомендуемые системные требования технические к ПК: процессор ≥1 ГГц, ≥128 МбRam, оперативная система Win NT или Win2000.

Электрические параметры

Таблица 7

Источник питания	24-240 В постоянного или переменного тока, 50/60 Гц
Потребляемая мощность, макс.	10 Вт, номинальная 5 Вт
Выходные сигналы	
Первичный выходной сигнал	- полевая шина FOUNDATION fieldbus (опция: искробезопасный вариант)
Вторичный выходной сигналы	искробезопасная версии)
Характеристики аналогового выхода	
Тип	аналоговый 4-20 мА, активный (с) или пассивный (без питания контура)
Гальваническая изоляция	> 1500 В среднеквадратическое или постоянного тока
Уровень аварийного сигнала	3,8 мА, 22 мА
Нелинейность	±0,01%
Полное выходное сопротивление	>10 МОм
Соответствие напряжений	7-30 В (пассивный выходной сигнал)
Сопротивление внешнего контура	<700 Ом (пассивный выходной сигнал с внешним источником питания 24 В); <300Ом (активный выходной сигнал)
Выходной кабель	
Витая экранированная пара; калибр. мин. 0,5 кв.мм (стандарт AWG 20)	
Кабельные вводы	
3 x 1/2 дюймовые NPT для кабельных уплотнений или кабелепроводов	

Выбор материала антенны и уплотнительного кольца

Таблица 8

	Стержневая антенна*	Коническая антенна	Антенна с уплотнением	Удлиненная коническая антенна	Коническая с встроенным промывочным патрубком
Материал					
Нержавеющая сталь 316 L	●	●	-	●	●
Hastelloy ® C22	-	●	-	-	-
Тантал	-	●	-	-	-
Monel ® 400	-	●	-	-	-
ПТФЭ	●	-	●	-	-
Уплотнение резервуара					
ПТФЭ	-	●	-	●	●
Уплотнительные кольца					
Viton	-	●	-	●	●
Kalrez	-	●	-	●	●
EPDM	-	●	-	●	●
Buna-N	-	●	-	●	●
FEP	●	-	-	-	-

* Стержневая антенна комбинирована из нержавеющей стали 316L и ПТФЭ.

"●" - применяется, "-" не применяется.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Таблица 9

Модель	Описание изделия
5601	Радарный датчик уровня для применения в технологических процессах
Код	**Колебание частоты**
A	10 гц
Код	**Сертификация изделия**
NA	отсутствует
E1	2Exde[ia] [ib]IICT6 взрывонепроницаемая оболочка, искробезопасная цепь
Код	**Источник питания**
P	24-240В постоянного/переменного тока, 50-60 Гц
Код	**Первичные выходные сигналы**
5A	4-20 мА с цифровым сигналом по протоколу HART, пассивный выход
5B	
5C	4-20 мА с цифровым сигналом по протоколу HART, активный выход
5D	
7A	Полевая шина Foundation
7B	Полевая шина Foundation, искробезопасная сеть
Код	**Вторичные выходные сигналы**
0	отсутствует
1	4-20 мА, пассивный выход
2	4-20 мА, пассивный выход, искробезопасная сеть
3	4-20 мА, активный выход
4	4-20 мА, активный выход, искробезопасная сеть
Код	**Дисплейная панель**
N	отсутствует
P	LOI, заводская установка на основном блоке уровнемера
R	LOI, монтаж на расстоянии
T	LOI, монтаж на расстоянии с температурными выходами (1-6 точечных элементов с общими проводами)
Код	**Вычисление объема**
E	Базовые уравнения для вычисления объема (стандартные)
V	Градуировочная таблица, до 100 пунктов

Примечание: не допускается комбинация с дисплеями кодов P, R или T.

Пример записи кода модели:

5601-A-E1-P-5A-0-P-E	**-**	**IIS-N-F-TN**	**-**	**G1**	**-**	**05600-1810-0231**
1		2		3		4

1. Код записи модели уровнемера (см.табл.9).
2. Код записи антенны (см.табл.10-14).
3. Код опции (см.табл.15).
4. Номер детали фланца (см.табл.16).

Выбор стержневой антенны

Таблица 10

Тип антенны - стержневая			
Код	**Размер антенны**	**Материал антенны**	**Примечание**
11S	1,5 " вариант с резьбой	SST 316L и PTFE	Нерабочая длина 100 мм
12S	2" (Ду50) патрубки	SST 316L и PTFE	Нерабочая длина 100 мм
13S	3" (Ду 80) патрубки	SST 316L и PTFE	Нерабочая длина 100 мм
14S	4" (Ду 100) патрубки	SST 316L и PTFE	Нерабочая длина 100 мм
11L	1,5 " вариант с резьбой	SST 316L и PTFE	Нерабочая длина 250 мм
12L	2" (Ду 50) патрубки	SST 316L и PTFE	Нерабочая длина 250 мм
13L	3" (Ду 80) патрубки	SST 316L и PTFE	Нерабочая длина 250 мм
14L	4" (Ду 100) патрубки	SST 316L и PTFE	Нерабочая длина 250 мм
1XX	Специальный стержень или материал заказчика		Проконсультируйтесь при заказе
Код	**Уплотнение резервуара**		
N	Не применяется		
Код	**Материал уплотнительного кольца**		
F	FEP (фторированный этилен-пропилен)		
Код	**Соединение с процессом**		
NR	Антенна с пластиной		Фланец поставляется
XX	Специальное соединение с процессом		Проконсультируйтесь при заказе
	Вариант с резьбой		
TN	Резьбовой 1,5"NPT		
TB	Резьбовой 1,5"BSPT		
Код	**Опции**		
Q8	Сертификат контроля материала		

Выбор конической антенны

Таблица 11

Тип антенны - коническая			
Код	**Размер антенны**	**Материал антенны**	**Примечание**
23S	3" (Ду 80) патрубки	SST 316L	Только монтаж в трубе
24S	4" (Ду 100) патрубки	SST 316L	Свободное распространение или 4" труба
26S	6" (Ду 150) патрубки	SST 316L	Свободное распространение или 6" труба
28S	8" (Ду 200) патрубки	SST 316L	Свободное распространение
23H	3" (Ду 80) патрубки	Hastelloy C 22	
24H	4" (Ду 100) патрубки	Hastelloy C 22	
26H	6" (Ду 150) патрубки	Hastelloy C 22	
28H	8" (Ду 200) патрубки	Hastelloy C 22	
23M	3" (Ду 80) патрубки	Monel 400	
24M	4" (Ду 100) патрубки	Monel 400	
26M	6" (Ду 150) патрубки	Monel 400	
28M	8" (Ду 200) патрубки	Monel 400	
23Z	3" (Ду 80) патрубки	Тантал	
24Z	4" (Ду 100) патрубки	Тантал	
26Z	6" (Ду 150) патрубки	Тантал	
28Z	8" (Ду 200) патрубки	Тантал	
2XX	Специальный конус или материал заказчика		

Продолжение таблицы 11

Код	Уплотнение резервуара	
P	PTFE	
Код	**Материал уплотнительного кольца**	
V	Viton	
K	Kalrez 6375	
E	EPDM	
B	Buna-N	
Код	**Соединение с процессом**	
NR	Антенна с пластиной	Фланец поставляется заказчиком или см.табл. для заказа фланца
XX	Специальное соединение с процессом	Проконсультируйтесь с заводом
Код	**Опции**	
Q8	Сертификат контроля материала	

Выбор антенны с уплотнением для соединения с процессом

Таблица 12

Тип антенны - с уплотнением		
Код	**Размер антенны**	**Материал антенны**
34S	4" (Ду 100) патрубки	PTFE
36S	6" (Ду 150) патрубки	PTFE
Код	**Уплотнение резервуара**	
P	PTFE	
Код	**Материал уплотнительного кольца**	
N	Не применяется	
Код	**Соединение с процессом**	
NF	Отсутствует, фланец готов	
XX	Специальное соединение с процессом	
	Фланец из гальванизированной углеродистой стали	
JC	Ду 100 Ру16	
KC	Ду 150 Ру16	
	Фланец из нержавеющей стали	
JA	Ду 100 Ру16	
KA	Ду 150 Ру16	
Код	**Опции**	
Q8	Сертификат контроля материала	

Выбор удлиненной конической антенны

Таблица 13

Тип антенны - удлиненная коническая			
Код	**Размер антенны**	**Материал антенны**	**Примечание**
73S	3" (Ду 80) патрубки	SST 316L	Стандартная длина 500 мм
74S	4" (Ду 100) патрубки	SST 316L	Стандартная длина 500 мм
76S	6" (Ду 150) патрубки	SST 316L	Стандартная длина 500 мм
7XX	Специальный удлиненный конус или материал заказчика		
Код	**Уплотнение резервуара**		
P	PTFE		
Код	**Материал уплотнительного кольца**		
V	Viton		
K	Kalrez 6375		
E	EPDM		
B	Buna-N		
Код	**Соединение с процессом**		
NR	Антенна с пластиной		Фланец поставляется заказчиком или см.табл. для заказа фланца
XX	Специальное соединение с процессом		
Код	**Опции**		
Q8	Сертификат контроля материала		

Выбор конической антенны с встроенным промывочным патрубком

Таблица 14

Тип антенны - коническая со встроенным промывочным патрубком		
Код	**Размер антенны**	**Материал антенны**
94S	4" (Ду100) патрубки	SST 316L
96S	6" (Ду150) патрубки	SST 316L
98S	8" (Ду200) патрубки	SST 316L
Код	**Уплотнение резервуара**	
P	PTFE	
Код	**Материал уплотнительного кольца**	
V	Viton	
K	Kalrez 6375	
E	EPDM	
B	Buna-N	
Код	**Соединение с процессом**	
XX	Специальное соединение с процессом	
	Фланец из нержавеющей стали, приваренный к антенне	
JL	Ду100 Ру16	Макс. 0,5 МПа при 200°C
KL	Ду150Ру16	Макс. 0,6 МПа при 200°C
LL	Ду200Ру16	Макс. 0,6 МПа при 200°C
Код	Опции	
Q8	**Сертификат контроля материала**	

Опции (допускаются многократные варианты выбора)

Таблица 15

Код	Опции
Сертификация калибровки данных	
Q4	Сертификат калибровки данных
Конфигурация программного обеспечения	
C1	Заказная конфигурация (требуется приложить ЛКД)
Уровни аварийного сигнала	
C4	Уровень аварийного сигнала в соответствии с NAMUR, сигнализация высоким уровнем
C8	Сигнализация низким уровнем (стандартный Rosemount уровень сигнала)
Адаптеры кабелепровода	
G1	Комплект 1/2-дюймового NPT кабельного уплотнения
Специальные процедуры	
P1	Гидростатические испытания

ФЛАНЦЫ

Таблица 16

Номер детали	Размер фланца	Габариты	Материал
Фланцы из нержавеющей стали			
05600-1811-0211	ANSI 2" класс 150	Согл. ANSI B16,5	SST 316L*
05600-1811-0231	ANSI 2" класс 300		
05600-1811-0311	ANSI 3" класс 150		SST 316L
05600-1811-0331	ANSI 3" класс 300		
05600-1811-0411	ANSI 4" класс 150		
05600-1811-0431	ANSI 4" класс 300		
05600-1811-0611	ANSI 6" класс 150		
05600-1811-0811	ANSI 8" класс 150		
05600-1810-0231	DN50 PN40	Согл. EN 1092-1	EN 1,4404**
05600-1810-0311	DN80 PN16		
05600-1810-0331	DN80 PN40		
05600-1810-0411	DN100 PN16		
05600-1810-0431	DN100 PN40		
05600-1810-0611	DN150 PN16		
05600-1810-0811	DN200 PN16		
Фланцы из гальванизированной углеродистой стали			
05600-1811-0210	ANSI 2" класс 150	Согл. ANSI B16,5	CS*
05600-1811-0230	ANSI 2" класс 300		
05600-1811-0330	ANSI 3" класс 150		CS
05600-1811-0410	ANSI 3" класс 300		
05600-1811-0430	ANSI 4" класс 150		
05600-1811-0610	ANSI 4" класс 300		
05600-1811-0630	ANSI 6" класс 150		
05600-1811-0830	ANSI 8" класс 150		
05600-1810-0230	DN50 PN40	Согл. EN 1092-1	CS**
05600-1810-0310	DN80 PN16		
05600-1810-0330	DN80 PN40		
05600-1810-0410	DN100 PN16		
05600-1810-0430	DN100 PN40		
05600-1810-0610	DN150 PN16		
05600-1810-0810	DN200 PN16		

* Используйте продкладу типа Ia.
** Тип прокладки в соответствии с EN 1514-1 и болтовые соединения в соответствии с EN 1515-2.

Радарные уровнемеры APEX™ и APEX™ Sentry

- **Измеряемые среды: жидкие, пастообразные**
- **Диапазон измерений уровня 0,6÷30 м**
- **Погрешность измерений:**
  - для APEX ±3 мм в диапазоне от 0,6 до 10 м или ±0,03% от измеряемого диапазона 10-30 м
  - для APEX Sentry ±10 мм в диапазоне от 0,6 до 10 м или ±0,1% от измеряемого диапазона 10-20 м
- **Выходной сигнал: 4-20 мА с цифровым сигналом на базе HART-протокола**
- **Исполнение: взрывозащищенное**
  Маркировка взрывозащиты:
  - взрывонепроницаемая оболочка 1ExdIIBT4/H_2;
  - взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная цепь 1Exd[ia]IIBT4/H_2
- **Степень защиты от проникновения пыли и воды: IP 66**
- **Межповерочный интервал - 1 год**
- **Гарантийный срок эксплуатации - 1 год**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №18637-99, сертификат №6674**

Уровнемеры APEX - это современное и экономичное средство, обеспечивающее бесконтактное надежное и точное измерение уровня продуктов в широком диапазоне.

В радарных уровнемерах APEX и APEX Sentry применена радарная технология частотно - модулированной непрерывной волны, которая широко используется в высокоточных уровнемерах.

Частота 24 ГГц и современная электроника позволяет использовать небольшую антенну и получать узкий, сфокусированный луч, что уменьшает вероятность возникновения нежелательных шумов в спектре отраженного сигнала от внутренних конструкций резервуара.

Радарные уровнемеры APEX могут использоваться с длинными патрубками и прямопроходными вентилями.

При наличии паров и запыленности антенна уровнемера может быть изолирована от атмосферы технологического процесса при помощи специального изолирующего окна.

Уровнемеры хорошо работают в резервуарах с выпуклым и коническим дном.

Обладают функцией непрерывной самокалибровки и возможностью выдачи выходного сигнала 4-20 мА с наложенным на него цифровым сигналом, соответствующим протоколу HART.

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01. Факс (3512) 41-45-17. Http://www.metran.ru. E-mail:metran@metran.ru

НАЗНАЧЕНИЕ

Радарные уровнемеры APEX и APEX Sentry предназначены для бесконтактного измерения уровня наполнения резервуара жидкими и пастообразными продуктами. Уровнемеры монтируются на патрубке в верхней части резервуара и в процессе работы не контактируют с измеряемым продуктом. Уровнемеры Sentry не имеют подвижных частей, что обусловливает их надежность в работе и простоту в эксплуатации. Бесконтактность измерений при использовании уровнемеров представляет собой хорошую альтернативу стандартным устройствам, работающим в непосредственном контакте с технологическими средами, способными ухудшать работоспособность прибора в зависимости от тех или иных свойств. Кроме этого, уровнемеры хорошо работают в условиях турбулентности, загазованности, присутствии твердых включений, вязких или коррозионноактивных жидкостей, а также густых паст или тестообразных продуктов.

Радарный уровнемер APEX рекомендуется для измерения уровня жидких сред в сложных условиях технологического процесса.

Радарный уровнемер APEX Sentry рекомендуется для измерения уровня жидких сред в менее сложных условиях технологического процесса.

ПРИМЕНЕНИЕ

Радарные уровнемеры APEX и APEX Sentry предназначены для бесконтактных измерений уровня жидких продуктов и густых (пастообразных) веществ и рекомендуются для применения, где:

- необходимо прямое измерение уровня при отсутствии необходимости компенсации на изменение плотности, диэлектрической проницаемости или электропроводности продукта;
- возможно изменение вязкости, коррозионных, абразивных, клейких и других свойств продукта;
- измерение уровня продукта проблематично при применении контактных методов;
- необходимо измерение уровня при изменениях температуры и давления;
- необходимо проведение измерений при любых погодных условиях и различных технологических процессах.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

В уровнемерах APEX используется радарная технология, основанная на распространении непрерывного линейно частотно-модулированного излучения, которая в настоящее время широко используется в высокоточных радиолокационных уровнемерах, предназначенных для применения в системах коммерческого учета. Использование частоты 24 ГГц значительно увеличивает надежность измерений уровня для различных типов применяемых резервуаров. Излученная антенной радиоволна отражается от поверхности продукта и через определенное время, зависящее от скорости распространения и расстояния до поверхности продукта, вновь попадает в антенну. Происходит преобразование излученного и принятого сигнала. В результате на выходе образуется сигнал, частота которого равна разности частот принятого и излученного сигнала. По разности частот определяется расстояние до продукта, а затем вычисляется уровень наполнения резервуара. Небольшие габариты и масс прибора упрощают монтаж на объекте, а узкий луч позволяет избежать возникновения нежелательных "паразитных" отражений от внутренних конструкций резервуара, таких как мешалки, теплообменники, трубы для заполнения, перегородки и прерывающиеся заполняющие потоки. Узкий луч также упрощает требования к расположению уровнемера на резервуаре, поэтому уровнемер может быть установлен на фланцы, размещенные вблизи стенки резервуара. Использование антенны 4" позволяет обеспечивать ширину луча в пределах 10,5°.

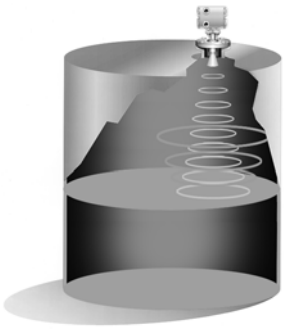


Рис.1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 1

APEX	APEX Sentry
Диапазон измерений	
от 0,6 до 30 м от лицевой поверхности фланца	от 0,5 до 20 м от лицевой поверхности фланца
Погрешность измерений уровня	
±3 мм для расстояний от 0,5 до 10 м ±0,05% от измеряемого расстояния для диапазона 10-30 м	±10 мм для расстояний от 0,5 до 10 м ±0,1% от измеряемого расстояния для диапазона 10-20 м
Повторяемость	
±1 мм	±3 мм
Разрешение	
±0,4 мм	±1 мм
Рабочая частота	
24 ГГц	
Выходной сигнал	
4-20 мА с наложенным цифровым сигналом на базе HART-протокола	
Время обновления данных	
не реже 1 раза в с.	не реже 1 раза за 3 с.

Продолжение таблицы 1

APEX	APEX Sentry
Условия эксплуатации	
Рабочий диапазон давлений: до 4 МПа Температура окружающей среды: - для уровнемеров без дисплея от -40 до 70°С; - для уровнемеров с дисплеем от -20 до 55°С. Температурный диапазон технологического процесса: от -40 до 190°С. Относительная влажность: до 100%. Степень защиты от воздействия пыли и воды IP66. Для выполнения требований по телекоммуникациям, радарные измерители APEX и APEX Sentry должны устанавливаться в закрытых или вентилируемых металлических резервуарах	
Опорные условия	
Свободная область отражения от плоской металлической поверхности, окружающая температура 25°С и атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа	
Электрические параметры	
90÷250 В переменного тока, 50/60 Гц; 18÷36 В постоянного тока. Потребляемая мощность 9 Вт	
Входные устройства	
APEX (только неискробезопасного исполнения)	**APEX Sentry (и APEX искробезопасного исполнения)**
Возможно использование сигнала от одного термопреобразователя сопротивления (ТС): Вход Pt100 (3-х или 4-х-проводная схема) Диапазон от -40 до 204°С Погрешность ±1°С	Не имеет входа для ТС
Калибровка	
Непрерывная частотная самокалибровка	
Масса	
до 20 кг	
Конструкционные материалы	
Корпус электроники: алюминиевый сплав. Наружная обработка: полиэстерно-эпоксидная краска. Антенна/узел фланца: нержавеющая сталь 316L. Изоляционная прокладка: окись алюминия, ПТФЭ.	
Опции	
Цифровой встроенный дисплей и интерфейс оператора	Цифровой встроенный дисплей
Сертификация взрывозашиты	
- взрывонепроницаемая оболочка 1ExdIIBT4/H_2; - взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная цепь 1Exd[ia]IIBT4/H_2	

УСТРОЙСТВО

Корпус радарных уровнемеров APEX и APEX Sentry выполнен из алюминия (см.рис.2). В корпусе размещена электронная часть радара.

Антенна представляет собой специальное устройство конической формы, изготовленное из нержавеющей стали. Антенна управляет шириной луча радиосигнала, помогая удерживать его сфокусированным на поверхности измеряемого продукта в резервуаре таким образом, чтобы он не выходил за требуемые пределы резервуара и не давал неправильных отражений. Следует помнить, что антенна большего размера дает более сфокусированный и узкий луч (см.табл.2).

Монтажный фланец предназначен для крепления уровнемера при помощи болтового соединения к фланцу резервуара.

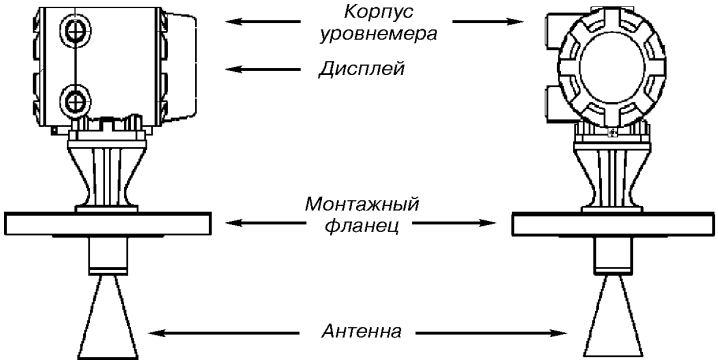


Рис.2. Конструкция уровнемера.

ВЫБОР АНТЕННЫ

Для правильного определения типоразмера антенны необходимо учесть следующие факторы:

● Антенна большего размера позволяет выдавать более сильный концентрированный сигнал. Среды с низкой диэлектрической постоянной, такие как гидрокарбонаты и растворители, отражают только малую часть радиолокационного сигнала. Это становится особо актуальным при увеличении диапазона измерений уровня.

● Если излучение от радара контактирует со стенкой резервуара, патрубком или другими конструкциями, это может быть причиной наличия шумового сигнала в сигнале об уровне. Для обеспечения оптимальных условий работы уровнемера необходимо избегать контакта луча с внутренними конструкциями.

● Идеальными для работы являются условия, когда луч не касается боковых стенок резервуара или любого другого оборудования (внутренних конструкций), находящегося внутри.

● В общем случае антенны 3", 4" могут быть использованы в патрубках, общая длина которых до 1 м. Антенну 2" рекомендуется использовать только в патрубках длиной меньше 0,35 м.

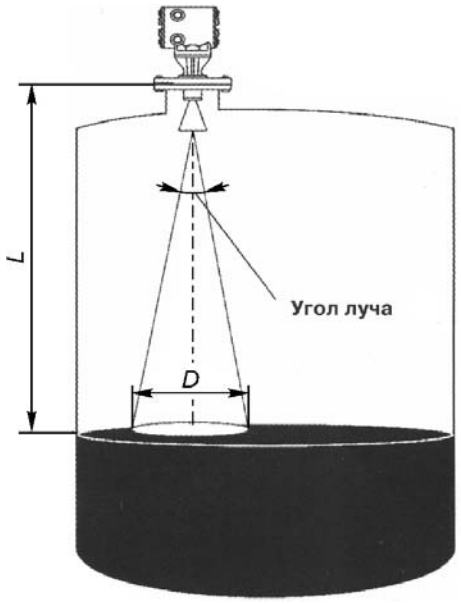


Рис.3.

● Поскольку угол луча уменьшается с увеличением размера антенны, при применении уровнемеров в сложных условиях (наличие внутренних конструкций), выбирайте антенну большего размера.

● При использовании уровнемера в успокоительных колодцах, байпасных устройствах луч будет защищен от рассеивания и будет давать более устойчивый сигнал. В подобных условиях может быть использована антенна меньшего размера.

Зависимость измерительного пятна (D) контакта от расстояния (L) до поверхности продукта и размера антенны приведены в табл.2.

Таблица 2

Расстояние (L) до поверхности продукта, м	Размер антенны		
	2"	3"	4"
	Угол луча		
	22,9°	13,7°	10,5°
	Диаметр пятна контакта		
0,6	0,24	0,14	0,12
1,2	0,5	0,30	0,22
1,8	0,74	0,44	0,34
2,4	0,98	0,58	0,44
3,0	1,24	0,74	0,56
4,6	1,86	11,0	0,84
6,1	2,46	1,46	1,12
7,6	3,08	1,84	1,40
9,1	3,7	2,20	1,68
10,7	4,32	2,56	1,96
12,2	5,56	2,92	2,24
13,7	6,18	3,30	2,52
15,2	6,80	3,66	2,80
16,8	5,60	4,02	3,08
18,3	7,40	4,40	3,36
19,8	8,02	4,76	3,64
21,3	8,64	5,12	3,92
2,9	9,26	5,50	4,20
24,4	9,88	5,86	4,48
25,9	11,50	6,22	4,76
27,4	11,12	6,60	5,04
29,0	11,72	6,96	5,32
30,0	12,34	7,32	5,60

ВНУТРЕННИЕ КОНСТРУКЦИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ УРОВНЯ

Идеальными для любого радарного уровнемера являются условия, когда поверхность продукта ровная "как зеркало" и не имеет волнений (зыби). Зачастую реальные условия эксплуатации в значительной степени отличаются от идеальных. В основном это связано с индивидуальными особенностями технологических процессов. Хранятся продукты в резервуарах, отличающихся габаритными размерами, геометрией, кроме того, во внутреннем объеме они могут содержать различные конструкции (обогреватели, мешалки, лестницы и др.) (см.рис.4). При работе уровнемера в таких условиях существует большая вероятность попадании излученного радиосигнала не на плоскую поверхность продукта, а на поверхность внутренних конструкций (труб, лопастей, потоков технологического продукта), при этом интенсивность отраженного сигнала уменьшается. Это служит основной причиной рассеивания отраженного сигнала и приводит к увеличению погрешности измерений. В спектре отраженного сигнала появляется большое количество шума (паразитных эхо-сигналов), что требует применения специальных алгоритмов его отработки.

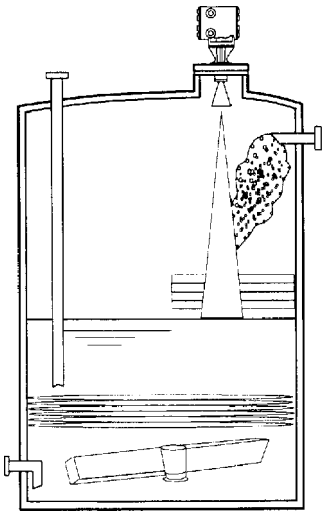
Внимание!

При использовании радарного уровнемера APEX Sentry необходимо, чтобы все 100% конуса радарного луча контактировали с поверхностью продукта и не имели взаимодействия с внутренними конструкциями и потоком измеряемого продукта.

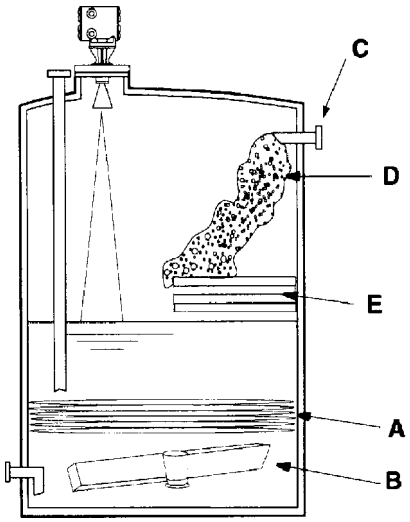
РЕЗЕРВУАРЫ СО СФЕРИЧЕСКИМ ДНОМ

Для обеспечения точности измерений и стабильности показаний уровнемера необходимо, чтобы поверхность технологического продукта или дна резервуара была плоской для отражения луча назад к антенне и уменьшения рассеивания отраженного луча. Если измеряемый продукт находится в резервуаре со сферическим дном или поверхность продукта не горизонтальна, может оказаться, что не будет достаточного количества излучения отражаться назад к уровнемеру для того, чтобы иметь сигнал об уровне. Если это происходит, радарный измеритель показывает потерю сигнала. Для устранения этих проблем необходимо произвести соответствующее конфигурирование уровнемера с помощью коммуникатора.

Неудачное размещение



Предпочтительное расположение



A - обогреватель;
B - мешалка;
C - патрубок для налива продукта;
D - поток продукта;
E - перегородка.

Рис.4.

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

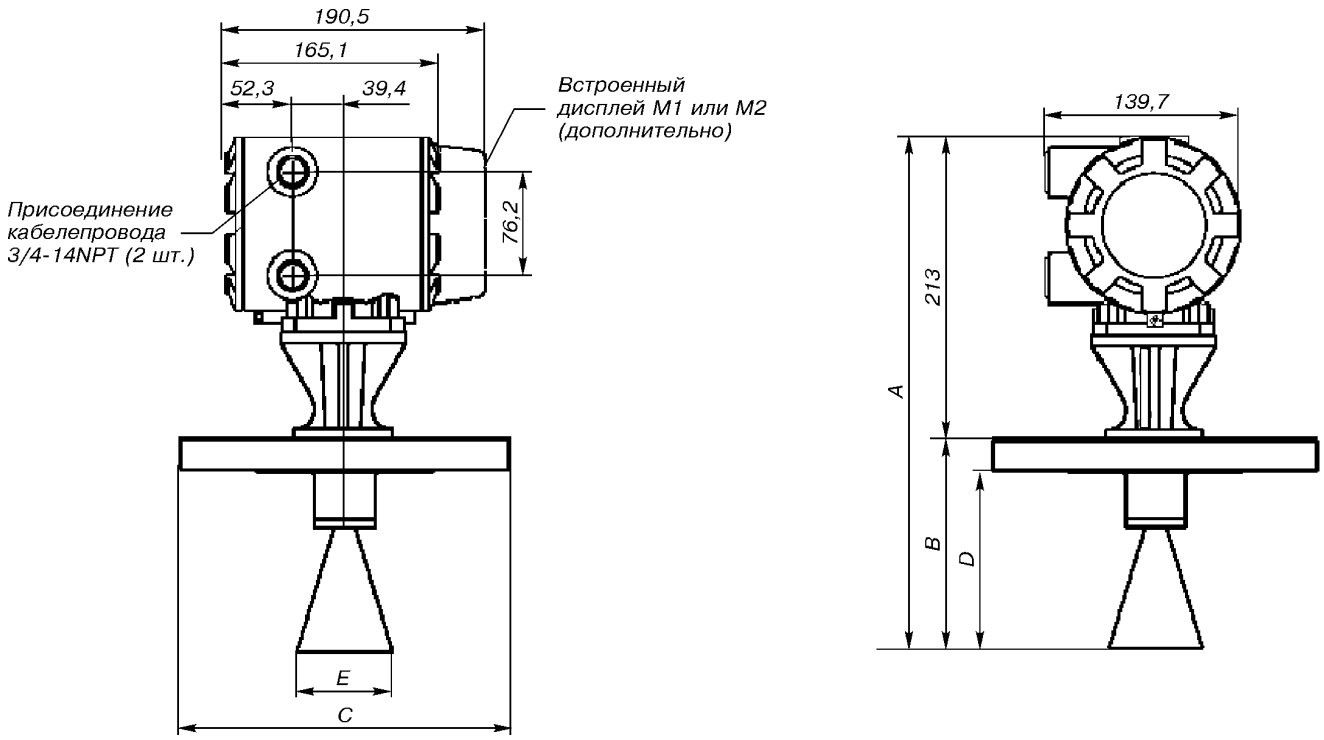


Рис.5.

Таблица 3

Размер фланца, мм/МПа	Размер антенны	Габаритные размеры, мм				
		A	B	C	D	E
ДУ 50, Ру 4,0	2"	349	136	165	119	44
ДУ 80, Ру 1,6	2"	349	136	200	119	44
ДУ 80, Ру 4,0	2"	349	136	200	115	44
ДУ 80, Ру 1,6	3"	364	151	200	134	69
ДУ 80, Ру 4,0	3"	364	151	200	131	69
ДУ 80, Ру 1,6	3" *	416	203	200	186	68
ДУ 80, Ру 4,0	3" *	416	203	200	182	68
ДУ 100, Ру 1,6	2"	349	136	220	119	44
ДУ 100, Ру 4,0	2"	349	136	235	115	44
ДУ 100, Ру 1,6	3"	364	151	220	134	69
ДУ 100, Ру 4,0	3"	364	151	235	131	69
ДУ 100, Ру 1,6	3" *	416	203	220	186	68
ДУ 100, Ру 4,0	3" *	416	203	235	182	68
ДУ 100, Ру 1,6	4"	467	253	220	236	89
ДУ 100, Ру 4,0	4"	467	253	235	232	89
ДУ 150, Ру 1,6	2"	349	136	285	117	44
ДУ 150, Ру 4,0	2"	349	136	300	111	44
ДУ 150, Ру 1,6	3"	364	151	285	132	69
ДУ 150, Ру 4,0	3"	364	151	300	126	69
ДУ 150, Ру 1,6	3" *	416	203	285	184	68
ДУ 150, Ру 4,0	3" *	416	203	300	178	68
ДУ 150, Ру 1,6	4"	467	253	285	23	89
ДУ 150, Ру 4,0	4"	467	253	300	228	89
* антенна 3" имеет увеличенные габаритные размеры						

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Диэлектрическая постоянная продукта определяет его способность отражать сигнал радара. Материалы с диэлектрическими постоянными ниже 3,0 отражают только малую часть сигнала радара, поэтому особое внимание должно быть уделено измерениям уровня жидкостей с низкими диэлектрическими свойствами.

Уровнемеры APEX могут измерять вещества с диэлектрической постоянной до 1,8, если условия в резервуаре благоприятны. В случаях низких диэлектрических свойств важно удостовериться, что диэлектрическая постоянная достаточна для измерений с помощью уровнемеров APEX. Для информации о диэлектрических постоянных воспользуйтесь табл.4.

Таблица 4

Значения диэлектрических постоянных					
менее 1,8	от 1,8 до 4,0	от 4,0 до 10,0	от 10,0 до 15,0	От 15,0 до 20,0	Более 20,0
Двуокись углерода Циклопентан Этилен Метан Jp4 (армейское горючее) Окись азота Пропан	Ацетилен Асфальт Бензол Бутан толуол Четыреххлористый углерод Кокаин Фреоны Керосин Нафталин Октан Олеиновая кислота Нефтяные масла Стеариновая кислота Стирен Сера Толуол Растительные масла	Уксусная кислота Бромбутан Бутиловый спирт Хлорбензол Хлороформ Хлоротолуол Крезол Дибутилфтолат Дихлорбутан Этиламин Никотин Фосфор Фосген Сера Толуол диизоцианат	Бензиловый спирт Бутил нитрат Карвеол Креозол Диметилоксалат Этиленхлорид Гексанол Йод Метиламин Фенол Пиридин Трипропилфосфат Винилизоцианат	Аммоний Бутанол Циклогексанол Диацетоновый спирт Дихлорэтан Изопропиловый спирт Молочная кислота Метиламин Метилэтилкетон Нитроглицерин Двуокись серы	Ацетон Этанол Этиленгликоль Глицерин Гликоль Гидразин Пероксид водорода Цианид водорода Латекс Метанол Патока Пропанол Сорбитол Вода

Пена

Пена над поверхностью продукта может воздействовать на погрешность измерений, поскольку она может ослаблять отраженный сигнал радара. Степень отражения радарного сигнала сильно зависит от специфических характеристик пены. В общем случае уровнемер APEX выдает сигнал о положении поверхности пены, если она обладает достаточной отражающей способностью.

Радарный измеритель APEX Sentry в технологических процессах с пеной не используется.

Изменение плотности, температуры, давления

Точность измерения уровня не зависит от изменения плотности, температуры или давления технологического продукта.

Турбулентность/водовороты

В радарных уровнемерах APEX используется улучшенная обработка сигнала, позволяющая уменьшить воздействие турбулентности или водоворотов, которые оказывают сильное воздействие на погрешность измерений потому, что нарушают состояние поверхности продукта, на котором происходит отражение луча. При использовании мешалок, необходимо знать о высокой вероятности возникновения водоворотов и эффекте "зыби".

Радарный измеритель APEX Sentry для технологических процессов с явлениями турбулентности не используется.

Покрытия, конденсат или коррозионная активность

На функционирование радарного уровнемера APEX могут воздействовать покрытия, конденсат, коррозионная активность, а также условия технологического процесса в резервуаре (возможность сильной конденсации, налипаний). Рекомендуется использовать "изолирующее окно" к технологическому процессу, которое изолирует антенну и волновод. Окно, выполненное в виде конуса из ПТФЭ (политетрафторэтилена), размещается ниже антенны уровнемера и устанавливается на патрубке резервуара (см.рис.6). При использовании изолирующего окна конденсат, налипания, коррозионные процессы не оказывают воздействия на конус антенны.

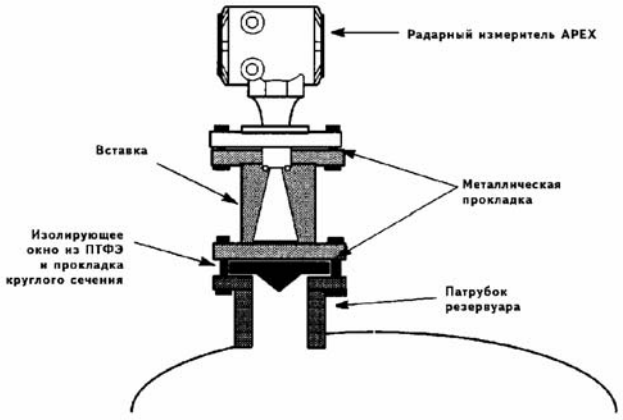


Рис.6.

МОНТАЖ

Монтаж уровнемера APEX осуществляется на фланце в верхней части резезервуара или на выносном байпасном приспособлении согласно требованиям по монтажу.

Схема установки без изолирующего окна

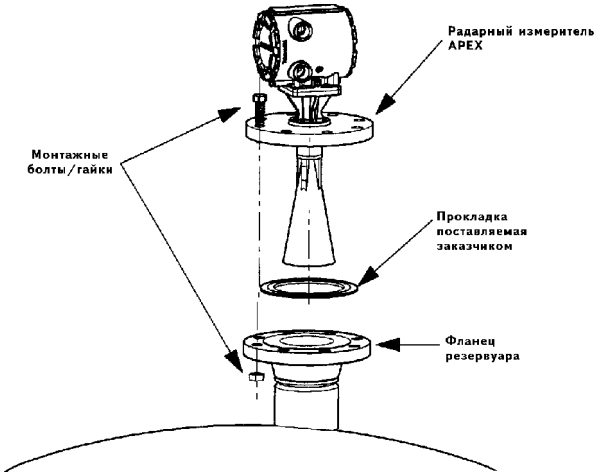


Схема установки с изолирующим окном

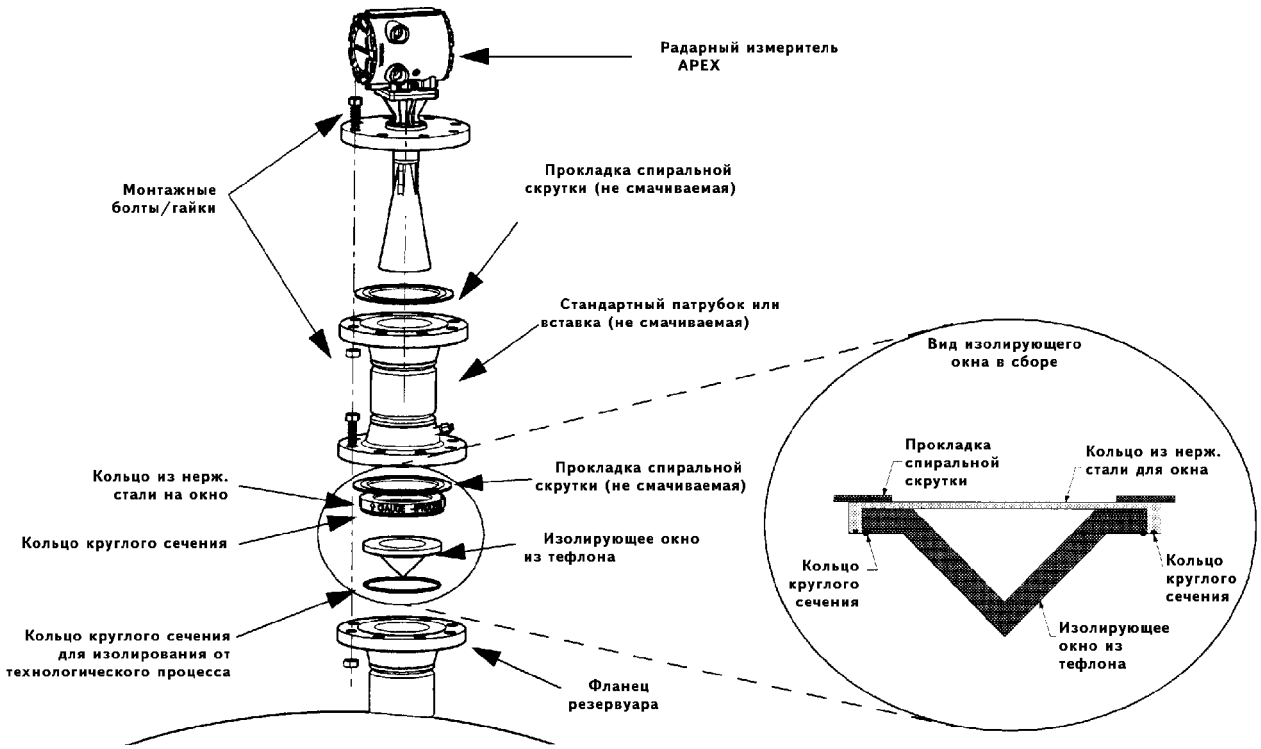


Рис.7.

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Электрическое питание уровнемеров APEX и APEX Sentry может осуществляться от источника постоянного тока или сети переменного тока.

Таблица 5

Источник питания	Постоянный ток	Переменный ток
Главный источник питания	18-36 В	90-250 В 50/60 Гц
Источник питания контура 4-20 мА	10,5-55 В	-

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Модель	**Описание изделия**
APEX APEX Sentry	Радарный измеритель уровня для сложных условий эксплуатации Радарный измеритель уровня для обычных условий эксплуатации
Код	**Программное обеспечение**
B	Стандартное
Код	**Колебание частоты**
C	24 - 26 ГГц
Код	**Выходные сигналы**
1	4-20 мА с наложенным цифровым сигналом на основе HART протокола
2	Искробезопасность для выхода 4-20 мА с цифровым сигналом на основе HART протокола(Искробезопасный выход доступен только с сертификацией опасных зон для кода ED)
Код	**Источник питания**
A	90 - 250 В переменного тока
D	18 - 36 В пост. тока
Код	**Резьбы кабелепровода**
1	3/4"-14 NPT
2	CM20 (через переходник) (M20 x 1,5)
3	PG 13.5 (через переходник)
Код	**Конструкционный материал: фланец/антенна**
S	Нержавеющая сталь 316L
Код	**Тип антенны**
C	Коническая
Код	**Размер антенны**
2N	Проходит в 2" отверстие
3N	Проходит в 3" отверстие
4N	Проходит в 4" отверстие
Код	**Размер монтажного фланца, мм**
02	2" ДУ 50 (не доступен с типом монтажного фланца опции кода D2)
03	3" ДУ 80
04	4" ДУ 100
06	6" ДУ 150
ABC	Другие фланцы
Код	**Тип монтажного фланца**
D2	DIN условное давление 1,6 МПа
D4	DIN условное давление 4,0 МПа
Код	**Место размещения изделия**
24	Россия

Код	**Опции**	**APEX**	**APEX Sentry**
M1	Встроенный дисплей и интерфейс оператора	●	-
M2	Только встроенный дисплей	-	●
ED	Сертификация взрывозащиты: взрывонепроницаемая оболочка 1ExdIIBT4/H2, (для опций выходного сигнала кода 1); взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная цепь, 1Exd[ia]IIBT4/H2 (для опций выходного сигнала кода 2);	●	●
Q8	Сертификат контроля материала	●	●

Пример записи модели: **APEX B-C-1-A-1-S-C-4N-04-A1-01-M1-ED**
SENTRY B-C-2-A-1-S-C-3N-03-A1-04-M2-ED

КОМПЛЕКТЫ ИЗОЛИРУЮЩИХ ОКОН

Все комплекты изолирующих окон из ПТФЭ включают: прокладку, несмачиваемое кольцо из нержавеющей стали, несмачиваемое кольцо круглого сечения, прокладку спиральной скрутки.

Разрез изолирующего окна

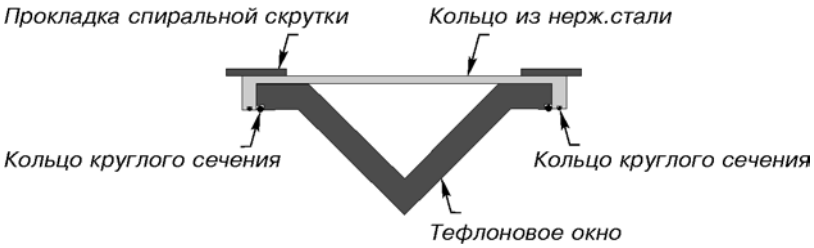
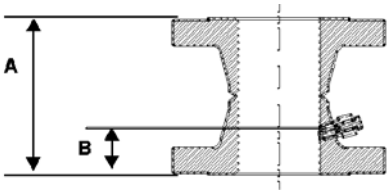


Таблица 6

Номер детали	Материал кольца круглого сечения	Соответствующий размер фланца
03700-0620-1100	Viton® (витон)	2"
03700-0620-1200	Buna-N	2"
03700-0620-1300	Этилен-пропилен	2"
03700-0620-1400	Фторид кремния	2"
03700-0620-1500	Kalrez-4079®	2"
03700-0630-1100	Viton® (витон)	3"
03700-0630-1200	Buna-N	3"
03700-0630-1300	Этилен-пропилен	3"
03700-0630-1400	Фторид кремния	3"
03700-0630-1500	Kalrez-4079®	3"
03700-0640-1100	Viton® (витон)	4"
03700-0640-1200	Buna-N	4"
03700-0640-1300	Этилен-пропилен	4"
03700-0640-1400	Фторид кремния	4"
03700-0640-1500	Kalrez-4079®	4"

Вставки



Габариты А и В относятся к габаритам вставок указанных ниже.

Таблица 7

Номер детали	Габаритные размеры, мм		Материал	Размер фланца, мм	Условное давление, МПа
	А	В			
03700-0263-0542	127,0	25,4	Нерж. сталь 304	Ду 50	Ру 4,0
03700-0263-0543	127,0	25,4	Краш. угл. сталь	Ду 50	Ру 4,0
03700-0263-0862	139,7	27,9	Нерж. сталь 304	Ду 80	Ру 1,6
03700-0263-0863	139,7	27,9	Краш. угл. сталь	Ду 80	Ру 1,6
03700-0263-0882	190,5	40,6	Нерж. сталь 304	Ду 80	Ру 4,0
03700-0263-0883	190,5	40,6	Краш. угл. сталь	Ду 80	Ру 4,0
03700-0263-1022	247,65	30,5	Нерж. сталь 304	Ду 100	Ру 1,6
03700-0263-1023	247,65	30,5	Краш. угл. сталь	Ду 100	Ру 1,6
03700-0263-1042	241,3	30,5	Нерж. сталь 304	Ду 100	Ру 4,0
03700-0263-1043	241,3	30,5	Краш. угл. сталь	Ду 100	Ру 4,0

Изолирующие окна, материалы и вставки заказываются при заполнении опросного листа (см.приложение 1).

Радарные уровнемеры УЛМ

- **Измеряемые среды: жидкие (нефть, темные и светлые нефтепродукты, вода, сжиженный газ, кислоты и др.), сыпучие (полимеры, зерно, уголь, сыпучие компоненты химической промышленности и др.), пастообразные (смолы, пасты, клеи, пищевые продукты и др.).**
- **Диапазон измерений уровня:**
  0,6÷30 м (для УЛМ-11, -31);
  0,6÷15 м (для УЛМ-11А1, -31А1)
- **Выходные сигналы: RS485, 4-20 мА**
- **Протокол обмена: Modbus**
- **Погрешность измерений уровня**
  - жидкостей:
  ±1 мм (для УЛМ-11, -31);
  ±3 мм (для УЛМ-11А1, -31А1);
  - сыпучих продуктов:
  ±5 см (для УЛМ-11, -31);
  зависит от состояния поверхности (для УЛМ-11А1)
- **Исполнение:**
  - обыкновенное (для УЛМ-31, -31А1);
  - взрывозащищенное (для УЛМ-11, -11А1)
- **Межповерочный интервал - 2 года**
- **Гарантийный срок эксплуатации - 1 год**
- **Срок службы - 20 лет**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №16861-04, сертификат №17500**

В состав уровнемеров серии УЛМ входит датчик уровня, работающий на частоте 94 ГГц. Благодаря использованию сверхкоротких радиоволн, датчик обладает уникальной чувствительностью, что особенно важно при измерениях уровня продукта с малой диэлектрической проницаемостью.

Уровнемеры УЛМ нечувствительны ко многим вызывающим проблемы характеристикам жидкостей, таких как изменение плотности, агрессивности, вязкости или проводимости. Радиолокационный луч свободно проникает через слои пены, взвеси, на стабильность работы датчика не влияют изменения объема заполненного парами пространства резервуара и температура процесса.

Уровнемеры хорошо работают в турбулентных, аэрированных, содержащих твердые частицы, вязких и агрессивных жидкостях, а также в густых пастах или суспензиях. Программное обеспечение, поставляемое с уровнемером, обеспечивает выполнение широкого круга задач, а поддержка протокола MODBUS позволяет легко интегрировать его в любую SCADA-систему. При измерении уровня пищевых продуктов специального пищевого сертификата не требуется, это обусловлено использованием бесконтактного метода измерений.

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01. Факс (3512) 41-45-17. Http://www.metran.ru. E-mail:metran@metran.ru

НАЗНАЧЕНИЕ

Радарные уровнемеры УЛМ-11, УЛМ-11А1, УЛМ-31, УЛМ-31А1 предназначены для высокоточного бесконтактного измерения уровня жидких, вязких, пастообразных, сыпучих продуктов в закрытых и открытых резервуарах. Основой уровнемера является малогабаритный датчик уровня, представляющий собой радиолокатор, устанавливаемый на крыше резервуара. Отсутствие контакта между датчиком и измеряемым продуктом обуславливает высокую надежность уровнемера как средства измерений.

В состав уровнемера входят: датчик уровня, блок коммутации, блок питания, преобразователь интерфейсный, программное обеспечение для конфигурирования и настройки. В уровнемерах УЛМ используется сверхвысокая рабочая частота радиоволны 94 ГГц, что обеспечивает применение уровнемеров в тяжелых условиях (наличие взвеси, тумана, пара, пыли и т.п.). Основными параметрами, характеризующими качество радарного уровнемера, являются погрешность измерений, размеры антенны, высочайшая чувствительность - десятки микрон (возможность измерения уровня продуктов с малым коэффициентом отражения), а также наличие системы температурной стабилизации (отсутствие дополнительной температурной погрешности, свойственной многим другим уровнемерам). Датчики уровня УЛМ имеют самую малогабаритную антенну (диаметр 86 мм) по сравнению с другими уровнемерами подобного типа, при этом ширина луча для уровнемеров модификаций УЛМ-11 и УЛМ-31 всего 4°, что позволяет сократить возникновение паразитных отражений от внутренних конструкций (мешалки, теплообменники, лестницы и т.д.) и повысить точность измерений. Размер антенны значительно облегчает монтаж датчика на объекте и позволяет разместить его целиком снаружи резервуара. В настоящее время радарные уровнемеры УЛМ успешно работают на объектах нефтехимической, нефтегазовой, энергетической, целлюлознобумажной, пищевой и других отраслей промышленности.

КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Датчик уровня представляет собой сложный стационарный радиолокационный прибор непрерывного действия. Датчик обеспечивает радиолокационное зондирование и формирование информации об уровне содержимого в контролируемом резервуаре. Датчик выполнен в виде конического модуля и не содержит движущихся механических частей (см.рис.1).

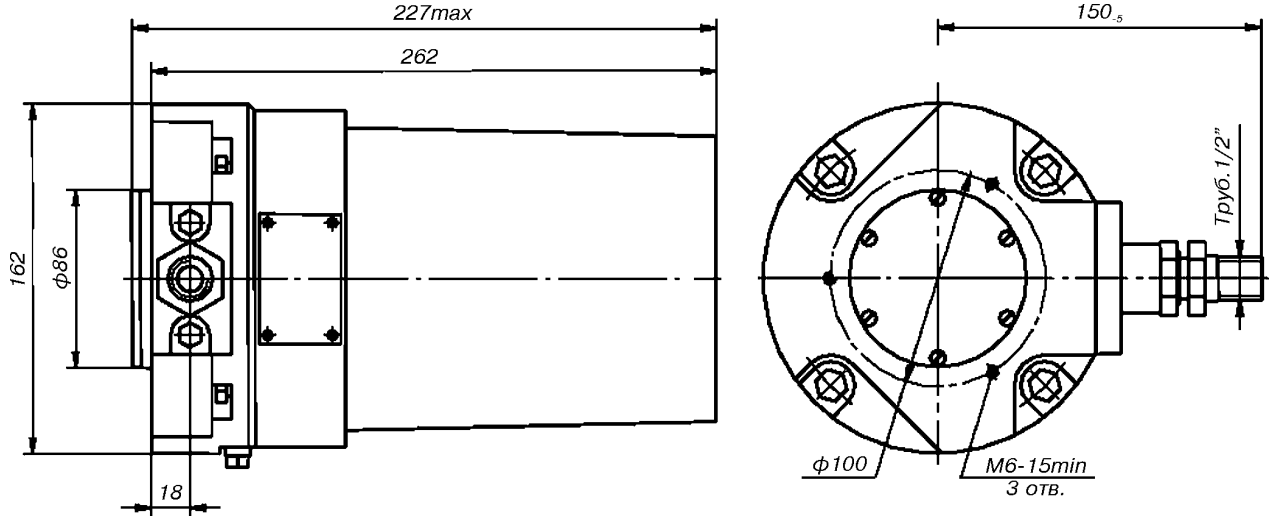


Рис.1. Габаритные и присоединительные размеры.

В основу работы датчика положен принцип бесконтактного радиолокационного измерения расстояния до уровня раздела сред: воздушная среда/ контролируемый продукт (см.рис2). В процессе работы датчик может быть полностью изолирован фторопластовой прокладкой и не контактировать как с парогазовой составляющей внутреннего объема резервуара, так и с самим продуктом. При отсутствии изолирующей прокладки, датчик уровня контактирует только с воздушной смесью внутри резервуара, но не с самим продуктом. Примененный передовой метод непрерывного линейного частотно-модулированного излучения (FMCW - в западной абревиатуре) сейчас широко используется в высокоточных радиолокационных уровнемерах, предназначенных для применения в системах коммерческого учета. Излученная антенной радиоволна отражается от поверхности продукта и через определенное время, зависящее от скорости распространения и расстояния до поверхности продукта, вновь попадает в антенну. Происходит преобразование излученного и принятого сигнала. В результате на выходе образуется сигнал, частота которого равна разности частот принятого и излученного сигнала. По разности частот определяется расстояние до продукта, а затем вычисляется уровень наполнения резервуара. Используемая в уровнемере технология измерения и метод непрерывного частотно-модулированного излучения позволяет применить к обработке сигнала средства спектрального анализа, обеспечивающие высокоэффективное подавление паразитных отражений, а также помех, связанных с волнением поверхности измеряемого продукта и загрязнениями антенны датчика уровня.

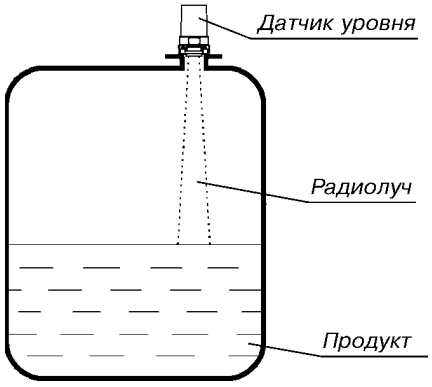


Рис.2.

ДИАМЕТР ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО "ПЯТНА"

Важной особенностью радарного уровнемера является сфокусированное направление излучения радиоволн, которое вместе со сверхвысокой частотой радиоволны позволяет минимизировать требования к установке прибора на резервуаре. Такой показатель как диаметр "пятна" контакта особенно важен при наличии в резервуаре дополнительных устройств и оборудования (лестницы, ограждения, лопасти мешалок, обогреватели и т.п.). Угол радиолуча датчика **уровнемеров УЛМ-11 и УЛМ-31** составляет 4°. Это значение необходимо использовать для расчета диаметра"пятна" D луча на любом расстоянии L от антенны датчика и учитывать с целью исключения попадания в зону его действия различных предметов и элементов конструкций резервуара, способных повлиять на максимальную эффективность измерений уровня. Для расчета диаметра "пятна" луча (D) на расстоянии (L) от антенны датчика (см.рис. 3) можно воспользоваться упрощенной формулой:

D=0,08xL

При использовании уровнемеров **УЛМ-11А1, УЛМ-31А1** необходимо помнить, что угол радиолуча этих датчиков составляет 22°, поэтому диаметр "пятна" рассчитывается по формуле:

D=0,389xL

Типовые размеры пятна в зависимости от измеряемого уровня в резервуаре приведены в табл.1.

Для получения максимально достоверных сведений об уровне продукта в резервуаре при измерении на расстоянии L участвует поверхность продукта, попадающая в "пятно" с центром, соответствующим оси датчика уровня, что позволяет при расчетах проводить эффективное усреднение даже при наличии волн на поверхности.

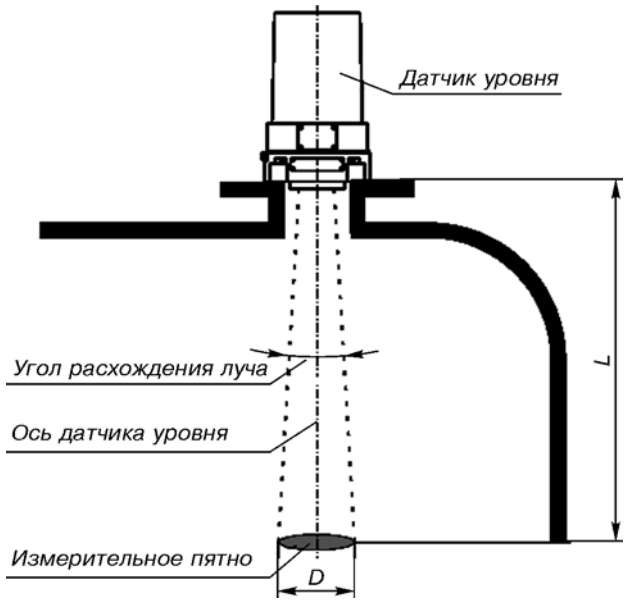


Рис.3.

Таблица 1

Расстояние (L) от антенны до поверхности продукта, м	1	5	10	15	20	25	30
Диаметр (D) измерительного пятна на поверхности продукта, м	**УЛМ-11 и УЛМ-31**						
	0,08	0,4	0,8	1,2	1,6	2	2,4
	УЛМ-11А1 и УЛМ-31А1						
	0,39	1,95	3,89	5,84			

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 2

Уровнемер	УЛМ-11, -31	УЛМ-11А1, -31А1
Диапазон измерений, м	0,6÷30	0,6÷15
Пределы погрешностей измерений уровня, не более, м: - для жидкостей, мм - для сыпучих продуктов, см	 ±1 ±5	 ±3 -
Ширина луча, град	4	22
Режим работы	непрерывный	
Выходной сигнал, мА	4-20	
Интерфейс	RS485	
Протокол обмена	Modbus	
Количество датчиков уровня на одной линии в составе уровнемера, шт.	1÷255	
Исполнение: - взрывозащищенное - обыкновенное	 УЛМ-11 УЛМ-31	 УЛМ-11А1 УЛМ-31А1
Маркировка взрывозащиты 1ExdIIBT6	только для УЛМ-11	только для УЛМ-11А1
Напряжение питание постоянного тока, В - схема обработки, не более - схема обогрева, не более	 20 48	
Время прогрева датчика, отсчитываемое с момента подачи напряжения до момента установки показаний, при температуре окружающей среды выше 0˚С, мин.	10	
Потребляемая мощность, не более, Вт	50	
Масса датчика уровня, кг, не более	10	8
Срок службы, лет	20	
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, ˚С - влияние температуры измеряемого процесса - атмосферное давление, кПа - относительная влажность,	 -50÷50 не влияет 84,0 ÷106,7 95% при температуре 35˚С и более низких без конденсации влаги	
Механические воздействия - вибрация амплитудой 0,1 мм, частотой, Гц	от 5 до 25	
Степень защиты датчика от воздействия пыли и воды	IP56	

МОНТАЖ

Датчик уровня устанавливается на крыше вертикального или горизонтального резервуара. При установке датчика необходимо обеспечить отклонение положения датчика от вертикали не более 1˚ (см.рис.4).

Монтаж датчика выполняется путем стыковки переходного фланца датчика с фланцем контрольного окна резервуара.

Для стабильной работы датчика и обеспечения гарантированной погрешности измерений необходимо выдерживать минимальное расстояние между верхней плоскостью переходного фланца и предельно возможным верхним уровнем измеряемой среды не менее 0,6 м.

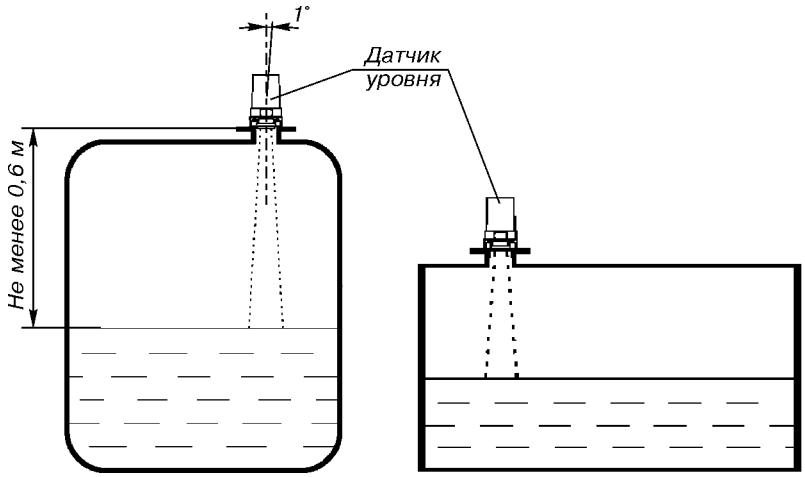
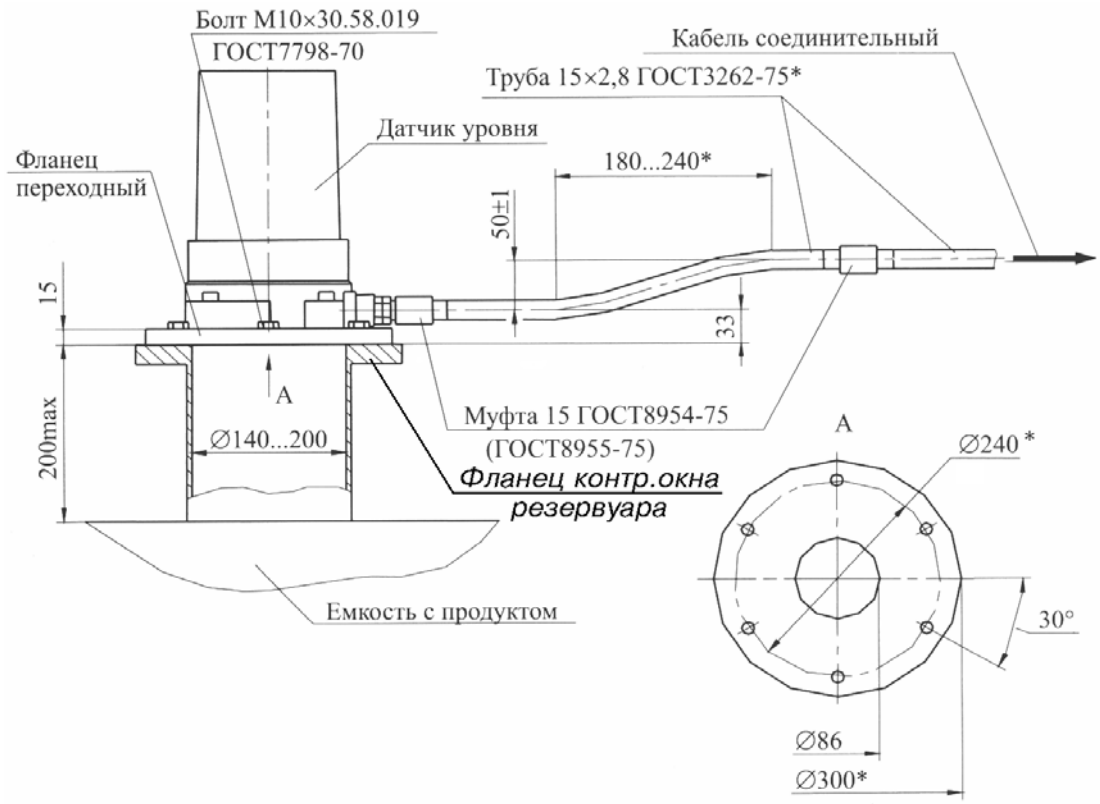


Рис.4.

Вариант присоединительных размеров для стыковки датчика с переходным фланцем приведен на рис.5.



* Размеры рекомендуемые.

Рис.5. Монтаж датчика уровня.

При наличии высоких температур, избыточного давления или необходимости герметизации резервуара при измерении уровня датчик уровня может быть изолирован от атмосферы внутреннего объема резервуара изолирующей прокладкой (как вариант - фторопластовой).

Одновременно эта прокладка в случае необходимости вывода резервуара из эксплуатации или проведения каких-либо работ, например, периодическое обслуживание датчика уровня, позволяет обеспечить изоляцию резервуара от внешних условий окружающей среды (атмосферы).

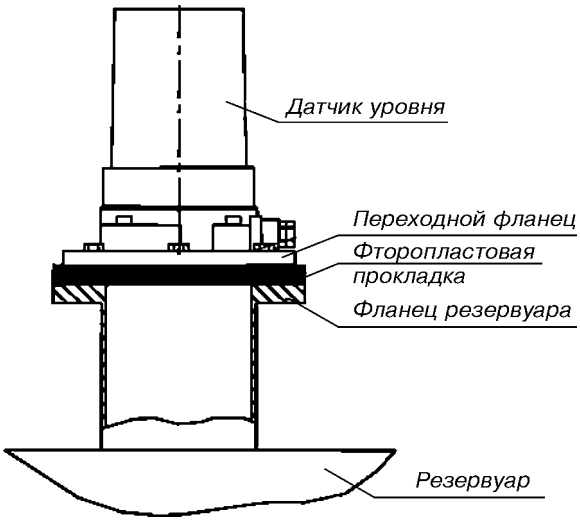


Рис. 6 Установка датчика уровня с изолирующей прокладкой.

ТИПОВАЯ СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ДЛЯ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ

Каждый из датчиков уровня уровнемеров УЛМ-11, УЛМ-11А1, УЛМ-31, УЛМ-31А1 представляют собой автономное измерительное устройство, обеспечивающее измерение, обработку сигнала и выдачу токового или цифрового сигнала в соответствии с изменением уровня измеряемой среды в резервуаре. Цифровой сигнал Modbus от датчика передается через порт RS485 в систему измерения уровня. В соответствии с данным протоколом каждый датчик уровня имеет свой уникальный номер, что позволяет объединить в одну систему до 255 датчиков. По протоколу Modbus можно осуществлять как конфигурирование датчиков уровня, так и получение точной информации об уроне наполнения резервуара. Применение цифрового выхода позволяет получать результаты измерений без потерь на цифро-аналоговое преобразование выходного сигнала, которые неизбежны в случае использования только пропорционального токового сигнала.

Токовый выход датчика в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционален уровню заполнения резервуара и предназначен для подключения к уровнемеру исполнительных устройств, индикаторов и т.п., имеющих токовый сигнал 4-20 мА.

Помимо датчиков уровня, в состав уровнемера входят следующие элементы:
- клеммные коробки;
- источник питания;
- преобразователь интерфейсный RS485;
- кабель питания и кабель управления.

Клеммные коробки обеспечивают соединение кабеля управления с кабелем питания и витой парой и не допускают проникновения влаги к контактам.

Источник питания (ИП) обеспечивает напряжение питания постоянного тока (с учетом падения напряжения на подводящих проводах). В общем случае ИП - один, но допускается использовать несколько ИП для питания отдельных групп датчиков при большой протяженности кабельной сети и (или) большом количестве датчиков, подключенных к этой сети.

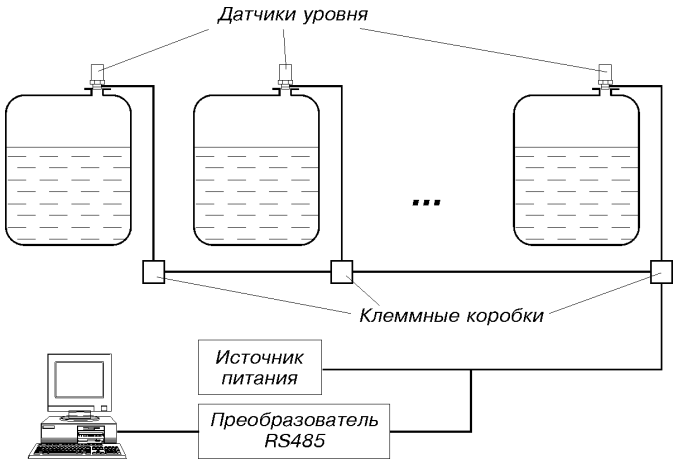
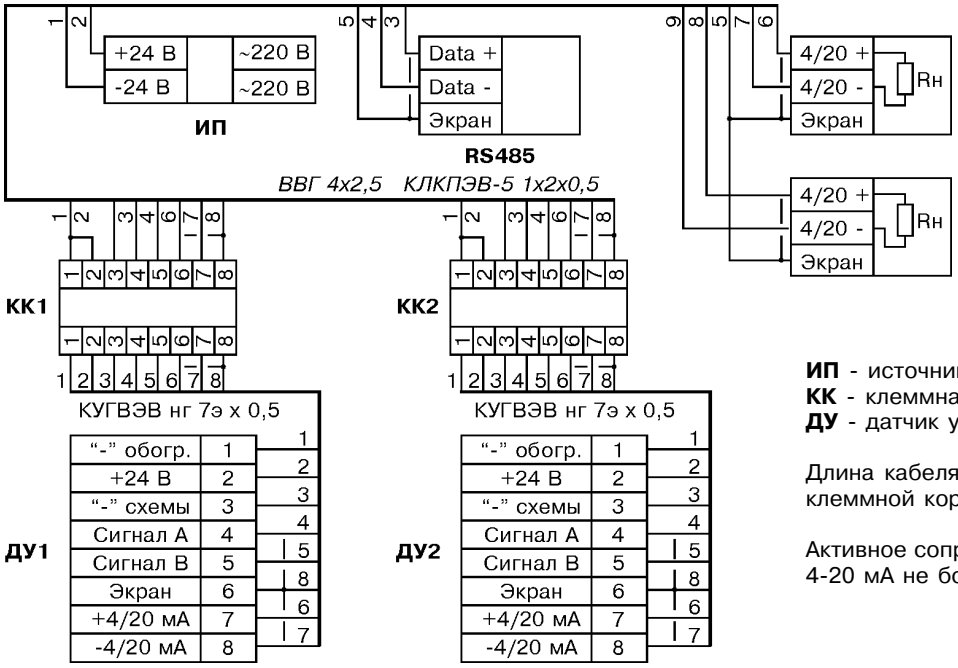


Рис.7.

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ С ДВУМЯ ДАТЧИКАМИ УРОВНЯ

Питание датчика осуществляется от стандартного источника постоянного тока. Рекомендуемые модели источников питания: TSL 060-124, TCL 060-124, TIS 75-124, DR-75-24, DRA-60-24.



ИП - источник питания;
КК - клеммная коробка;
ДУ - датчик уровня.

Длина кабеля КУГВЭВнг от датчика уровня до клеммной коробки не более 40 м.

Активное сопротивление нагрузки (Rн) по цепи 4-20 мА не более 300 Ом.

Рис.8.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки определяется отдельно в каждом конкретном случае на основании заполненного заказчиком опросного листа (см.приложение 2) и зависит от конфигурации объекта и дополнительных требований, предъявляемых к аппаратуре.

Стандартный комплект поставки:

1. Датчик уровня

● для измерений с погрешностью ±1 мм:
- УЛМ 4.01.000 (взрывозащищенное исполнение) - для УЛМ11;
- УЛМ 4.02.000 (обыкновенное исполнение) - для УЛМ31;

● для измерений с погрешностью ±3 мм:
- УЛМ 4.01.000-01 (взрывозащищенное исполнение) - для УЛМ11А1;
- УЛМ 4.02.000-01 (обыкновенное исполнение) - для УЛМ31А1.

2. Руководство по эксплуатации - на комплект датчиков.
3. Программное обеспечение для DOS - на комплект датчиков.
4. Паспорт - на каждый датчик уровня.

Дополнительно за отдельную плату поставляются:

1. Преобразователь интерфейсный (RS485).
2. Блок коммутации (клеммная коробка).
3. Блок питания.
4. Программное обеспечение для Windows.
5. Контрольная шайба.
6. Переходный фланец.
7. Фторопластовая прокладка.
8. Кабели (питания и управления); указать длину кабелей.
9. Персональный компьютер.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В комплекте с уровнемером УЛМ поставляется пакет программного обеспечения, облегчающий интеграцию уровнемера в существующую на предприятии систему АСУТП совместно с другими устройствами, поддерживающими протокол Modbus.

В комплекте с уровнемером по желанию заказчика может быть поставлена программа ResViewer for DOS для конфигурирования уровнемера, визуализации и контроля движения продукта в резервуарном парке; предназначена для работы под управлением MS-DOS.

По желанию заказчика в комплекте с уровнемером может поставляться комплект программного обеспечения для работы под управлением операционной системы Windows.

ResViewer for WINDOWS - программное обеспечение, предназначенное для отображения информации системы измерения уровня УЛМ. Reservoirs Viewer позволяет визуализировать движение продукта в резервуарном парке, контролировать уровень, объем и массу продукта в резервуаре, скорость изменения объема продукта в процессах отгрузки и загрузки; программа снабжена функциями аварийной сигнализации. Всю информацию о количестве и состоянии продукта в резервуаре Reservoirs Viewer получает от серверной программы LIMACO OPC, поэтому вывод данных возможен только при совместной работе этих двух программ. Данные от серверной программы могут передаваться по локальной сети, поддерживает работу с несколькими резервуарными парками и обеспечивает больший набор сервисных функций под управлением Windows 95/98/NT/2000 с использованием графической подсистемы DirectX 8.0 и выше.

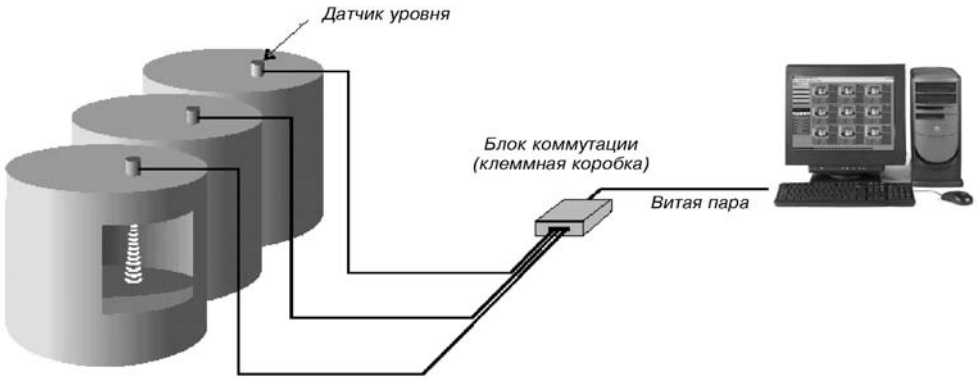


Рис.9.

Limaco OPC Server - программа предназначена для сбора информации от датчиков уровня УЛМ, вычисления дополнительных параметров и передачи этих данных другим программам верхнего уровня посредством стандартного программного интерфейса OPC DataAccess 1.0a/2.0. В качестве программы визуализации верхнего уровня может выступать любые программы, поддерживающие интерфейс OPC, в том числе большинство из существующих SCADA-систем. Программное обеспечение Limaco OPC Server разработано для использования в среде Microsoft Windows 95/98/NT/2000.

Программный интерфейс OPC DataAccess 1.0a/2.0 позволяет подключить к OPC серверу одновременно несколько клиентских программ, в том числе работающих на удаленных компьютерах. Сервер автономно опрашивает датчики уровня по протоколу MODBUS RTU и обрабатывает данные, полученные от каждого из них, по правилам OPC. Программа выводит на экран все полученные от датчика уровня и вычисленные данные, поэтому может быть использована как простейшая программа визуализации.

Комплект ПО ResViewer и Limaco OPC Server позволяет визуализировать в режиме реального времени:
- изменение абсолютного уровня продукта;
- вычисленный объем продукта;
- данные градуировочных таблиц;
- контроль отгрузки-загрузки продукта;
- журналы движения продукта в резервуарном парке;
- аварийные и предупредительные сигналы;
- журнал аварийных сигналов;
- аварийную утечку продукта;

и легко модернизировать систему измерения уровня в процессе эксплуатации (конфигурирование парка, наименование продукта, изменение градуировочных таблиц, уставки и т.д.).

Для работы с программой Reservoirs Viewer необходимо, чтобы конфигурация персонального компьютера отвечала следующим требованиям:
- операционная система Windows-95, Windows-98, Windows-NT 4.0, Windows-2000 аппаратные требования к персональному компьютеру:
- процессор с тактовой частотой не менее 400 МГц;
- свободное пространство на жестком диске не менее 100 Мб;
- объем оперативной памяти не менее 64 Мб;
- видео карта совместимая с DirectX 8, желательна поддержка акселерации;
- наличие устройства чтения CD-ROM;
- наличие не менее одного порта RS-232;
- VGA совместимый монитор;
- манипулятор типа “мышь”.

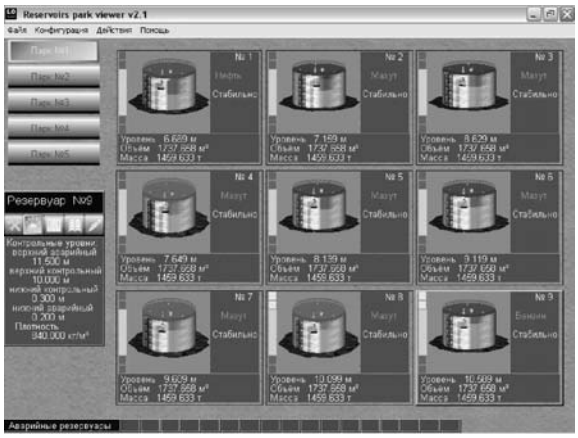


Рис.10.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

После запуска в эксплуатацию уровнемер не требует регулирования и настройки. Для изоляции датчика уровня от воздействия разного рода факторов технологического процесса (избыточное давление, температура, агрессивные пары, пыль, конденсат и т.д.) устанавливается фторопластовая прокладка. На протяжении всего срока службы уровнемера проводится лишь одна операция (при необходимости): очистка внутренних поверхностей прокладки от возможного загрязнения продуктом (парами, пылью). Ремонт датчиков уровня и комплектующих частей производится на предприятии-изготовителе или в его сервисных центрах.

КОНТРОЛЬ

Контроль работоспособности уровнемера заключается в постоянной самодиагностике параметров, характеризующих его работу.

БЕЗОПАСНОСТЬ

Уровнемер экологически безопасен и не требует каких-либо мер защиты обслуживающего персонала.

ПОВЕРКА

Поверка уровнемера осуществляется один раз в 2 года по методике, утвержденной ГОССТАНДАРТом, при этом демонтаж датчика не требуется.

ГАРАНТИНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации - 1 год. По окончании срока поставщик осуществляет ремонт уровнемера на договорной основе.

Волноводный уровнемер серии 3300

- **Измеряемые среды: жидкие (нефть, темные и светлые нефтепродукты, вода, водные растворы, сжиженный газ, кислоты и др.)**
- **Диапазон измерений уровня от 0,1 до 20 м**
- **Выходной сигнал: 4-20 мА с цифровым сигналом на базе HART-протокола**
- **Погрешность измерений уровня:**
  ±5 мм для зондов ≤5 м;
  ±0,1% от измеряемого расстояния для зондов >5 м
- **Исполнения: обыкновенное, взрывозащищенное**
  Маркировка взрывозащиты: искробезопасная цепь 0ExiaIICT4; взрывонепроницаемая оболочка 1Exd[ia]IICT6
- **Степень защиты от воздействия пыли и воды - IP66**
- **Межповерочный интервал - 1 год**
- **Гарантийный срок эксплуатации - 1 год**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №25547-03, сертификат №15816**
- **Уровнемеры с успехом применяется в следующих отраслях промышленности:**
  - химическая и нефтехимическая;
  - нефтегазовая;
  - целлюлозно-бумажная;
  - фармацевтическая;
  - пищевая промышленность и производство напитков;
  - контроль питьевой воды и сточных вод;
  энергетика (плотины и гидроэлектростанции)

Волноводные уровнемеры серии 3300 - это новые интеллектуальные приборы, построенные на основе волноводной технологии и обеспечивающие надежные измерения уровня жидкостей и взвесей в сложных условиях эксплуатации.

Достоинства:

- точность измерений не зависит от диэлектрической проницаемости, плотности, температуры, давления и pH;
- различные типы зондов позволяют применять датчик в резервуарах с внутренними конструкциями, турбулентностью, пеной и для сред, которые образуют пленку на зонде;
- надежное измерение сыпучих веществ (гранулы, порошки);
- простота установки;
- низкая стоимость кабелей (можно использовать имеющиеся кабели);
- простота замены датчиков, используемых ранее; возможно использование существующих конструкционных приспособлений от буйкового уровнемера;
- возможность одновременного измерения уровня внешней поверхности и поверхности раздела двух жидкостей
- расширенный диапазон применяемости;
- надежность измерений в условиях высокой турбулентности или вибраций;
- значительное сокращение эксплуатационных затрат.

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01. Факс (3512) 41-45-17. Http://www.metran.ru. E-mail:metran@metran.ru

НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЙ

Волноводный уровнемер серии 3300 появился на рынке в конце 2002 г. Принцип его действия основан на технологии рефлектометрии с временным разрешением (TDR = Time Domain Reflectometry) (см.рис.1). Микроволновые радиоимпульсы малой мощности направляются вниз по зонду, погруженному в технологическую среду, уровень которой нужно определить. Когда радиоимпульс достигает среды с другим коэффициентом диэлектрической проницаемости, из-за разности коэффициентов диэлектрической проницаемости воздуха и жидкости происходит отражение микроволнового сигнала в обратном направлении. Временной интервал между моментом передачи зондирующего импульса и моментом приема эхо-сигнала пропорционален расстоянию до уровня контролируемой среды. Аналогичным образом измеряется расстояние между датчиком и границей раздела двух жидких сред с различными коэффициентами диэлектрической проницаемости.

Интенсивность отраженного сигнала зависит от диэлектрической проницаемости среды. Чем выше диэлектрическая проницаемость, тем выше интенсивность отраженного сигнала. Радарный метод имеет ряд преимуществ по сравнению с другими методами измерения уровня: радиоимпульсы практически невосприимчивы к составу среды, атмосфере резервуара, температуре и давлению. В датчике 3300 для удобства применения и обслуживания прибора в различных условиях применены следующие принципы и конструкторские решения:

- модульность конструкций;
- усовершенствованная аналоговая и цифровая обработка сигнала;
- возможность использования зондов нескольких типов в зависимости от условий применения датчика;
- подключение двух-проводным кабелем (питание подается по сигнальному контуру);
- поддержка коммуникационного цифрового протокола HART, что обеспечивает вывод данных в цифровом виде и возможность дистанционной настройки прибора.

Поскольку радиоимпульсы направляются по зонду, эта технология измерения может с успехом применяться для малых и узких резервуаров, а также для резервуаров с узкими горловинами.

Съемная головка датчика позволяет заменять модуль электроники, не нарушая герметичности резервуара, что может быть важно при измерении уровня сжиженных газов и аммиака. Электроника датчика и клеммная колодка для подключения кабеля расположены в отдельных отсеках корпуса. Головка датчика имеет возможность поворота на 3600 для размещения индикатора в удобном положении.

Точность и надежность измерений одним датчиком двух параметров уровня внешней поверхности и уровня раздела двух жидких сред обеспечивается:

- технологией динамической оптимизации коэффициента усиления;
- последующей цифровой обработкой сигнала микропроцессорной электроникой датчика.

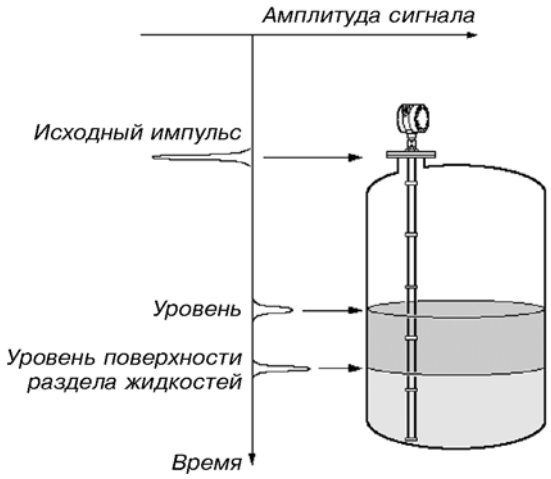


Рис.1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 1

Параметры	Значение
Прибор	полном погружении зонда). Модель 3302 - датчик уровня и уровня раздела двух жидкостей
Выходные переменные	раздела.
Единицы выходного сигнала	м, см, мм, дюймы, футы; для объема: куб.м, литры, куб. дюймы, баррели, галлоны и др.
Опорные условия	Двухпроводный зонд, вода при температуре 25°С
Излучаемая мощность	Номинальная 50 мкВт, максимальная 2 мВт
HART®-устройство для конфигурирования	HART-коммуникатор модели 375 фирмы Emerson
Дистанционное конфигурирование с персонального компьютера	При поддержке программного обеспечения Radar Configuration Tools или ПО AMS (Система обслуживания КИП и А) фирмы Emerson
Встроенный дисплей	слоя, процент диапазона, выходной ток датчика. Примечание: дисплей не обеспечивает конфигурирования датчика

Продолжение таблицы 1

Электрические параметры	
Питание	Поступает по сигнальному контуру (2 проводному), 11-42 В (11-30 В - для искробезопасных приборов и 16-42 В - для взрыво/пожаробезопасных приборов)
Выходной сигнал	Аналоговый 4-20 мА, цифровой по протоколу HART®
Сигнал тревоги выдается установкой аналогового сигнала на уровень	Стандартная конфигурация: сигнализация низким уровнем - 3,75 мА, высоким уровнем - 21,75 мА
Параметры искробезопасного контура	Ui = 30 В - максимальное входное напряжение; Ii = 130 мА - максимальный входной ток; Pi = 1Вт - максимальная входная мощность
Кабельные вводы	Резьбовые отверстия для установки кабелепроводов или кабельных уплотнений 1/2-14 NPT. По заказу - переходники на M20x1,5 или на PG13,5
Выходной кабель	Витая пара
Механические параметры	
Зонд	Коаксиальный: от 0,4 до 6 м. Жесткий, двухстержневой: от 0,6 до 3 м. Гибкий, двухпроводный: от 1 до 20 м. Жесткий, одностержневой: от 0,6 до 3 м. Гибкий, однопроводный: от 1 до 20 м. "Информация для оформления заказа"
Угол расположения зонда	от 0 до 90˚
Корпус	Алюминий с полиуретановым покрытием
Соединение с процессом	Фланцевое резьбовое (см.информацию по оформлению заказа)
Условия эксплуатации	
Давление процесса	до 4,0 МПа
Температура процесса	от -40 до 150˚С
Температура окружающей среды	от -40 до 85˚С; от -20 до 85˚С (для датчиков с ЖКИ)
Относительная влажность	до 100%
Технические характеристики	
Диапазон измерений	от 0,1 м до 20 м (зависит от типа зонда)
Погрешность измерений уровня	±5 мм для зондов ≤5 м; ± 0,1% от измеряемого расстояния для зондов > 5 м
Воспроизводимость	±1 мм
Обновление показаний	1 раз в секунду
Влияние температуры окружающей среды	Менее 0,01% от измеряемого расстояния на 1˚С
Степень зашиты от воздействия пыли и воды	IP66
Маркировка взрывозащиты	0ExiaIICT4, 1Exd[ia]IICT6

КОНСТРУКЦИЯ

В настоящий момент выпускается две модели датчиков: 3301 и 3301. Волноводный радарный датчик включает следующие элементы: алюминиевый корпус, электронный модуль, фланцевое или резьбовое соединение с резервуаром и зонд.

Волноводный радарный датчик серии 3300 состоит из алюминиевого корпуса датчика, в котором находится электронный модуль, выполняющий обработку сигнала.

Электронный модуль излучает электромагнитные импульсы, которые распространяются по зонду, выполняет обработку отраженного (принятого) сигнала и выдает информацию в виде аналогового или цифрового сигнала на встроенный жидкокристаллический индикатор или в систему измерения.

Корпус датчика, состоящий из двух независимых отсеков (отсек электроники и клеммный отсек для подключения кабелей), может быть снят с зонда, при этом открывать резервуар не требуется. В клеммном отсеке имеются два отверстия для подвода кабеля и установки соответствующего кабельного уплотнения для обеспечения герметичности.

Рис.2.

ЗОНД

В зависимости от применения используются 5 типов зондов: коаксиальный, жесткий двухстержневой, жесткий одностержневой, гибкий двухпроводный и гибкий однопроводный. Общая длина зонда определяется от верхней опорной точки до конца зонда (с учетом длины груза, если он используется).

Коаксиальный зонд

Оптимальное решение для измерения уровня внешней поверхности и уровня раздела двух любых чистых жидкостей, например, растворителей, спиртов, водных растворов, сжиженных газов и жидкого аммиака. Коаксиальный зонд обеспечивает самое высокое отношение сигнал/шум. Рекомендуется для измерения уровня жидкостей с низкой диэлектрической проницаемостью, а также для измерений в условиях турбулентности, в присутствии пены или потоков жидкости или пара вблизи зонда (оболочка коаксиального зонда работает как успокоительный колодец). Может использоваться в условиях электромагнитных помех и в случае контакта с металлическими конструкциями. Не рекомендуется для сред, склонных к кристаллизации или налипанию, а также для порошков. Максимальная высота резервуара составляет 6 м.

Двухстержневой жесткий или двухпроводный гибкий зонды

Предназначены для измерения уровня жидкостей, (нефтепродукты, растворители, водные растворы и т.п.) Возможно применение для измерения уровня раздела жидких сред. Могут применяться с более вязкими жидкостями, чем коаксиальный зонд, однако не следует применять этот зонд для липких продуктов, когда существует вероятность налипания и образования перемычек между двумя стержнями и проводами зонда. Двухстержневой зонд с жесткими стержнями можно использовать в резервуарах до 3 м. Для гибкого двухпроводного зонда диапазон измерений до 20 м.

Одностержневой жесткий или однопроводный гибкий зонды

Менее восприимчивы к налипанию среды и образованию наростов. Одностержневой зонд (с жестким стержнем) рекомендуется для применения в малых резервуарах, высотой до 3 м, однопроводный гибкий в резервуарах до 20 м. Могут применяться для вязких жидкостей, взвесей, пива и алкогольных напитков, водных растворов, также может использоваться для санитарных целей - в пищевой и фармацевтической промышленности. Можно использовать для измерения уровня твердых частиц, гранул и порошков, например, зерна, песка, сажи и т.п. Применяется для измерения уровня вязких жидкостей, например, сиропа, меда и т.п., а также водных растворов.

Рис.3.

ВЫБОР ТИПА ЗОНДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ

Таблица 2

	Коаксиальный	Жесткий двух-стержневой	Гибкий двух-проводный	Жесткий одно-стержневой
Вид измерений				
Уровень	Р	Р	Р	Р
Уровень раздела сред (жидкость/жидкость)	Р	Р	Р	НР
Особенности технологической среды				
Меняющаяся плотность	Р	Р	Р	Р
Меняющаяся диэлектрическая проницаемость*	Р	Р	Р	Р
Большой диапазон изменения pH	Р	Р	Р	Р
Изменение давления	Р	Р	Р	Р
Меняющаяся температура	Р	Р	Р	Р
Конденсация пара	Р	Р	Р	Р
Наличие пузырьков/кипение	Р	Р	З	Р
Пена (механическая)	З	НР	НР	НР
Пена (уровень пены)	НР	З	З	З
Пена (уровень пены и уровень жидкости)	НР	З	З	НР
Чистые жидкости	Р	Р	Р	Р
Жидкости с диэлектрической проницаемостью менее 2,5	Р	З	З	НР
Налипающие жидкости	НР	НР	НР	З
Вязкие жидкости	НР	З	З	З
Среды с возможностью кристаллизации	НР	НР	НР	З
Особенности резервуара				
Близкое расположение зонда (менее 30 см) к стенкам или конструкциям резервуара	Р	З	З	НР
Высокая турбулентность	Р	Р	З	Р
Турбулентность может вызвать разрушающее действие	НР	НР	З	НР
Длинные и узкие горловины для установки (диаметр менее 15 см, высота больше диаметра +10 см)	Р	З	НР	НР
Зонд касается горловины или объекта внутри резервуара	Р	НР	НР	НР
Струя жидкости или пара может попасть на зонд	Р	НР	НР	НР
Высокий уровень электромагнитных помех внутри резервуара	З	НР	НР	НР

Р - рекомендуется, **З** - зависит от условий применения, **НР** - не рекомендуется.

* На точность измерения верхнего уровня жидкости изменение диэлектрической проницаемости не влияет. При измерении уровня поверхности раздела сред изменение диэлектрической проницаемости увеличивает погрешность.

ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ

Диапазон измерений зависит от типа зонда и конкретных условий технологического процесса, а также от факторов, которые описаны ниже в настоящем разделе.

Максимальный диапазон измерений будет отличаться в зависимости от конкретных условий применения прибора, например:

- Наличие конструкций вблизи зонда.
- Среда с большей диэлектрической проницаемостью (εr) дает лучшее отражение, что позволяет увеличить диапазон измерений.
- Спокойная поверхность дает лучшее отражение, чем турбулентная, поэтому для турбулентной поверхности диапазон измерений будет меньше.
- Пена на поверхности и частицы в атмосфере резервуара создают неблагоприятные условия и могут повлиять на точность измерений.
- Налипание продукта, его загрязнение, наличие в резервуаре электромагнитных помех может уменьшить диапазон измерений.

Вывод: Следует избегать применения датчика для сред, которые вызывают большое налипание/загрязнение зонда, поскольку это может снизить диапазон измерений. Для вязких и налипающих жидкостей особое значение имеет правильный выбор зонда. Может потребоваться периодическая его очистка.

Зонды с одним стержнем или проводом имеют определенные преимущества в случае применения датчика в условиях возможного загрязнения, поскольку для других типов зонда имеется опасность образования перемычки (между двумя стержнями или проводами либо между внутренним стержнем и оболочкой коаксиального зонда). Налипание среды может привести к ошибкам измерения уровня.

ЗОНА НЕЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Зоной нечувствительности называется зона, в которой проведение измерений невозможно либо точность измерений недопустимо мала (см.рис.4 и табл.3).

Диапазон измерений зависит от типа зонда и от свойств среды в резервуаре.

Верхняя зона нечувствительности - это минимальное расстояние между верхней опорной точкой и поверхностью продукта. Верхняя зона нечувствительности может быть задана в пределах 0,1 и 0,5 м в зависимости от типа зонда и от свойств среды. В нижней части резервуара диапазон измерений ограничивается из-за наличия нижней зоны нечувствительности, отсчитываемой от конца зонда. Нижняя зона нечувствительности также зависит от типа датчика и продукта.

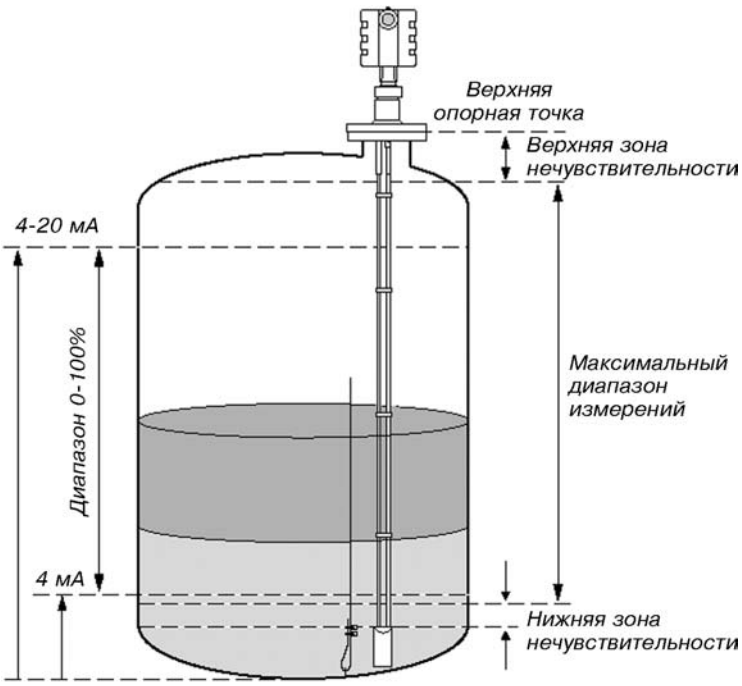


Рис.4.

Таблица 3

	Диэлектрическая проницаемость	Коаксиальный	Жесткий двухстержневой	Жесткий одностержневой	Гибкий двухпроводный	Гибкий однопроводный
Верхняя* зона нечувстви-тельности	80	10 см	20 см	30 см	20 см	30 см
	2	10 см	20 см	40 см	35 см	50 см
Нижняя** зона нечувстви-тельности	80	3 см	5 см	5 см***	5 см	5 см***
	2	5 см	7 см	15 см***	10 см	12 см***

* Расстояние от верхней опорной точки. Измерения в указанной зоне нежелательны.
** Расстояние от конца зонда. Погрешность измерений в указанной области высока.
*** Длина груза добавляется к высоте нижней зоны нечувствительности (см.рис.4).

Примечание:

Пределы выходного сигнала 4-20 мА должны быть настроены так, чтобы они соответствовали точкам в рабочей области (не попадали в зону нечувствительности, см.рис.3).

Если требуется измерение уровня вплоть до самого верха резервуара, необходимо выполнить соответствующую перенастройку прибора в зависимости от условий процесса и применяемого типа зонда.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Датчики серии 3300 обладают высокой чувствительностью, обусловленной усовершенствованной обработкой сигнала и высоким отношением сигнала к уровню помех, что позволяет работать в условиях помех различного происхождения. Однако перед установкой датчика следует учесть следующие обстоятельства:

Налипание среды на поверхность зонда

Налипание среды на поверхность зонда может привести к снижению чувствительности датчика и к ошибкам измерения. При применении датчика для измерений уровня вязких или липких сред важно правильно выбрать тип зонда. При не правильном выборе зонда, может потребоваться его периодическая очистка или привести к недостоверности показаний.

Таблица 4

Коаксиальный	Двухстержневой или двухпроводной	Одностержневой или однопроводной
Максимальная вязкость		
500 сП	1500 сП	8000 сП*
Отложения		
Отложения не рекомендовано	Двухстержневой или двухпроводной	Одностержневой или однопроводной
Рекомендовано	Допускается тонкий слой отложения без образования перемычек	Отложения

* При наличии турбулентности или при использовании мешалок в резервуаре, а также при измерении уровня сред с высокой вязкостью проконсультируйтесь с изготовителем.

Максимальная ошибка, вызванная покрытием зонда, колеблется в пределах 1-10% в зависимости от типа зонда, диэлектрической постоянной, толщины покрытия и высоты покрытия над поверхностью вещества.

Перемычки

При использовании двухстержневого, двухпроводного или коаксиального зонда следует учитывать, что в случае измерений липкой среды или при наличии липкого поверхностного слоя возможно образование перемычки между оболочкой и внутренним стержнем для коаксиального зонда или между стержнями/проводами зонда. Это приведет к неправильному измерению уровня. Для таких технологических сред рекомендуется использовать однопроводные или одностержневые зонды.

Пена

Точность измерения уровня пены датчиком серии 3300 зависит от свойств пены: легкая и воздушная или плотная и тяжелая, с высокой или низкой диэлектрической проницаемостью и т.д. Если пена проводящая и сметанообразная, датчик может измерить уровень поверхности пены. Если проводимость пены низкая, радиоизлучение будет проникать сквозь пену, и датчик будет регистрировать уровень поверхности жидкости.

Пар

В некоторых случаях (например, при измерении уровня аммиака) над поверхностью продукта имеется густой пар, который может повлиять на измерение уровня жидкости. Радарный уровнемер серии 3300 может быть сконфигурирован так, чтобы скомпенсировать влияние пара.

ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ПОВЕРХНОСТИ РАЗДЕЛА ДВУХ СРЕД

Модель 3302 - идеальный выбор для измерения поверхности раздела нефти и воды или других жидкостей с большим различием диэлектрических проницаемостей.

Датчиком модели 3301 можно измерять поверхность раздела жидкостей в выносных камерах или в резервуарах при условии, что зонд полностью погружен в жидкость.

Для измерения уровня поверхности раздела двух сред можно использовать коаксиальный зонд (рекомендуется), жесткий двухстержневой или гибкий двухпроводный зонды. Для измерения уровня поверхности раздела жидкостей используется принцип, заключающийся в следующем: часть энергии зондирующего импульса проходит в верхнюю среду, затем частично отражается от поверхности раздела двух сред. Иными словами часть волны, которая не отразилась от верхнего продукта проходит через него и отражается от поверхности нижнего продукта, при этом скорость распространения волны в верхней среде зависит от диэлектрической проницаемости верхней среды.

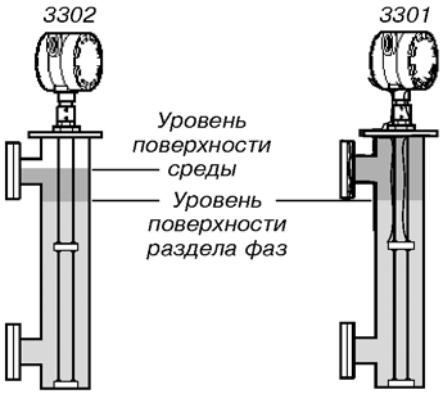


Рис.5.

Если требуется измерять уровень поверхности раздела двух сред, необходимо соблюдать следующие условия:

- диэлектрическая проницаемость верхней среды должна быть известна и не должна меняться;
- для хорошего отражения сигнала требуется, чтобы диэлектрическая проницаемость верхней среды была меньше диэлектрической проницаемости нижней среды;
- разность между диэлектрическими проницаемостями сред должна быть больше 10;
- максимальное значение диэлектрической проницаемости верхней среды при использовании коаксиального зонда должна быть не меньше 10, а при применении зондов двухстержневого или двухпроводного не более 5;
- чтобы различить эхо-сигнал от поверхности раздела, толщина слоя верхней среды должна быть больше 0,2 м для гибкого двухпроводного зонда или больше 0,1 м для жесткого двухстержневого или коаксиального зонда.

Максимальная толщина слоя верхней среды и диапазон измерений в основном определяются диэлектрическими проницаемостями двух жидкостей.

Датчик ориентирован на измерение уровня раздела нефти (или нефтеподобной жидкости) и воды. При подобных измерениях диэлектрическая проницаемость верхней среды меньше 3, а диэлектрическая проницаемость нижней среды больше 20. Для таких условий диапазон измерений ограничивается только допускаемой длиной гибкого двухпроводного или жесткого двухстержневого зонда.

Для гибкого двухпроводного зонда максимальный диапазон измерений 20 м должен быть уменьшен в соответствии с диаграммой (см.рис.6).

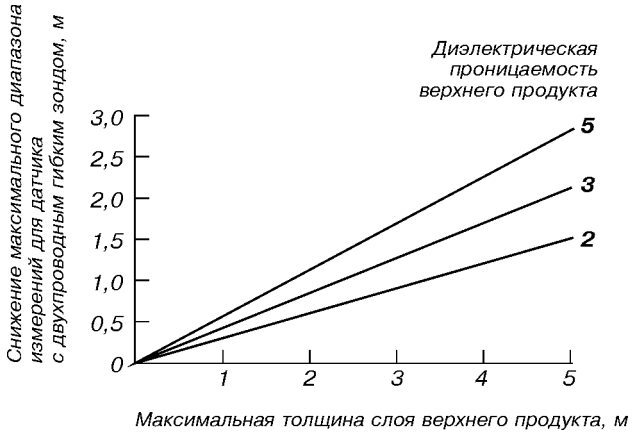


Рис.6.

МОНТАЖ

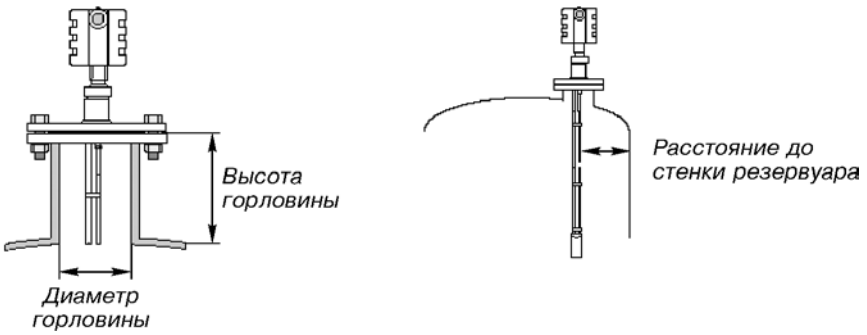


Рис.7.

Как правило, датчик уровнемера монтируется на фланцевом или резьбовом патрубке, расположенном в верхней части резервуара. При этом зонд может быть установлен под углом до 90° от вертикали. Кроме того, корпус датчика можно повернуть в любом направлении на 360° для удобства пользователя.

Зонд должен быть подвешен так, чтобы он перекрывал весь необходимый диапазон измерений уровня.

Для обеспечения наилучших условий измерения перед монтажом датчика требуется учесть следующее:

- в области труб, через которые производится налив в резервуар, образуется турбулентность. Датчик следует размещать как можно дальше от них;
- максимально рекомендуемая высота патрубка для установки датчика составляет 10 см + диаметр патрубка;
- следует избегать контакта зонда с мешалками, а также установки зонда в областях сильного течения жидкости (за исключением крепления зонда ко дну резервуара);
- для стабилизации положения зонда в условиях бокового воздействия среды, рекомендуется фиксировать зонд ко дну либо использовать направляющие приспособления;
- выбирайте длину зонда в соответствии с требуемым диапазоном измерений. Зонд можно укоротить в полевых условиях;
- контакт зонда со стенкой резервуара, патрубком либо любым другим объектом внутри резервуара допускается только при использовании коаксиального зонда.

Минимальное расстояние до объектов внутри резервуара (см.табл.5).

Таблица 5

	Коаксиальный	Жесткий двухстержневой	Гибкий двухпроводный	Жесткий одностержневой	Гибкий однопроводный
Рекомендуемый диаметр патрубка	Чтобы можно было вставить зонд	10 см или более	10 см или более	15 см или более	15 см или более
Минимальный диаметр патрубка*	Чтобы можно было вставить зонд	5 см	5 см	5 см	5 см
Минимальное расстояние от зонда до стены или другого объекта**	0	10 см	10 см	30 см	30 см
Минимальный диаметр трубы/байпаса	3,8 см	5 см***	По согласованию	2, 5 см**** (стандарт по перечню)	По согласованию

* Требуется специальная конфигурация и настройка верхней нулевой зоны.

** Минимальный зазор между дном резервуара для коаксиального зонда и для жесткого одностержневого зонда составляет 5 мм.

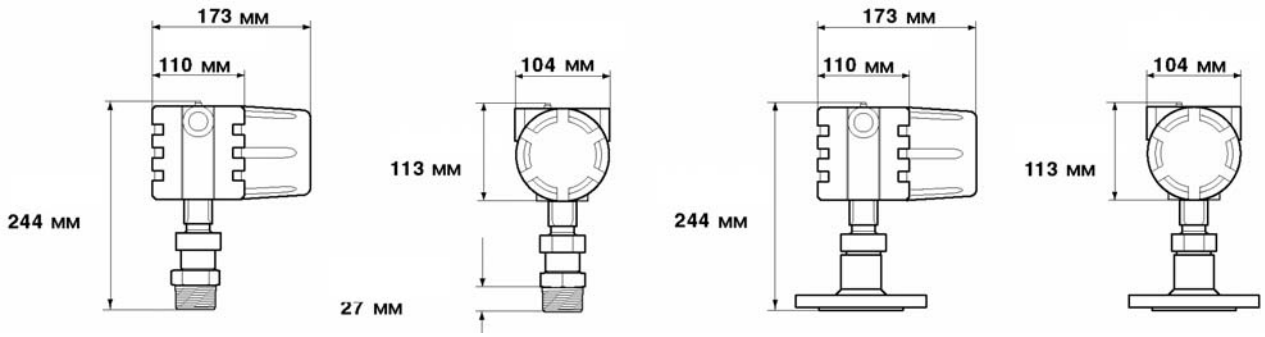
*** Стержни должны располагаться на расстоянии не менее 15 мм от стенки трубы или байпаса.

**** Стержень зонда должен располагаться по центру трубы или байпаса.

Более подробная информация о механической установке датчика изложена в Руководстве по применению.

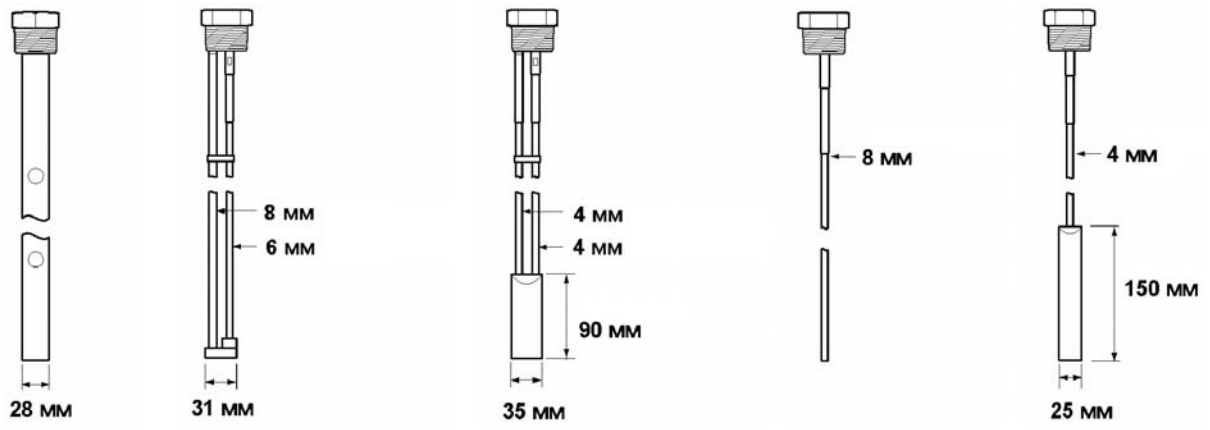
ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

Головка (корпус измерительного блока)



1/1.5 дюйма NPT BSP/G | 1/1.5 дюйма NPT BSP/G | Приварной фланец | Приварной фланец

Зонд



Коаксиальный | **Жесткий двухстержневой** | **Гибкий двухпроводный** | **Жесткий одностержневой** | **Гибкий однопроводный**

Рис.8.

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ

В уровнемерах серии 3300 для подачи питания и выдачи выходного сигнала используется один и тот же двухпроводный кабель (питание по контуру). Данные измерений поступают на выход в виде аналогового сигнала 4-20 мА, на который наложен цифровой сигнал HART. При использовании модуля HART Tri-loop (поставляется отдельно) возможно преобразование сигнала HART в дополнительные аналоговые сигналы 4-20 мА (до трех сигналов). По протоколу HART возможно подключение по многоточечной схеме. В этом случае датчик выдает информацию только в цифровом виде. Аналоговый выходной сигнал всех датчиков, подключенных по многоточечной схеме устанавливается на минимальное значение 4 мА. К датчику можно подключить полевой индикатор сигнала модели 751. Можно также выбрать опцию со встроенным дисплеем.

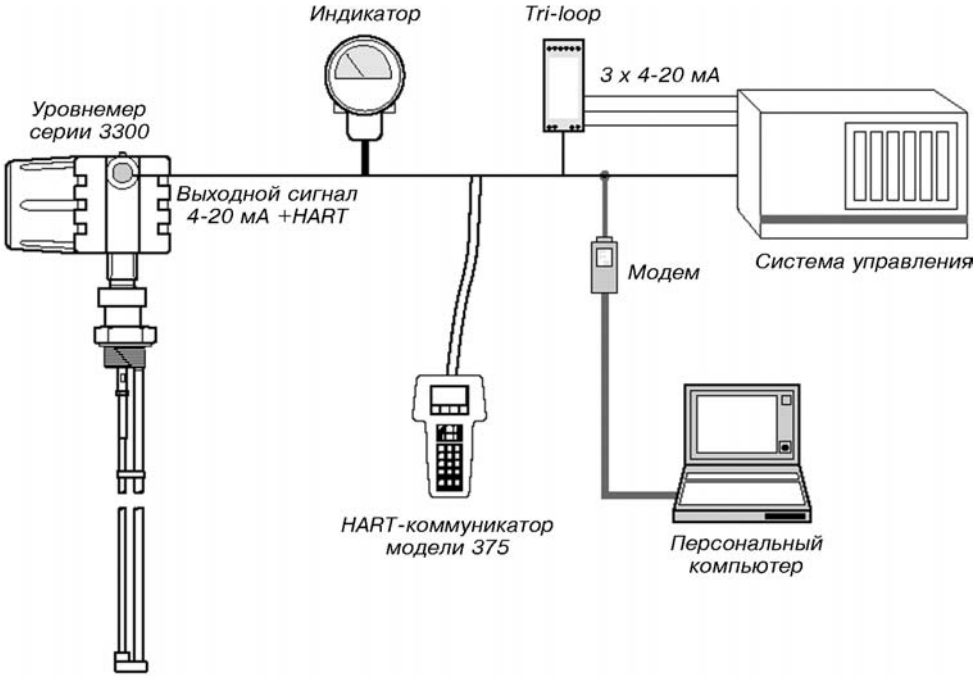


Рис.9.

КОНФИГУРИРОВАНИЕ

Конфигурирование датчика можно выполнить с помощью HART-коммуникатора модели 375 (см.рис.9) либо с помощью персонального компьютера с программой настройки Radar Configuration Tools. Программа работает в системе при поддержке Windows и обеспечивает простой, ориентированный на пользователя интерфейс настройки прибора. Датчики серии 3300 поддерживаются программным обеспечением AMS (Система обслуживания КИП и А), которое также можно использовать для конфигурирования прибора.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (RADAR CONFIGURATION TOOL)

Для работы с уровнемером и его конфигурирования разработан специальный пакет программного обеспечения Radar Configuration Tool (RCT) - простой в применении инструмент для конфигурирования уровнемера 3300. Программа настройки Radar Configuration Tools с помощником установки (Installation Wizard) обеспечивает простоту настройки и обслуживания датчика.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Уровнемер серии 3300 подключается двухпроводным кабелем. Питание подается по сигнальному кабелю. Диапазон напряжения питания от 11 до 42 В постоянного тока.

Подключение с неискробезопасным выходом

В условиях, когда искробезопасность выхода уровнемера не требуется, подключение датчика осуществляется по схеме рис.10.

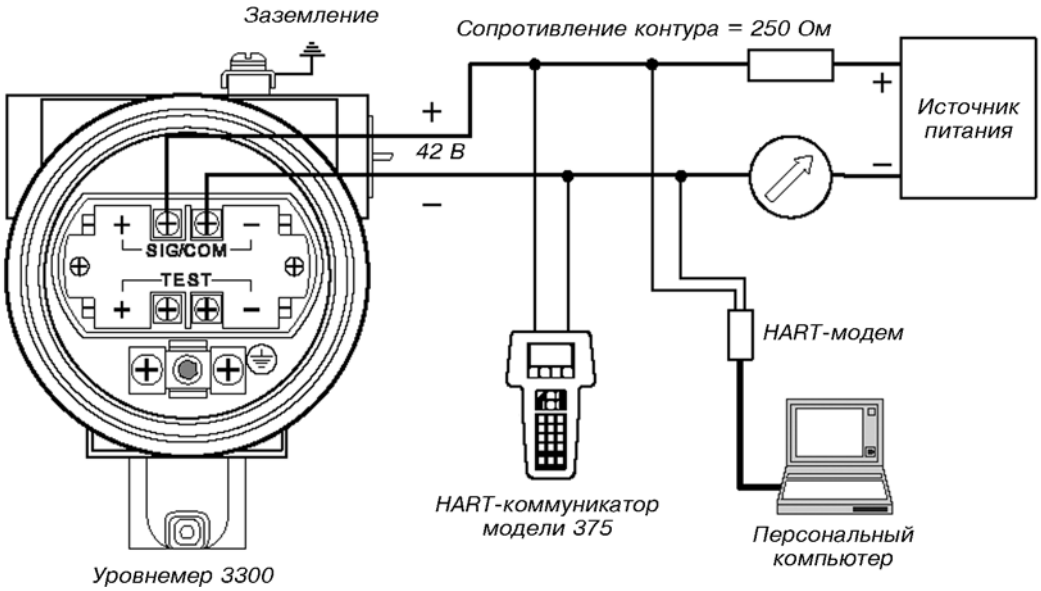


Рис.10.

Подключение с искробезопасным выходом

Для обеспечения искробезопасности выхода уровнемер подключается по схеме рис.11.

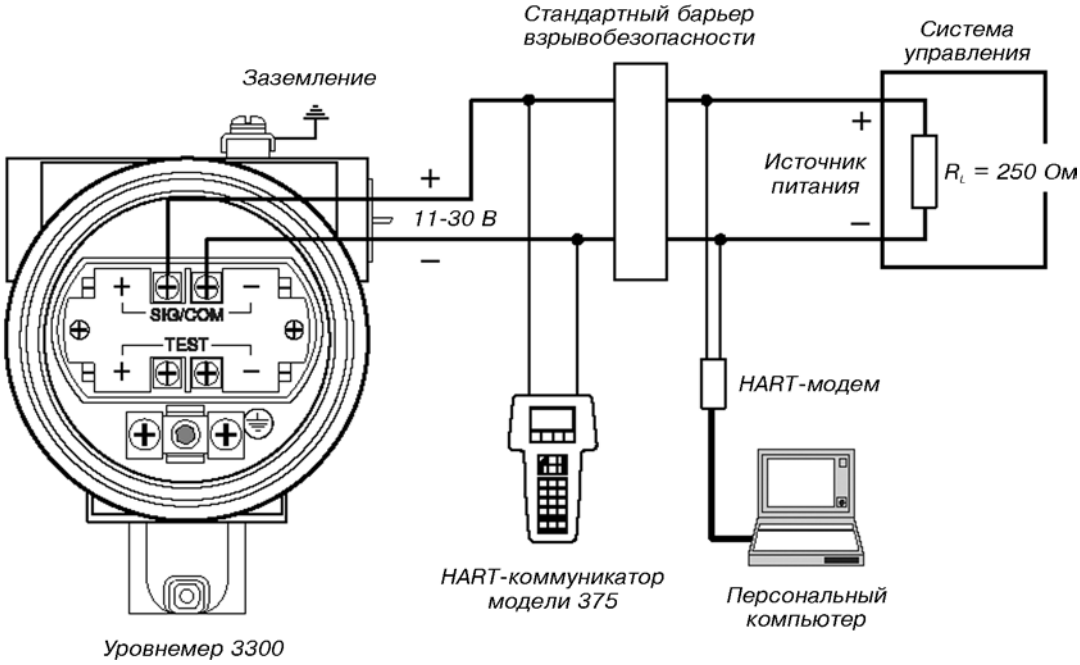


Рис.11.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Таблица 6

Модель	**Описание изделия**		
3301	измеряется только при условии полного погружения зонда в жидкость)		
3302	Волноводный радарный уровнемер поверхности и уровня раздела двух жидкостей		
Код	**Выходной сигнал**		
H	4-20 мА пост.тока/цифровой сигнал по протоколу HART®		
Код	**Материал корпуса**		
A	Алюминий, покрытие - полиуретан		
Код	**Отверстия для установки кабелепровода/резьба**		
1	1/2-14 NPT		
2	M20x1,5 (CM20) (переходник)		
3	PG 13,5 (переходник)		
Код	**Эксплуатационные диапазоны температуры и давления**		
S	от -0,1 до 4,0 МПа при температуре до 150°C*		
Код	**Конструкционные материалы: соединение с процессом/зонд**		
1	Нержавеющая сталь 316/316L, Teflon (ПТФЭ, ПФА)		
2	исполнения не доступно)		
Код	**Материал уплотнительного кольца (возможно использование других материалов)**		
V	Viton (Витон)	от -15 до 150 °C	
E	Этилен-пропилен	от -40 до 130 °C	
K	Kalrez 6375	от -20 до 150 °C	
B	Buna-N	от -35 до 110 °C	
Код	**Тип зонда**	**Соединение с процессом**	**Длина зонда**
1A	Жесткий двухстержневой	Фланцевое; резьбовое 1,5 дюйма	от 0,6 до 3 м
2A	Гибкий двухпроводной с грузом		от 1 до 20 м
3A	Коаксиальный		от 0,4 до 6 м
3B	Коаксиальный для измерения уровня раздела двух жидкостей		от 0,4 до 6 м
4A	Жесткий одностержневой		от 0,6 до 3 м
5A	Гибкий однопроводный с грузом		от 1 до 20 м
5B	Гибкий однопроводный с фиксатором		от 1 до 20 м
Код	**Единицы измерения длины зонда**		
M	м, см		
Код	Max длина зонда**		
xx	от 0 до 20 м		
Код	Max длина зонда**		
xx	от 0 до 99 см		

* Для уплотнения соединения с процессом. Класс по давлению и температуре будет зависеть от типа фланца и от материала уплотнительного кольца.

** С учетом длины груза, если он используется. Укажите полную длину зонда в метрах и сантиметрах, например, M-02-05 означает длину зонда 2 м 5 см. Если высота резервуара точно не известна, укажите длину с небольшим запасом; зонд можно укоротить до нужной длины в полевых условиях. Максимально-допускаемая длина зонда зависит от условий применения.

Продолжение таблицы 6

Код	требуется другой тип соединения с процессом)
Фланцы DIN из нержавеющей стали 316L	
HB	Ду 50, условное давление 4,0 МПа
IA	Ду 80, условное давление 1,6 МПа
IB	Ду 80, условное давление 4,0 МПа
JA	Ду 100, условное давление 1,6 МПа
JB	Ду 100, условное давление 4,0 МПа
KA	Ду 150, условное давление 1,6 МПа
ABC	Другие фланцы
Резьбовые соединения	
RA	1,5 дюйма NPT
RB	1 дюйм NPT (для зондов типа 3A, 3B, 4A, 5A, 5B)
SA	1 1/2 дюйма BSP (G 1 1/2 дюйма)
SB	1 дюйм BSP (G 1 дюйм) (для зондов типа 3A, 3B, 4A, 5A, 5B)
Специальные фланцы	
TF	Внешний диаметр 228.6 мм
TT	Внешний диаметр 144.5 мм
TM	Masoneilan - Специальный, нерж. сталь 316 фланец для торсионной трубки. Внешний диаметр 191 мм
Код	**Сертификации применения в опасных зонах**
NA	Общепромышленное
E1	Сертификация взрывозащиты 1Exd[ia]IICT6
I1	Сертификация искробезопасности 0ExiaIICT4
Код	**Дополнения**
M1	Встроенный цифровой дисплей
P1	Гидростатическое тестирование
Cx - Специальная конфигурация (микропрограммы) для сигнализации уровня	
Код	**Специальная сертификация**
C1	Конфигурирование на заводе-изготовителе (требуется приложить лист конфигурационных данных)
C4	рекомендациями NAMUR, сигнализация высоким уровнем
C5	рекомендациями NAMUR, сигнализация низким уровнем
C8	выходного сигнала, сигнализация низким уровнем*
Код	**Специальная сертификация**
Q4	Сертификат калибровки завода изготовителя
Q8	давлением

* По умолчанию сигнал тревоги выдается высоким уровнем выходного сигнала датчика.

ПРИМЕР НОМЕРА МОДЕЛИ:
3301-H-A-1-S-1-V-1A-M-02-05-HB-I1-M1

Для заказа уровнемера заполните опросный лист по форме приложения 1.

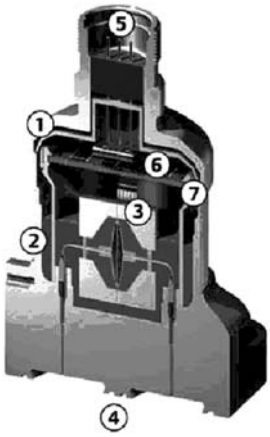
Высокоточные интеллектуальные датчики гидростатического давления (уровня) 3051S-L

- **Измеряемые среды: жидкие, в т.ч. агрессивные**
- **Основная приведенная погрешность:**
  ±0,04% (вариант Ultra);
  ±0,065% (вариант Classic)
- **Перенастройка диапазонов 1:100**
- **Выходные сигналы:**
  - 4-20 мА с HART-протоколом;
  - FOUNDATION fieldbus
- **Маркировка взрывозащиты:**
  - взрывонепроницаемая оболочка ExdIICT6, ExdIICT5;
  - искробезопасная цепь ExiaIICT5, ExiaIICT4
- **Кислородное исполнение**
- **Дополнительно: выносные мембраны, адаптеры, ЖК индикаторы, корпус PlantWeb, соединительные коробки, промывочные кольца**
- **Внесен в Госреестр средств измерений по №24116-02, сертификат №13768**

Высокоточные, интеллектуальные датчики гидростатического давления (уровня) 3051S-L для измерения уровня жидкости обладают улучшенными значениями основной приведенной погрешности, что связано с применением конструкции Super Module. Технология Saturn™ позволяет оптимизировать характеристики и расширить возможности преобразователя давления.

Взрывозащищенные и искробезопасные датчики гидростатического давления предназначены для измерения уровня в закрытых и открытых резервуарах, для производственных процессов с различными типами и размерами фланцев и технологических присоединений.

КОНСТРУКЦИЯ SUPER MODULE



1, 2 - цельносварная, герметичная конструкция корпуса датчика из нержавеющей стали 316L. Защищает электронику от пыли, влаги и вредных примесей (степень защиты IP68);
3 - емкостная ячейка, выполненная по сенсорной технологии Saturn™;
4 - к чувствительным разделительным мембранам платформы CoplanarTM через заполняющую жидкость передается усилие со стороны высокого и низкого давления (фланцевые мембраны, выносные мембраны, импульсные линии). Мембраны выполнены из различных материалов, в т.ч. сплавы для работы в агрессивных средах;
5 - штепсельный разъем. Цифровые выходные сигналы 4-20 мА с HART-протоколом, Foundation fieldbus. Функциональные возможности PlantWeb;
6, 7 - одна монтажная плата. Высоко интегрированная конструкция повышает характеристики, надежность, время отклика за счет уменьшения количества деталей и механических соединений.

ВЫБОР ДАТЧИКА ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ (УРОВНЯ)

Модель 3051S_L для измерения разности, избыточного, абсолютного давлений (уровня) в открытых, закрытых и различных форм резервуарах:

1. 3051S_L-D - гидростатический датчик для измерения уровня в закрытых резервуарах.
2. 3051S_L-G - гидростатический датчик давления для измерения уровня в открытых резервуарах.
3. 3051S_L-A - гидростатический датчик для измерения абсолютного давления.

Мембраны со стороны высокого давления 2, 3, 4 дюйма, DN(Ду) 50, 80, 100 мм, в т.ч. возможны варианты с удлинителем 50, 100, 150 мм.

Диапазон измерений давления от -13,8 до 13,8 МПа

Исполнение разделительных мембран из нержавеющей стали 316L, сплавов Hastelloy®, Тантала.

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01. Факс (3512) 41-45-17. Http://www.metran.ru. E-mail:metran@metran.ru

ОСНОВНАЯ ПРИВЕДЕННАЯ ПОГРЕШНОСТЬ

Таблица 1

Модель	Основная приведенная погрешность варианта Ultra (варианта Classic), γ_0, в диапазоне перенастройки ВГД	
3051S_L	Pmax > Pi ≥ Pmax/10	Pmax/10 > Pi ≥ Pmax/100
	±0,04%, (±0,065%)	0,005 + 0,0035 Pmax/Pi 0,015 + 0,005 Pmax/Pi

ВГД - верхняя граница диапазона

● **Нестабильность** измерений ±0,2% (варианта Ultra), ±0,25% (варианта Classic) за 10 лет при изменении температуры на 28°С и давлении в трубопроводе 6,89 МПа.

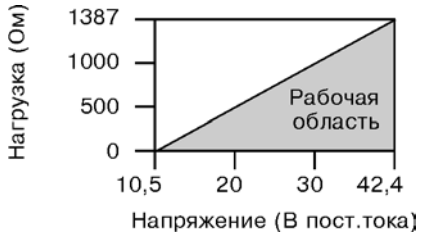
● **Коды и характеристики выходных сигналов**

Код выходного сигнала А

4-20 мА постоянного тока с изменением по линейному закону и поддержкой HART-протокола.

Источник питания
Внешний, напряжение постоянного тока 10,5...42,4 В (без нагрузки)

Ограничение нагрузки
Максимальное сопротивление контура определяется уровнем напряжения внешнего источника в соответствии с диаграммой:



Код выходного сигнала F

FOUNDATION fieldbus-цифровой протокол

Источник питания
Внешний, напряжение постоянного тока 9...32 В

Потребление тока
17,5 мА для всех конфигураций, в т.ч. для варианта с ЖКИ

● **Демпфирование**

Постоянная времени отклика аналогового выхода на ступенчатое изменения входного сигнала составляет от 0 до 60 с (выбирается пользователем). Это время добавляется к времени отклика сенсорного модуля.

● **Защита от пыли и влаги** IP68 по ГОСТ 14254

● **Пределы перекомпрессии**

Предельное давление для датчика определяется по фланцу или сенсору, в зависимости от того, какое значение ниже.

Таблица 2

Стандарт	Класс	Предел для углеродистой стали, кПа	Предел для нержавеющей стали, кПа
ANSI	150	1964,79	1895,85
ANSI	300	5101,56	4963,68
ANSI	600	10203,12	9927,36
При 38°С предел давления снижается с увеличением температуры			
DIN	PN 10-40	4000	4000
DIN	PN 10/16	1600	1600
DIN	PN 25/40	4000	4000
При 120°С предел давления снижается с увеличением температуры			

● **Температурные пределы**

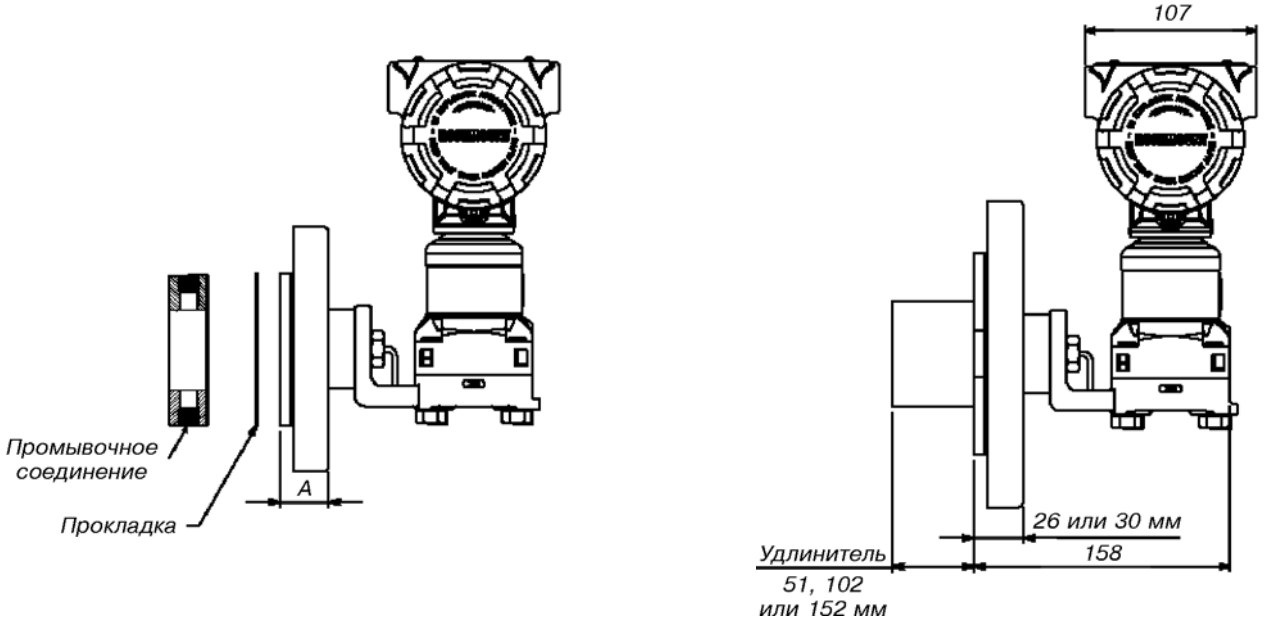
Температура окружающей среды (Тос):
от -40 до 85°С;
от -20 до 80°С (со встроенным индикатором).

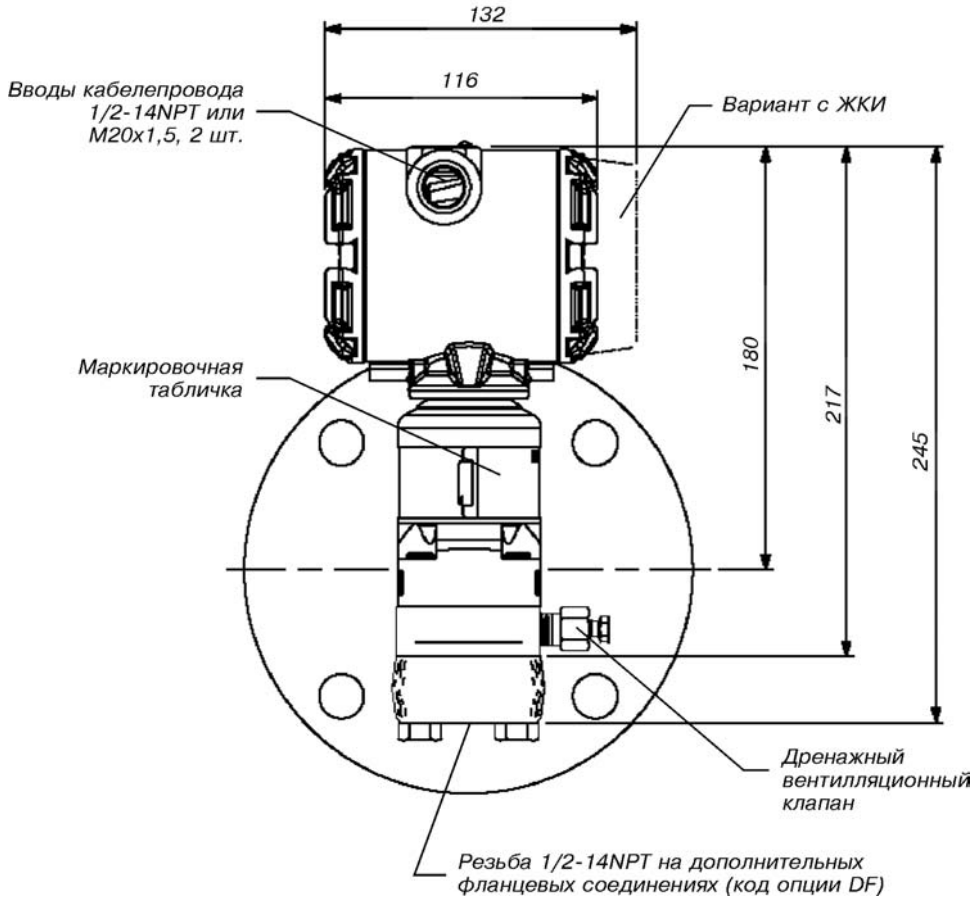
Температура рабочей среды (Трс)

Таблица 3

Модель 3051S_L (сторона низкого давления)	Сенсор с силиконовым наполнителем	от -40 до 121°C
	Сенсор с инертным наполнителем	от -18 до 85°C
Модель 3051S_L (сторона высокого давления)	D.C. Silicone 704®	от 15 до 205°C
	D.C. Silicone 200	от -40 до 205°C
	Инертный наполнитель	от -45 до 177°C

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ





ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

3051S	Датчик давления
1	Вариант Ultra, основная приведенная погрешность ±0,04%; перенастройка 1:100
2	Вариант Classic, основная приведенная погрешность ±0,065%; перенастройка 1:100
L	Датчик гидростатического давления (уровня)
D	Датчик перепада давлений
G	Датчик избыточного давления, давления-разрежения
A	Датчик абсолютного давления

Диапазоны измерений

Код	D	G	A
1A	От -6,22 до 6,22 кПа	От -6,22 до 6,22 кПа	От 0 до 210 кПа
2A	От -62,2 до 62,2 кПа	От -62,2 до 62,2 кПа	От 0 до 1000 кПа
3A	От -248 до 248 кПа	От - 98 до 248 кПа	От 0 до 5500 кПа
4A	От -2070 до 2070 кПа	От - 98 до 2070 кПа	От 0 до 27600 кПа
5A	От -13800 до 13800 кПа	От -98 до13800 кПа	-

Выходной сигнал

Код	Выходной сигнал
A	4-20 мА с поддержкой HART-протокола
F	FOUNDATION fieldbus - цифровой протокол, требуется корпус PlantWebs

Код	Тип корпуса	Материал корпуса	Входное отверстие кабелепровода
1A	Корпус PlantWeb	Алюминий с полиуретановым покрытием	1/2-14 NPT
1B			M20*1,5 (CM20)
1C			G1/2
1J		Нержавеющая сталь 316	1/2-14 NPT
1K			M20*1,5 (CM20)
1L			G1/2
2A	Соединительная коробка	Алюминий с полиуретановым покрытием	1/2-14 NPT
2B			M20*1,5 (CM20)
2C			G1/2
2J		Нержавеющая сталь 316	1/2-14 NPT
2E	Соединительная коробка с выводом для выносного индикатора	Алюминий с полиуретановым покрытием	1/2-14 NPT
2F			M20*1,5 (CM20)
2G			G1/2
2M		Нержавеющая сталь 316	1/2-14 NPT

Код	Тип мембраны
1	Система с мембраной, установленной непосредственно на уплотнении

Код	Удлинитель со стороны высокого давления
0	Без удлинителя

Код	Подсоединение со стороны низкого давления
1	Совместно с одной выносной мембраной, подсоединяемая через капилляр
2	Разделительная мембрана, фланец из нержавеющей стали 316L
3	Разделительная мембрана из сплава Hostelloy C-276, фланец из нержавеющей стали 316L

Код	Длина капилляра
0	Не применяется

Код	Заполняющая жидкость
C	D.C. Silicone 704® (15...205°C)
D	D.C. Silicone 200 (-40...205°C)
H	Инертный наполнитель (-40...177°C)

A) Фланцевое соединение без удлинителя

Код	Тип соединения с технологическим процессом
FF	Фланцевое соединение с промывкой

Код	Размер мембраны (сторона высокого давления)
G	2 дюйма/DN 50
7	3 дюйма
J	DN 80
9	4 дюйма/DN 100

Код	Класс условного давления для фланца (сторона высокого давления)
1	Класс 150
2	Класс 300
4	Класс 600
G	PN 40
E	PN 10/16, имеются только для уплотнения мембраны 4 дюйма/ DN 100

Код	Материал мембраны	Материал фланца (сторона высокого давления)
CA	Нержавеющая сталь 316L	Углеродистая сталь
DA	Нержавеющая сталь 316L	Нержавеющая сталь 316L
CB	Hastelloy C276	Углеродистая сталь
DB	Hastelloy C276	Нержавеющая сталь 316L
CC	Тантал - со сварным швом	Углеродистая сталь
DC	Тантал - со сварным швом	Нержавеющая сталь 316L

Код	Материал промывочного кольца*
0	Не применяется
A	Нержавеющая сталь 316L
B	Hastelloy C276

* Стандартная прокладка нижнего корпуса изготовлена из волокнистого материала не содержащего асбеста.

Код	Количество и размер отверстий для промывки (сторона высокого давления)
0	Не применяется
1	Одно (1/4 дюйма)
3	Два (1/4 дюйма)
7	Одно (1/2 дюйма)
9	Два (1/2 дюйма)

	Варианты уплотнений: прокладки
SJ	Прокладки для нижнего корпуса из тефлона
SK	Гилоновая прокладка для нижнего корпуса
SN	Прокладка для нижнего корпуса из Grafoil

Б) Фланцевое соединение с удлинителем

Код	Тип соединения с технологическим процессом
EF	Фланцевое соединение с удлинителем

Код	Размер мембраны (сторона высокого давления)
7	Мембрана 2,58 дюйма, фланец 3 дюйма DN 80
9	Мембрана 3,5 дюйма 4 дюйма DN 100

Код	Класс условного давления для фланца (сторона высокого давления)
1	Класс 150
2	Класс 300
4	Класс 600
G	PN 40
E	PN 10/16, имеются только для уплотнения мембраны 4 дюйма/ DN 100

Код	Материал мембраны	Материал фланца (сторона высокого давления)
CA	Нержавеющая сталь 316L	Углеродистая сталь
DA	Нержавеющая сталь 316L	Нержавеющая сталь 316L
CB	Hastelloy C276	Углеродистая сталь
DB	Hastelloy C276	Нержавеющая сталь 316L

Код	Длина удлинителя (сторона высокого давления)
2	2 дюйма/50 мм
4	4 дюйма/100 мм
6	6 дюймов/150 мм

Дополнительные опции

Код	Функциональные возможности PlantWeb
A01	Блок регуляторного управления: ПИД, арифметические операции, интегратор, характеризация сигнала, и т.д.; требуется корпус PlantWeb и выходной сигнал FOUNDATION fieldbus
D01	Блок диагностики: диагностика закупорки импульсных линий и статический мониторинг процесса; требуется корпус PlantWeb и выходной сигнал FOUNDATION fieldbus

Код	Специальная конфигурация (программное обеспечение)
C1*	Программное конфигурирование по выбору пользователя
C3	Калибровка избыточного давления, только для модели 3051S_CA-4A

* Не применяется с выходным сигналом FOUNDATION fieldbus, запросите лист конфигурации в ближайшем региональном представительстве или головном офисе ПГ “Метран”.

Код	Специальная конфигурация (аппаратное обеспечение)	LD	LG	LA
D1	Органы регулирования (настройка нуля, шкалы, выбора уровня тревожной сигнализации, защиты доступа к данным), не применяется для кодов корпуса 2E, 2F, 2G, 2M	●	●	●
D2	Переходник соединения с процессом 1/2-14 NPT	●	-	-
D4	Внешний болт заземления корпуса	●	●	●
D5	Без дренажного вентиляционного клапана (установка заглушек)	●	-	-
D8	Керамический дренажный вентиляционный клапан	●	-	-
D9	Переходник соединения с процессом RC 1/2	●	-	-

Код	Сертификация взрывозащищенности
E1	Сертификация взрывозащищенности 1ExdIICT5
I1	Сертификация искробезопасности 0ExiaIICT5, 0ExiaIICT4

Код	Альтернативные материалы конструкций
L1	Инертная заполняющая жидкость сенсора (только для датчика перепада и избыточного давления)
L4	Болты из аустенитной нержавеющей стали

Код	Другие варианты
M5	Встроенный ЖКИ 0-100% (требуется корпус PlantWeb)
M8*	Выносной ЖКИ 0-100% и интерфейсный блок, кабель длиной 15 метров, корпус PlantWeb с кронштейном из нержавеющей стали. Материал корпуса определяется кодом корпуса соединительной коробки
M9*	Выносной ЖКИ 0-100% и интерфейсный блок, кабель длиной 31 метр, корпус PlantWeb с кронштейном из
P1	Гидростатические испытания
P2	Очистка датчика для специального применения
Q4	Лист данных калибровки
T1	Клеммный блок защиты от переходных процессов

* Не применяется с выходным сигналом FOUNDATION fieldbus и для кодов корпусов 2E, 2F, 2G, 2M.

Типовые номера моделей:

3051S-1-LD-2-A-A-1A-1-0-2-0-D-FF-7-1-DA-0-0 - датчик измерения давления (уровня) в закрытом резервуаре без удлинителя.

3051S-1-LD-2-A-A-1A-1-0-2-0-D-EF-7-1-DA-2 - датчик измерения давления (уровня) в закрытом резервуаре с удлинителем 50 мм.

ПОВЕРКА

Межповерочный интервал - 2 года.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- датчик - 1 шт.;
- паспорт (руководство по эксплуатации) русскоязычный - 1 экз. на заказ;
- комплект монтажных узлов - 1 (в зависимости от заказа);
- лист данных калибровки (поверка - опция Q4);
- остальное в соответствии с дополнительно заказываемым оборудованием.

За более подробной информацией обращайтесь в ближайшее региональное представительство или головной офис Промышленной группы "Метран" (координаты см. на обложке).

Высокоточные интеллектуальные датчики гидростатического давления (уровня) 3051L

- **Измеряемые среды: жидкие, в т.ч. агрессивные**
- **Основная приведенная погрешность ±0,075%**
- **Перенастройка диапазонов 1:100**
- **Выходные сигналы:**
  - 4-20 мА с HART-протоколом;
  - FOUNDATION fieldbus - цифровой протокол;
  - экономичный 1-5 В постоянного тока с HART-протоколом (возможен вариант 0,8-3,2 В - код опции С2)
- **Маркировка взрывозащиты:**
  - взрывонепроницаемая оболочка ExdIICT6, ExdIICT5;
  - искробезопасная цепь ExiaIICT5, ExiaIICT4
- **Дополнительно: выносные мембраны, адаптеры, ЖК индикаторы, промывочные кольца**
- **Внесен в Госреестр средств измерений по №14061-99, сертификат №6737**

Высокоточные, интеллектуальные датчики гидростатического давления (уровня) 3051L для измерения уровня жидкости обладают улучшенными значениями основной приведенной погрешности, малыми погрешностями от влияния дополнительной температуры и улучшенными значениями стабильности измерения во времени. Датчики предназначены для измерения уровня в закрытых и открытых резервуарах, для производственных процессов с различными типами и размерами фланцев, с возможностью промывки и защитой от парафиновых отложений. Датчики нашли применение во всех отраслях промышленности и зарекомендовали себя как надежные и качественные приборы измерения давления (уровня), имеют взрывозащищенное и искробезопасное исполнение.

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Во время работы датчика разделительные мембраны находятся со стороны высокого и низкого давления датчика, передают рабочее давление процесса заполняющей масляной жидкости. Эта жидкость, в свою очередь, передает давление сенсорной мембране в центре s-ячейки сенсора (рис.1). Сенсорная мембрана действует как растянутая пружина, отклоняясь в ответ на перепад давлений (в датчиках избыточного давления атмосферное давление прикладывается аналогичным образом со стороны низкого давления). В датчиках абсолютного давления со стороны низкого давления поддерживается опорное давление. Смещение сенсорной мембраны (максимальное отклонение составляет 0,1 мм) пропорционально давлению. Пластины конденсатора на обоих поверхностях определяют положение сенсорной мембраны. Разностная емкость между сенсорной мембраной и пластинами конденсаторов преобразуется электронным образом в соответствующий выходной ток, напряжение или цифровой сигнал HART®.

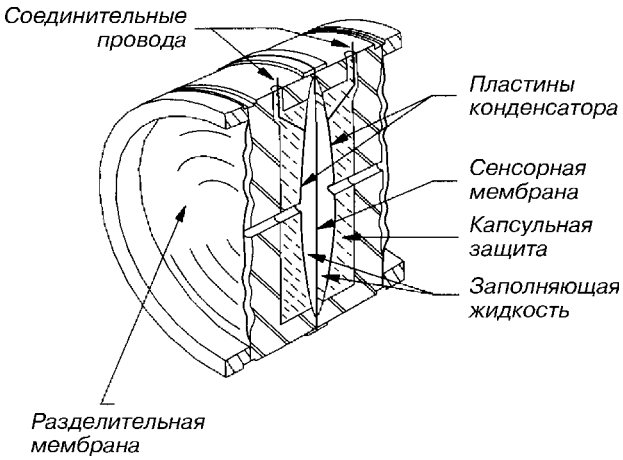


Рис.1.

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01. Факс (3512) 41-45-17. Http://www.metran.ru. E-mail:metran@metran.ru

ВЫБОР ДАТЧИКА ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ (УРОВНЯ)

Модель 3051L - для измерения разности, избыточного давлений (уровня) в открытых, закрытых резервуарах:

3051L-...-21, 22, 2A, 2B - гидростатический датчик для измерения разности давлений (уровня);
3051L-...-11 гидростатический датчик давления для измерения избыточного давления (уровня);
3051L-...-31 - гидростатический датчик давления совместно с одной выносной мембраной.

Мембраны со стороны высокого давления 2, 3, 4 дюйма, DN(Ду) 50, 80, 100 мм, в т.ч. возможны варианты с удлинителем 50, 100, 150 мм.
Возможен монтаж с промывкой (промывочное кольцо).
Диапазон измерений давления от 0 до 2070 кПа.
Исполнение разделительных мембран из нержавеющей стали 316L, сплавов Hastelloy®, Тантала.

ОСНОВНАЯ ПРИВЕДЕННАЯ ПОГРЕШНОСТЬ

Таблица 1

Модель	Основная приведенная погрешность, γ_0, в диапазоне перенастройки ВГД	
3051L	Pmax > Pi ≥ Pmax/10	Pmax/10 > Pi ≥ Pmax/100
	±0,075%	0,025 + 0,005 Pmax/Pi

ВГД - верхняя граница диапазона.

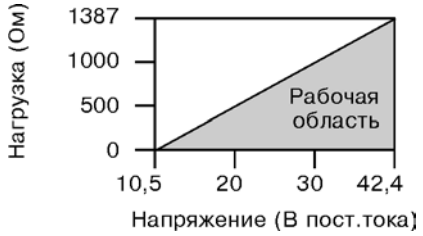
● **Нестабильность** измерений ± 0,1% от ВГД за 12 месяцев при изменениях температуры в пределах 28°С и давлении в линии 6,9 МПа.

● **Коды и характеристики выходных сигналов**

Код выходного сигнала А
4-20 мА постоянного тока с изменением по линейному закону и поддержкой HART-протокола.

Источник питания
Внешний, напряжение постоянного тока 10,5...55 В

Ограничение нагрузки
Максимальное сопротивление контура определяется уровнем напряжения внешнего источника в соответствии с диаграммой:



Код выходного сигнала F
FOUNDATION fieldbus-цифровой протокол

Источник питания
Внешний, напряжение постоянного тока 9...32 В

Потребление тока
17,5 мА для всех конфигураций, в т.ч. для варианта с ЖКИ

Код выходного сигнала М
Экономичный выходной сигнал 1-5 В или 0,8-3,2 В (код опции С2) с поддержкой HART-протокола

Источник питания
Внешний, напряжение постоянного тока 6-12 В без нагрузки

Потребляемая мощность
3 мА, 18-36 мВт

● **Демпфирование**
Постоянная времени отклика аналогового выхода на входной ступенчатый сигнал составляет от 0 до 36 с (выбирается пользователем). Это время добавляется к времени отклика сенсорного модуля.

● **Защита от пыли и влаги** IP65 (стандартно), IP68 (по заказу) по ГОСТ 14254

● **Пределы перекомпрессии**

Предельное давление для датчика определяется по фланцу или сенсору, в зависимости от того, какое значение ниже.

Таблица 2

Стандарт	Класс	Предел для углеродистой стали, кПа	Предел для нержавеющей стали, кПа
ANSI	150	1964,79	1895,85
ANSI	300	5101,56	4963,68
ANSI	600	10203,12	9927,36
При 38°С предел давления снижается с увеличением температуры			
DIN	PN 10-40	4000	4000
DIN	PN 10/16	1600	1600
DIN	PN 25/40	4000	4000
При 120°С предел давления снижается с увеличением температуры			

● **Температурные пределы**

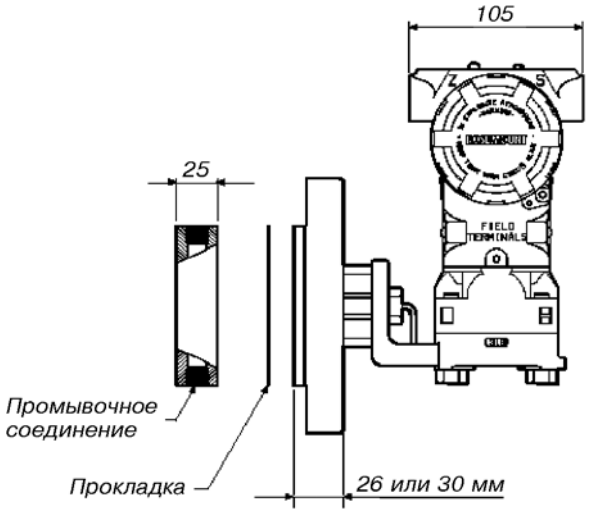
Температура окружающей среды (Тос):
от -40 до 85°С;
от -20 до 80°С (со встроенным индикатором).

Температура рабочей среды (Трс)

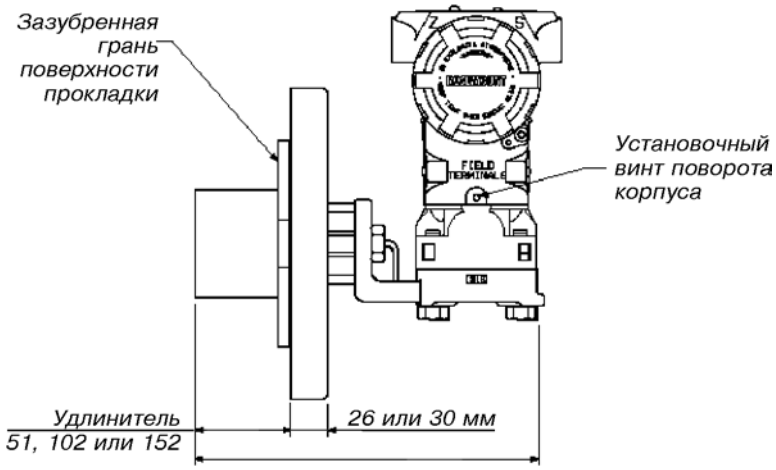
Таблица 3

Модель 3051L (сторона низкого давления)	Сенсор с силиконовым наполнителем	от -40 до 121°С
	Сенсор с инертным наполнителем	от -18 до 85°С
Модель 3051L (сторона высокого давления)	D.C. Silicone 704®	от 15 до 315°С
	D.C. Silicone 200	от -40 до 205°С
	Инертный наполнитель	от -45 до 177°С

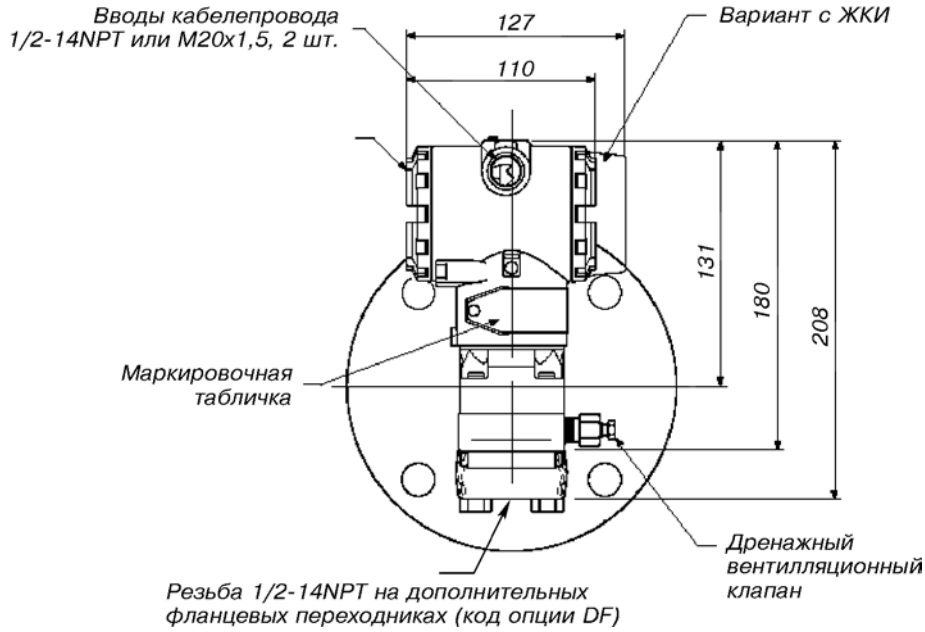
ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ



Конфигурация 2-х-дюймового фланца (монтаж только с промывкой).



Конфигурация 3-х или 4-х-дюймового фланца.



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

3051L	Датчик гидростатического давления (уровня), монтируемый на фланце

Код	Диапазоны давления, кПа
2	От 0-0,62 до 0-62,2 кПа
3	От 0-2,48 до 0-248 кПа
4	От 0-20,70 до 0-2070 кПа

Код	Выходной сигнал
A	4-20 мА с поддержкой HART-протокола
F	Foundation fieldbus - цифровой протокол
M	1-5 В (0,8-3,2 В с кодом опции C2, см.далее в разделе "Дополнительные опции")

Код	Сторона высокого давления			
	Размер мембраны	Материал	Размер выступа	Примечание
G0	2 дюйма/DN 50	Нержавеющая сталь 316L	Монтаж только с промывкой	См. таблицу промывочных соединений нижнего корпуса
H0		Hastelloy		
J0		Тантал		
A0	3 дюйма/DN 80	Нержавеющая сталь 316L	Монтаж с промывкой	
A2			2 дюйма/50 мм	
A4			4 дюйма/100 мм	
A6			6 дюймов/150 мм	
B0	4 дюйма/DN 100		Монтаж с промывкой	
B2			2 дюйма/50 мм	
B4			4 дюйма/100 мм	
B6			6 дюймов/150 мм	
C0	3 дюйма/DN 80	Hastelloy	Монтаж с промывкой	
C2			2 дюйма/50 мм	
C4			4 дюйма/100 мм	
C6			6 дюймов/150 мм	
D0	4 дюйма/DN 100		Монтаж с промывкой	
D2			2 дюйма/50 мм	
D4			4 дюйма/100 мм	
D6			6 дюймов/150 мм	
E0	3 дюйма/DN 80	Тантал	Монтаж только с промывкой	
F0	4 дюйма/DN 100			

Код	Монтажный фланец			
	Размер	Категория	Материал	Совместим с мембранами со стороны высокого давления
M	2 дюйма	ANSI 150	Углеродистая сталь	2 дюйма/DN 50
A	3 дюйма			3 дюйма/DN 80
B	4 дюйма			4 дюйма/DN 100
N	2 дюйма	ANSI 300		2 дюйма/DN 50
C	3 дюйма			3 дюйма/DN 80
D	4 дюйма			4 дюйма/DN 100
P	2 дюйма	ANSI 600		2 дюйма/DN 50
E	3 дюйма			3 дюйма/DN 80
X	2 дюйма	ANSI 150	Нержавеющая сталь	2 дюйма/DN 50
F	3 дюйма			3 дюйма/DN 80
G	4 дюйма			4 дюйма/DN 100
Y	2 дюйма	ANSI 300		2 дюйма/DN 50
H	3 дюйма			3 дюйма/DN 80
J	4 дюйма			4 дюйма/DN 100
Z	2 дюйма	ANSI 600		2 дюйма/DN 50
L	3 дюйма			3 дюйма/DN 80
Q	DN 50	DIN PN 10...40	Углеродистая сталь	2 дюйма/DN 50
R	DN 80	DIN PN 40		3 дюйма/DN 80
S	DN 50			4 дюйма/DN 100
V	DN 100	DIN PN 10/16		4 дюйма/DN 100
K	DN 50	DIN PN 10...40	Нержавеющая сталь	2 дюйма/DN 50
T	DN 80	DIN PN 40		3 дюйма/DN 80
U	DN 100			4 дюйма/DN 100
W		DIN PN 10/16		4 дюйма/DN 100

Код	Заполняющая жидкость - сторона высокого давления
C	D.C. Silicone 704® (15...205°C)
D	D.C. Silicone 200 (-40...205°C)
H	Инертный наполнитель (-45...177°C)

Код	Сторона низкого давления			
	Конфигурация	Переходник фланца	Материал мембраны	Заполняющая жидкость
11	Избыточное давление	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Силиконовое масло
21	Перепад давлений			
22			Hastelloy	
2A			Нержавеющая сталь	Инертный наполнитель
2B			Hastelloy	
31	Выносная мембрана (требуется код S1)		Нержавеющая сталь	Силиконовое масло

Код	Материал уплотняющих колец
A	Стеклонаполненный тетрафторэтилен

Код	Материал корпуса	Входной размер кабелепровода
A	Алюминий с полиуретановым покрытием	1/2-14NPT
B		M20*1,5
C		PG 13,5
D		G1/2
J	Нержавеющая сталь	1/2-14NPT
K		M20*1,5
L		PG 13,5

Дополнительные опции

Код	Сертификация взрывозащищенности
E8	Сертификация взрывозащищенности 1ExdIICT5, ExdIICT6
I1*	Сертификация искробезопасности 0ExiaIICT5, 0ExiaIICT4

* Не применяется с экономичным выходным сигналов (код опции M).

Код	Другие варианты
L4	Болты из аустенитной нержавеющей стали
M5	Встроенный ЖКИ 0-100% для алюминиевого корпуса (для кодов A, B и C)
M6	Встроенный ЖКИ 0-100% для корпуса из нержавеющей стали (для кодов J, K и L)
Q4	Лист калибровочных данных с завода изготовителя
T1*	Клеммный блок защиты от переходных процессов
C1	Конфигурация программного обеспечения (запросите в ближайшем региональном представительстве или в головном офисе)
C2	Выходной сигнал 0,8-3,2 В с HART-протоколом
S1	Совместно с одной выносной мембраной
F_	Промывочные соединения (см.таблицу ниже)

* Не применяется в опасных зонах (код опции I1).

Код	Промывочные соединения					
	Материал кольца	Соединения для промывки		Размер мембраны		
		Кол-во	Размер	2"	3"	4"
F1	Нержавеющая сталь	1	1/4-18 NPT	●	●	●
F2		2	1/4-18 NPT	●	●	●
F3	Hastelloy	1	1/4-18 NPT	●	●	●
F4		2	1/4-18 NPT	●	●	●
FA	Нержавеющая сталь	0	-	●	-	-
FC	Hastelloy	0	-	●	-	-
F7	Нержавеющая сталь	1	1/2-14 NPT	●	●	●
F8		2	1/2-14 NPT	●	●	●
F9	Hastelloy	1	1/2-14 NPT	●	●	●
F0		2	1/2-14 NPT	●	●	●

Типовые номера моделей:

3051L-2-A-A0-R-D-21-A-A - датчик гидростатического давления для закрытого резервуара без удлинителя.

ПОВЕРКА

Межповерочный интервал - 2 года.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- датчик - 1 шт.;
- паспорт (руководство по эксплуатации) русскоязычный - 1 экз. на заказ;
- комплект монтажных узлов - 1 (в зависимости от заказа);
- лист данных калибровки (поверка - опция Q4);
- остальное в соответствии с дополнительно заказываемым оборудованием.

За более подробной информацией обращайтесь в ближайшее региональное представительство или головной офис Промышленной группы "Метран" (координаты см. на обложке).

Интеллектуальные датчики гидростатического давления (уровня) Метран-100-ДГ

Коды ОКП 4212 810301, 02...06

- **Измеряемые среды: жидкости, пар, газ, в т.ч. газообразный кислород и кислородосодержащие газовые смеси; пищевые продукты**
- **Диапазоны измеряемых давлений:**
  - **минимальный 0-4 кПа;**
  - **максимальный 0-250 кПа**
- **Основная приведенная погрешность измерений до ±0,15%**
- **Диапазон перенастроек пределов измерений до 25:1**
- **Исполнения:**
  - **обыкновенное;**
  - **взрывозащищенное (Ex, Вн)**
- **Межповерочный интервал - 3 года**
- **Гарантийный срок эксплуатации - 3 года**
- **Внесены в Госреестр средств измерений, сертификат №11320**

Интеллектуальные датчики давления серии Метран-100 предназначены для измерения и непрерывного преобразования в унифицированный аналоговый токовый сигнал и/или цифровой сигнал в стандарте протокола HART, или цифровой сигнал на базе интерфейса RS485 гидростатического давления (уровня).

Управление параметрами датчика:

- кнопочное со встроенной панели;
- с помощью HART-коммуникатора или компьютера;
- с помощью программы ICP-Master и компьютера или программных средств АСУТП.

Встроенный фильтр радиопомех.

Внешняя кнопка установки "нуля".

Непрерывная самодиагностика.

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01. Факс (3512) 41-45-17. Http://www.metran.ru. E-mail:metran@metran.ru

ЧТО НЕОБХОДИМО ЗНАТЬ ПРИ ВЫБОРЕ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ?

Параметры жидкости в резервуаре:

- температура;
- давление;
- плотность (изменение плотности от температуры);
- вязкость (возможность осаждения на поверхности мембраны или засорения подводящих линий).

Состояние жидкости в резервуаре:

- однородность;
- наличие пены;
- наличие взвешенных частиц;
- турбулентность (наличие мешалок).

Условия окружающей среды:

- установка резервуара в помещении или на улице;
- температура окружающей среды;
- вибрация;
- электромагнитные помехи.

Технологические особенности резервуара:

- небольшие размеры (невозможность установки датчика на емкости);
- двойные стенки;
- наличие доступа к месту установки датчика (резервуар находится под землей);
- наличие избыточного давления над жидкостью.

Технические требования к датчику уровня:

- соответствие метрологических характеристик датчика требуемой точности измерения уровня;
- наличие у датчиков давления исполнений, соответствующих требованиям безопасности (например, взрывозащищенное исполнение) и подтверждающих сертификатов и разрешений;
- наличие требуемых выходных сигналов (токовый или цифровой);
- надежность;
- стабильность.

Датчики разности давлений и датчики гидростатического давления (уровня) могут использоваться в резервуарах открытых, закрытых, но соединенных с атмосферой, в закрытых под давлением.

Датчики разности давлений и датчики гидростатического давления (уровня) работают только с однородными жидкостями.

Датчики гидростатического давления (уровня) Метран-100-ДГ и датчики разности давлений Метран-100-ДД, используемые для измерения уровня, измеряют гидростатическое давление столба жидкости и обеспечивают непрерывное преобразование значения этого давления в унифицированный токовый сигнал и/или цифровой сигнал по HART-протоколу.

Давление столба жидкости определяется такими факторами, как уровень жидкости и ее удельный вес. Это давление не зависит от объема резервуара и его формы и определяется по формуле:

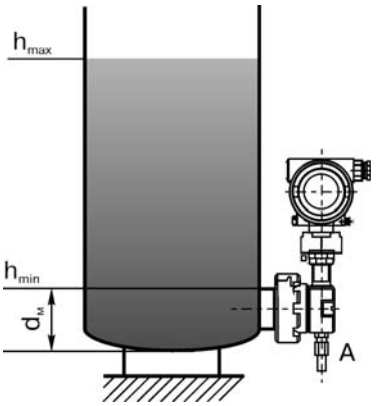
$$\mathbf{P = h \cdot \rho,}$$

где h - высота столба жидкости; ρ - удельный вес.

Обычно датчики гидростатического давления устанавливаются на боковой стенке резервуара вблизи дна. Возможна установка датчика в дно резервуара при условии доступа к нему во время монтажа и эксплуатации, а также при отсутствии возможности осаждения веществ, растворенных в жидкости, на мембране датчика.

ОТКРЫТЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ

В открытых резервуарах датчик гидростатического давления (уровня) измеряет давление, соответствующее высоте столба жидкости над ним.



Примечание: датчик настроен на воздействие давления со стороны открытой мембраны; штуцер А соединен с атмосферой.

Рис.1. Схема установки датчиков Метран-100-ДГ **мод.1533, 1543, 1531, 1541** при измерении гидростатического давления (уровня) в открытом резервуаре.

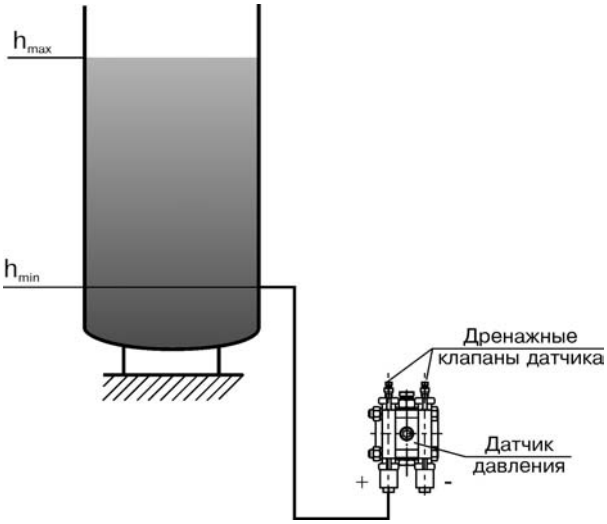


Рис.2а.

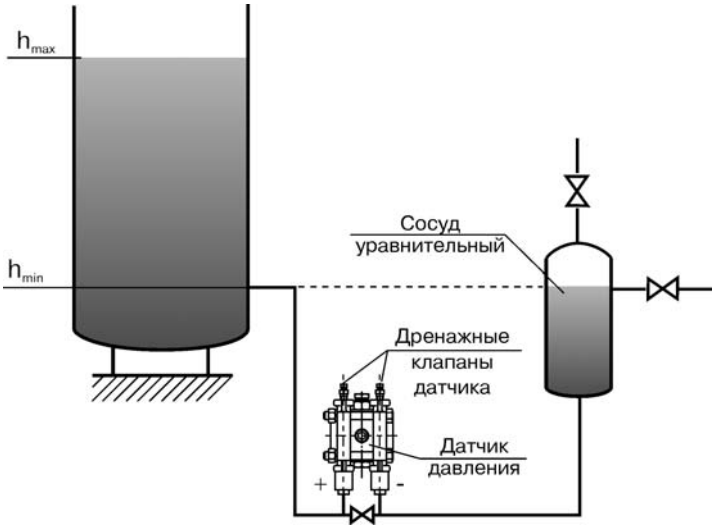


Рис.2б.

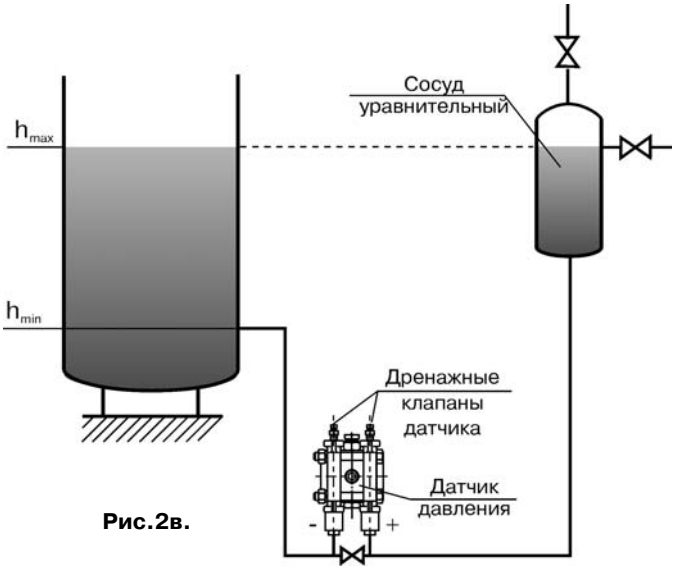
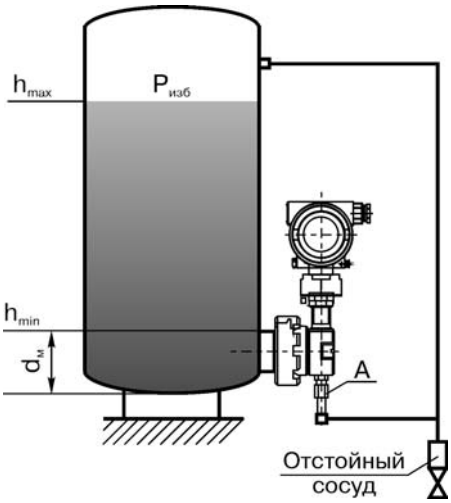


Рис.2в.

Рис.2. Схемы установки датчика разности давлений Метран-100-ДД*
при измерении уровня в открытых резервуарах.
* См.информацию в каталоге "Датчики давления".

ЗАКРЫТЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ

В закрытых резервуарах давление над жидкостью Ризб оказывает влияние на результат измерения. Поэтому давление Ризб необходимо подать на датчик давления, соединив статическую полость датчика с объемом резервуара над жидкостью.



Примечания:
1. Среда, находящаяся в верхней части резервуара, не конденсируется.
2. Датчик настроен на воздействие давления со стороны открытой мембраны.

Рис.3. Схема установки датчиков Метран-100-ДГ **мод.1533, 1543, 1531, 1541 1532+, 1542+, 1534+, 1544+** (датчик настроен на воздействие со стороны открытой мембраны) при измерении уровня в закрытом резервуаре под давлением.

Для процессов, где невозможно избежать обильного образования и накопления конденсата в трубе, соединяющей датчик с объемом на жидкостью, предлагается использование схем подключения датчика с уравнительным сосудом и соединительной трубкой, заполненных жидкостью. Плотность жидкости в резервуаре и уравнительном сосуде должна быть одинаковой.

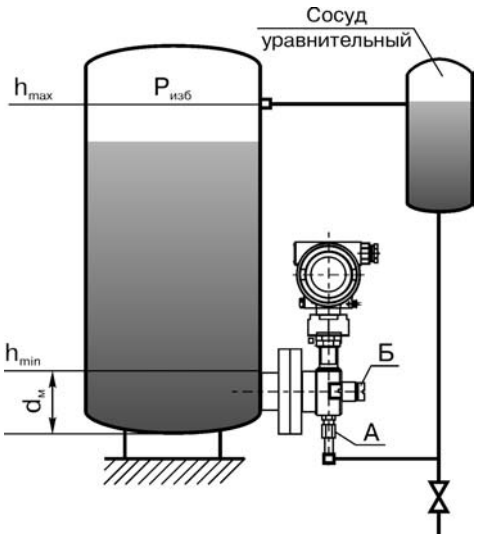


Рис.4. Схема установки датчика давления Метран-100-ДГ мод.1532, 1542, 1534, 1544 при измерении гидростатического давления в закрытом резервуаре.

Примечания:
1. Среда, находящаяся в верхней части резервуара, конденсируется.
2. **Датчик настроен на воздействие давления со стороны штуцера "А".**
3. В отличие от схем установки датчика по рис.1 и 3 при максимальном уровне жидкости в емкости h_{max} индикатор датчика показывает "0", а при минимальном уровне hmin показания индикатора соответствуют верхнему пределу измерения.

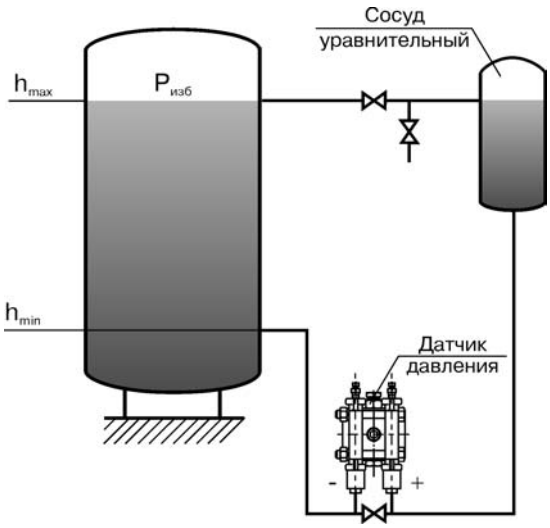


Рис.5. Схема установки датчика разности давлений Метран-100-ДД* при измерении уровня в закрытом резервуаре под давлением.

* См.информацию в каталоге "Датчики давления".

ВНИМАНИЕ! Для заказа датчика необходимо заполнить и отправить опросный лист (см.Приложение к данному разделу).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Модель Метран-100	Ряд верхних пределов измерений	Ризб*, МПа	Заменяемые модели датчиков	
			Базовая модель	Метран-43
Датчики гидростатического давления (уровня) Метран-100-ДГ **				
1531	40; 25; 16; 10; 6,3; 4 кПа	0,25	3536	3536
1532, 1532+	40; 25; 16; 10; 6,3; 4 кПа	6	3595	3595
1533	40; 25; 16; 10; 6,3; 4 кПа	0,25	3535-01	3535; 3535-01
1541	250; 160; 100; 63; 40; 25 кПа	0,4	3546	3546
1542, 1542+	250; 160; 100; 63; 40; 25 кПа	10	3595-01	3595-01
1543	250; 160; 100; 63; 40; 25 кПа	0,4	3545-01	3545; 3545-01
1534, 1534+	40; 25; 16; 10; 6; 4 кПа	4,0	Новая модель с фланцем на Ду=80	
1544, 1544+	250; 160; 100; 63; 40; 25 кПа	4,0		

* Ризб. - предельно-допускаемое рабочее избыточное давление.

** Схемы установки датчиков Метран-100-ДГ для измерения уровня жидкости приведены в разделе "Что необходимо знать при выборе датчиков давления измерения уровня". Датчики мод. **1532, 1534, 1542, 1544 настроены на воздействие давления со стороны штуцера "А"** и предназначены для монтажа с установкой уравнительного сосуда, (см.рис.4 указанного раздела).

Датчики моделей 1532+, 1534+, 1542+, 1544+ настроены на воздействие со стороны открытой мембраны и предназначены для монтажа без установки уравнительного сосуда, (см.рис.3 указанного раздела).

● Датчики Метран-100-ДГ являются многопредельными и могут быть настроены на верхний предел измерений или диапазон измерений от Pmin до Pmax по стандартному ряду давлений ГОСТ 22520, а также на верхний предел или диапазон измерений, отличающийся от стандартного.

● При выпуске предприятием-изготовителем датчик настраивается (датчик с кодом предела допускаемой основной погрешности 010, 015) или программируется (датчик с кодом предела допускаемой основной погрешности 025, 050) на верхний предел измерений, выбираемый в соответствии с заказом из ряда значений, указанных в табл.1.

● **Коды** исполнения датчиков в зависимости от исполнения электронного преобразователя**, выходные сигналы, опции** приведены в табл.2.

Таблица 2

Код	Выходной сигнал	Опции
МП	0-5, 4-20, 0-20, 5-0, 20-4, 20-0 мА	без встроенного индикаторного устройства, с выносным индикатором
МП1		со встроенным индикаторным устройством
МП2	4-20 мА с цифровым сигналом на базе HART-протокола	без индикаторного устройства
МП3		со встроенным индикаторным устройством
МП4	с цифровым сигналом на базе интерфейса RS485	без индикаторного устройства
МП5		со встроенным индикаторным устройством

Характеристики выходного аналогового сигнала:

- линейно-возрастающая;
- линейно-убывающая;
- изменяющаяся по закону квадратного корня (для выходного сигнала 0-5, 4-20, 0-20 мА) - дополнительно для датчиков разности давлений, измеряющих расход жидкости, газа, пара по методу переменного перепада давлений на сужающем устройстве.

Характеристики программируются:

- для датчиков МП, МП1 с помощью клавиатуры, расположенной под крышкой электронного преобразователя;
- для датчиков МП2, МП3 с помощью HART-коммуникатора или компьютера, оснащенного HART-модемом и программой H-Master.

● **Пределы допускаемой основной погрешности** датчиков (включая нелинейность, гистерезис и повторяемость), поверяемых по аналоговому или цифровым выходным сигналам, не превышают значений ±γ, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Код предела допускаемой основной погрешности	Предел допускаемой основной погрешности, ±γ %	
	Pmax ≥ Pв ≥ Pmax /10	Pmax /10 > Pв ≥ Pmax /25
015	0,15	0,5
025	0,25	
050	0,5	1,0

Pmax - максимальный верхний предел (диапазон) измерений для данной модели датчика по табл.1.

Pв - верхний предел (диапазон) измерений модели, выбранный из ряда верхних значений пределов измерений по табл.1.

● Для датчиков, укомплектованных индикаторными устройствами, **погрешность индикации** значений входной измеряемой величины не превышает ±1% от верхнего предела или диапазона измерений (нормируется при температуре (23±2)°С).

● **Датчик имеет электронное демпфирование выходного сигнала.**
Значение времени демпфирования выбирается из ряда 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,4; 12,8; 25,6 с и устанавливается потребителем при настройке.

● **Скорость обмена** по цифровому каналу связи для датчиков с кодом **МП4, МП5** устанавливается потребителем из следующего ряда: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бод. По умолчанию в датчике установлена скорость обмена 9600 бод и адрес 01h.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

● Датчики устойчивы к воздействию атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (группа **Р1**, ГОСТ 12997)

● Датчики климатического исполнения УХЛ3.1 и У2 **устойчивы к воздействию относительной влажности** окружающего воздуха до (95±3)% при 35°С и более низких температурах без конденсации влаги. Датчики исполнения Т3, ТС1 устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100% при 35°С и более низких температурах с конденсацией влаги

● Степень защиты от воздействия пыли и воды **IP65** по ГОСТ 14254

● Датчики ДГ выдерживают со стороны открытой мембраны **одностороннее воздействие перегрузки** давлением, равным предельно допускаемому рабочему избыточному давлению; со стороны статической полости датчики выдерживают перегрузку давлением, в 1,25 раза превышающим верхний предел измерения модели

● **По устойчивости к механическим воздействиям** датчики соответствуют группе исполнения **V1** по ГОСТ 12997

● Датчики соответствуют IV группе исполнения **по устойчивости к электромагнитным помехам**, критерий качества функционирования на помехоустойчивость - А по ГОСТ 50746

● **Устойчивость датчиков к микросекундным импульсным помехам (ГОСТ Р 51317.4.5) обеспечивается в комплекте с блоком фильтра помех (БФП).** БФП может быть заказан вместе с датчиком (см. Пример записи датчика при заказе). БФП не устанавливается на датчики МП4, МП5 и датчики взрывозащищенного исполнения "Ex". Датчики исполнения "АС" поставляются только с установленным БФП.

● Датчики соответствуют **нормам помехоэмиссии**, установленным для класса Б в соответствии с ГОСТ Р 51318.22

● **Влияющие воздействия**

Таблица 4

Воздействие	Дополнительная погрешность	
	при $P_{max} \geq P_в \geq \frac{P_{max}}{10}$	при $\frac{P_{max}}{10} > P_в \geq \frac{P_{max}}{25}$
Изменение температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур	На каждые 10°С	
	Код **010** $\gamma_T = \pm(0{,}05 + 0{,}04 \frac{P_{max}}{P_в})$ % Код **015, 025** $\gamma_T = \pm(0{,}05 + 0{,}05 \frac{P_{max}}{P_в})$ % Код **050** $\gamma_T = \pm(0{,}1 + 0{,}05 \frac{P_{max}}{P_в})$ %	Код **010, 015, 025, 050** $\gamma_T = \pm(0{,}1 + 0{,}04 \frac{P_{max}}{P_в})$* %
Изменение рабочего избыточного давления от нуля до предельно допускаемого и от предельно допускаемого до нуля	$\gamma_p = \kappa_p \Delta P_{раб} \frac{P_{max}}{P_в}$ %, κ_p модели и кода предела основной допускаемой погрешности. Изменение $\Delta P_{раб}$ начального значения выходного сигнала при двустороннем воздействии на измерительные полости датчика рабочего избыточного давления и при отсутствии перепада на входе датчика	
Электромагнитные помехи: - воздействие радиочастотного электромагнитного поля по ГОСТ Р 51317.4.3 - остальные воздействия	В % от диапазона изменения выходного сигнала: ±0,1% для датчиков с кодами МП, МП2, МП4; ±0,4% для датчиков с кодами МП1, МП3, МП5 ±1%	
Вибрация в соответствии с группами исполнения V2, V1, L3 по ГОСТ 12997 в зависимости от модели	$\gamma_f = \pm 0{,}25 \frac{P_{max}}{P_в}$ %	
Внешнее магнитное поле напряженностью 400 А/м	Не более ±0,1% от диапазона изменения выходного сигнала	

* Только для УХЛ3.1; для остальных климатических исполнений в диапазоне температур, отличном от диапазона УХЛ3.1, дополнительная погрешность удваивается.

$\mathbf{P_{max}}$, $\mathbf{P_в}$ - см. табл.3; $\mathbf{\Delta P_{раб}}$ - изменение рабочего избыточного давления.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принцип действия датчиков основан на использовании пьезорезистивного эффекта в гетероэпитаксиальной пленке кремния, выращенной на поверхности монокристаллической пластины из искусственного сапфира. Чувствительный элемент с монокристаллической структурой кремния на сапфире является основой всех сенсорных блоков датчиков семейства "Метран".

При деформации чувствительного элемента под воздействием входной измеряемой величины (например, давления или разности давлений) изменяется электрическое сопротивление кремниевых пьезорезисторов мостовой схемы на поверхности этого чувствительного элемента.

Электронное устройство датчика преобразует изменение электрических сопротивлений в стандартный аналоговый сигнал постоянного тока и/или в цифровой сигнал в стандарте протокола HART, или цифровой сигнал на базе интерфейса RS485.

В памяти сенсорного блока хранятся в цифровом формате результаты калибровки сенсора во всем рабочем диапазоне давлений и температур. Эти данные используются микропроцессором для расчета коэффициентов коррекции выходного сигнала при работе датчика.

Цифровой сигнал с платы АЦП сенсорного блока вместе с коэффициентами коррекции поступает на вход электронного преобразователя, микроконтроллер которого производит коррекцию и линеаризацию характеристики сенсорного блока, вычисляет скорректированное значение выходного сигнала датчика и:

- для датчиков с кодами МП, МП1, МП2, МП3 передает его в цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), который преобразует его в аналоговый выходной сигнал;
- для датчиков с кодами МП4, МП5 при помощи драйвера RS485 по запросу выдает значения давления (в заданном формате) в цифровую линию связи.

Для лучшего обзора жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) и для удобного доступа к двум отделениям электронного преобразователя последний может быть повернут относительно измерительного блока от установленного положения на угол не более 90° против часовой стрелки.

РАБОТА С ДАТЧИКОМ МЕТРАН-100

Работа с датчиком Метран-100 (коды МП, МП1) осуществляется с помощью кнопок, расположенных под крышкой электронного блока.

Работа с датчиком Метран-100 (коды МП2, МП3) осуществляется с помощью управляющих устройств, поддерживающих HART-протокол.

Работа с датчиком Метран-100 (коды МП4, МП5) осуществляется дистанционно с помощью модема RS485/ RS232 и программы ICP-Master.

Датчик Метран-100 (коды МП2, МП3) совместим с любым HART-устройством, поскольку он полностью соответствует требованиям HART-протокола.

Все команды HART-протокола можно разделить на 3 группы: "универсальные", "общие" и "специальные".

Универсальные команды поддерживаются всеми HART-совместимыми устройствами. Общие команды применяются для широкого класса приборов.

Доступ к специальным командам возможен только при наличии специального драйвера. Для датчиков Метран-100 реализованы три специальные команды: две команды для калибровки сенсора и команда расширенной диагностики состояния датчика.

HART-коммуникатор Метран-650 взаимодействует с датчиками Метран-100 в полном объеме команд.

HART-коммуникатор 375 работает с датчиками Метран-100 через Generic Menu, когда датчик воспринимается коммуникатором как абстрактное устройство, поддерживающее HART-протокол независимо от его функционального назначения. Конфигурационная программа H-Master разработана ПГ "Метран" и предназначена для проведения настройки параметров и калибровки датчиков Метран-100 (коды МП2, МП3).

За более полной информацией о работе датчиков Метран-100 обращайтесь к документу "Датчики давления Метран-100. Руководство по эксплуатации".

ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

● Электрическое питание датчиков осуществляется от источников постоянного тока напряжением, указанным в табл.5.

Таблица 5

Наименование параметра	Код исполнения датчика				
	МП2, МП3	МП, МП1			МП4, МП5
Выходной сигнал	4-20 мА с HART	4-20 мА	0-5 мА	0-20 мА	RS485
Напряжение питания, В	12-42	12-42	22-42	22-42	12-42

● Датчики с кодами МП4, МП5 имеют гальваническую развязку между цепями питания и линиями цифрового интерфейса.

● Электрическое питание датчиков Метран-100-Ex:

- **МП, МП1** осуществляется от искробезопасных цепей барьеров (блоков), имеющих вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" (уровни "ia"или "ib", подгруппа взрывоопасной смеси IIC ГОСТ 12.1.011), максимальное выходное напряжение $U_0 \leq 24$ В, максимальный выходной ток $I_0 \leq 120$ мА;
- **МП2, МП3** осуществляется от искробезопасных цепей барьеров (блоков), имеющих вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" (уровни "ia" или "ib", подгруппа взрывоопасной смеси IIC по ГОСТ 12.1.011) и пропускающих HART-сигнал, например, активные барьеры моделей D1010S (1 канал), D1010D(2 канала) фирмы "Valcom", или активные барьеры моделей 9303/13-22-11, 9001/51-280-110-14 фирмы "Stahl".

При использовании датчиков Метран-100-Ex вне взрывоопасных зон без сохранения свойств взрывозащищенности электрическое питание датчиков допускается осуществлять от источника питания постоянного тока напряжением, указанным в табл.7.

● Нагрузочные сопротивления датчиков приведены в табл.6.

Таблица 6

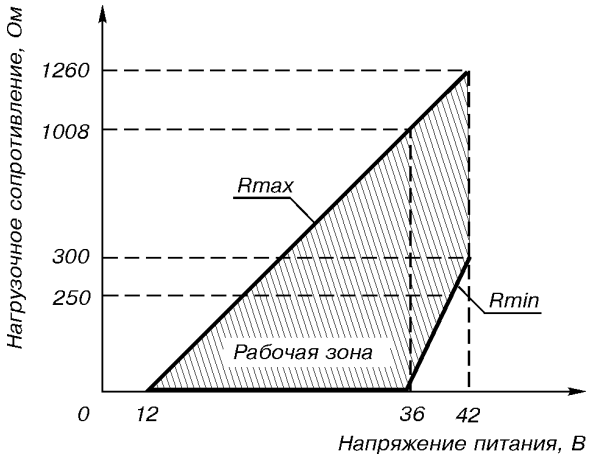
Код исполнения датчика	Выходной сигнал, мА	Сопротивление нагрузки, Ом	
		Rmin	Rmax
МП, МП1	0-5	0	Rmax ≤ 100(U-10)
	0-20	0 при U≤36 В Rmin ≥ 50(U-36) при U>36 В	Rmax ≤ 45(U-14)
МП, МП1, МП2, МП3	4-20	0* при U≤36 В R*min ≥ 50(U-36) при U>36 В	Rmax ≤ 42(U-12)

* Для датчиков с HART-сигналом Rmin=250 Ом при напряжении питания от 18,5 до 41 В.

Примечания:

1. При использовании датчиков Метран-100-Ex во взрывоопасных зонах выходное сопротивление барьеров (блоков) искрозащиты выбирается из рабочей зоны, приведенной на рис. 1, при напряжении питания не выше 24 В. При использовании HART-канала датчиков МП2, МП3 минимальное выходное сопротивление блока искрозащиты должно быть не менее 250 Ом.
2. U - напряжение питания, В.

● Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления (сопротивление приборов и линии связи) зависят от установленного напряжения питания датчиков и не должны выходить за пределы рабочей зоны (см. рис. 1-3).



Rmin=250 Ом для датчиков с HART-сигналом.
Рис.1. Выходной сигнал 4-20 мА.

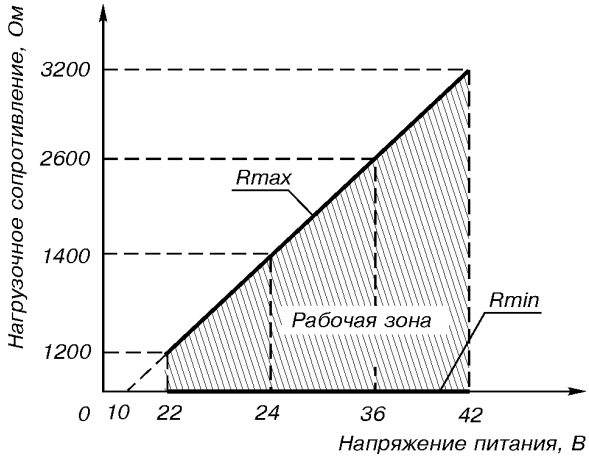


Рис.2. Выходной сигнал 0-5 мА.

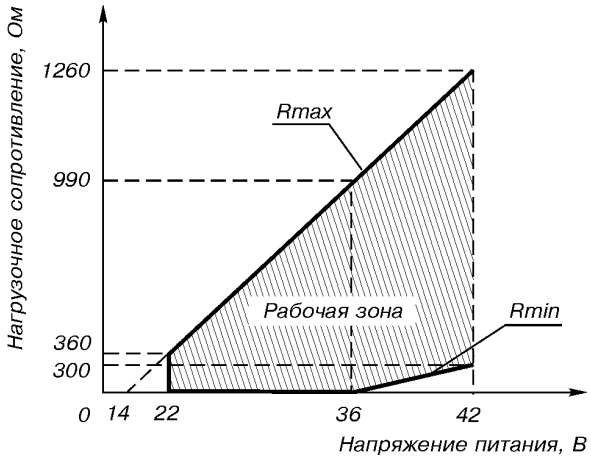


Рис.3. Выходной сигнал 0-20 мА.

● **Потребляемая мощность:**

1,0 ВА - для датчиков с вых.сигналом 0-20 мА;
0,8 ВА - с вых.сигналом 4-20 мА;
0,5 ВА - с вых.сигналом 0-5 мА;
2,5 ВА - с вых.сигналом RS485.

ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТЬ

Датчики давления Метран-100-ДГ (МП, МП1, МП2, МП3)

● Вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" с уровнем взрывозащиты:
- "особовзрывобезопасный", маркировка по взрывозащите **ExiaIICT5X**;
- "взрывобезопасный", маркировка по взрывозащите **ExibIICT5X**;

Датчики давления Метран-100-ДГ (МП, МП1, МП2, МП3, МП4, МП5)

● Вид взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" и "специальный" с уровнем взрывозащиты "взрывобезопасный", маркировка по взрывозащите **1ExdsIIBT4/H_2X**

СХЕМЫ ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ДАТЧИКА

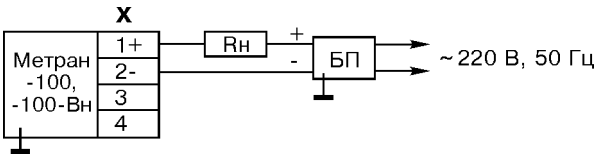
Принятые сокращения в схемах:
БП - источник питания постоянного тока (Метран-602, -604 или другие аналогичные);
БП-Ex - то же, взрывозащищенного исполнения;
К - коммуникатор (Метран-650, HC275 и другие аналогичные); **К-Ex** - для исполнения "Ex" (Метран-650-Ex и другие аналогичные);
ПК - персональный компьютер;
Rн - сопротивление нагрузки или суммарное сопротивление всех нагрузок в системе управления (определяется параметрами барьера - в схемах с барьером искрозащиты или параметрами блока питания - см. табл. 8); для датчиков МП2, МП3 - не менее 250 Ом;
X - клеммная колодка или разъем.

HART-коммуникатор исполнения "Ex" и HART-модем исполнения "Ex" могут быть подключены к любой точке цепи, включая взрывоопасную зону.

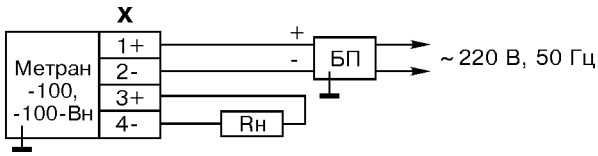
Для датчиков с кодами МП4, МП5 максимальная протяженность линии связи составляет 1200 м. Максимальное количество датчиков на одной линии связи (с учетом системы управления) 32.

Для датчиков МП, МП1

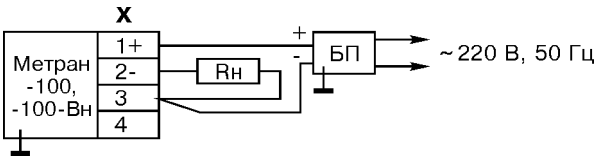
Выходной сигнал 4-20 мА



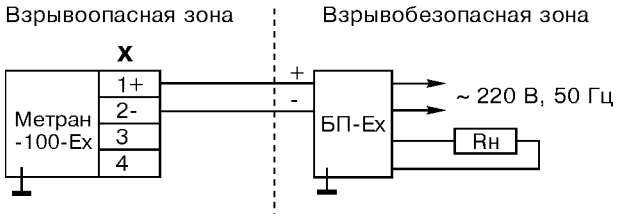
Выходной сигнал 0-5, 0-20 мА



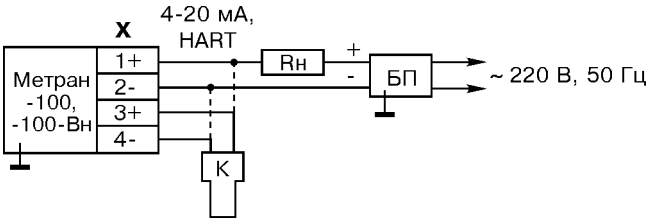
Выходной сигнал 4-20 мА
(вариант соединения)



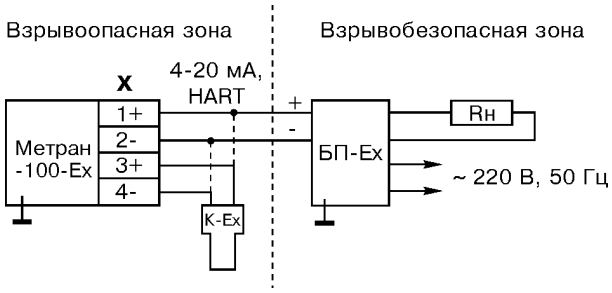
Взрывозащищенное исполнение "Ex"



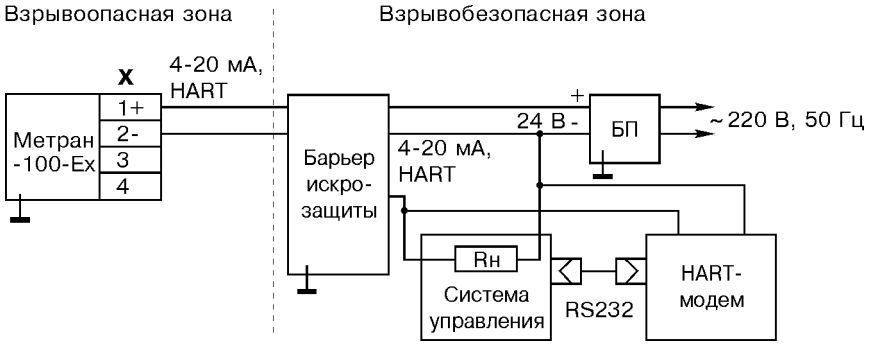
Для датчиков МП2, МП3



Взрывозащищенное исполнение "Ex"

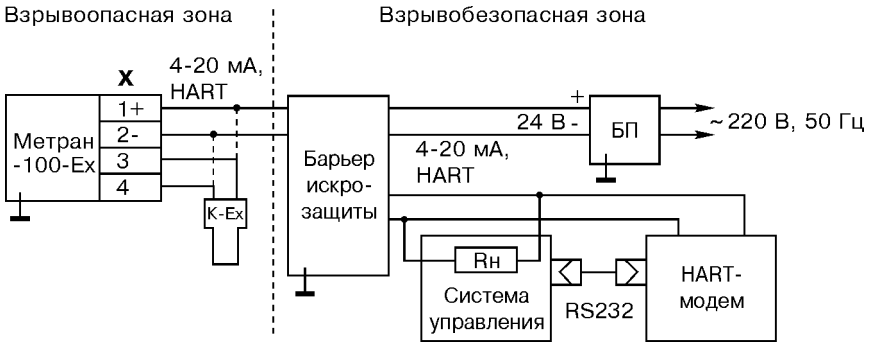


Вариант для датчиков МП2, МП3 с барьером искрозащиты, без гальванической развязки сигнальных цепей и цепей питания



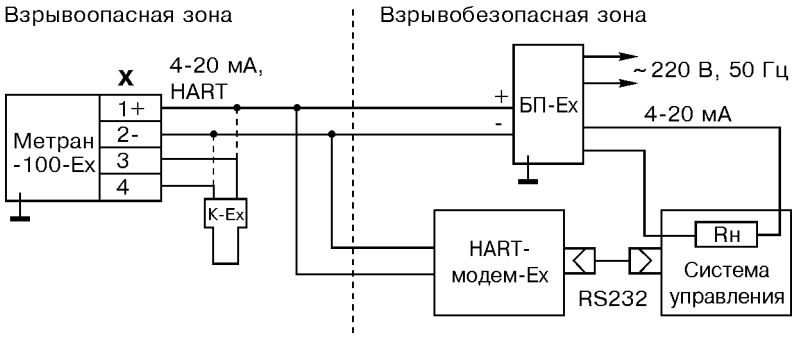
Барьер искрозащиты, например, 9001/51.

Вариант для датчиков МП2, МП3 с барьером искрозащиты и гальванической развязкой сигнальных цепей и цепей питания

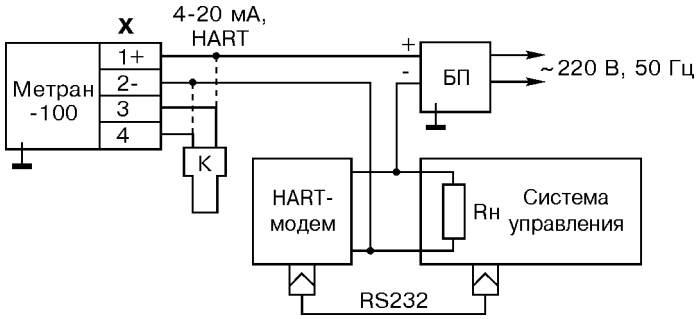


Барьер искрозащиты, например, D1010S, D1010D, 9303/13.

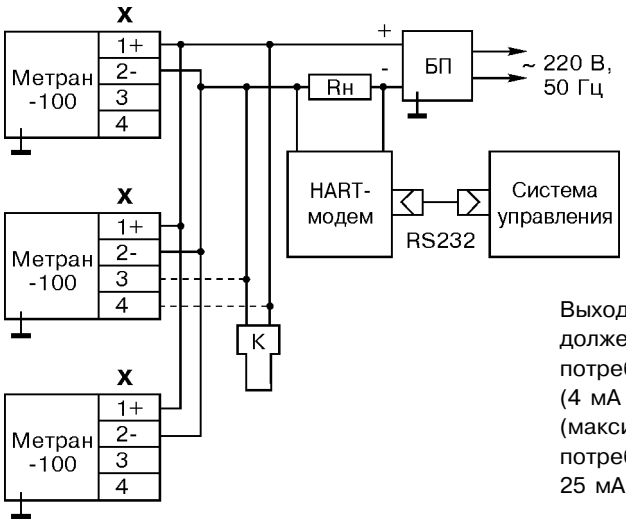
Вариант для датчиков МП2, МП3 с искрозащищенным блоком питания и HART-модемом



Вариант для датчиков МП2, МП3 с HART-модемом

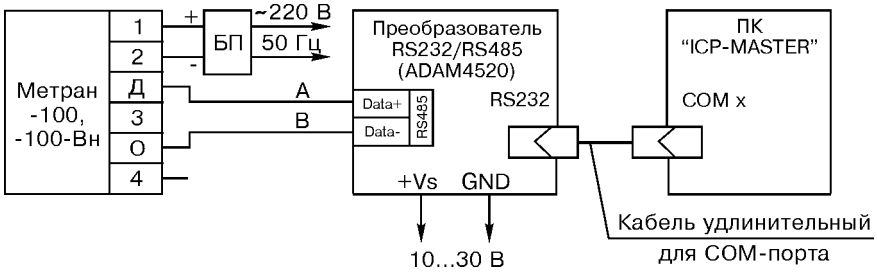


Многоточечный режим для датчиков МП2, МП3
(не рекомендуется в случае требования искробезопасности)

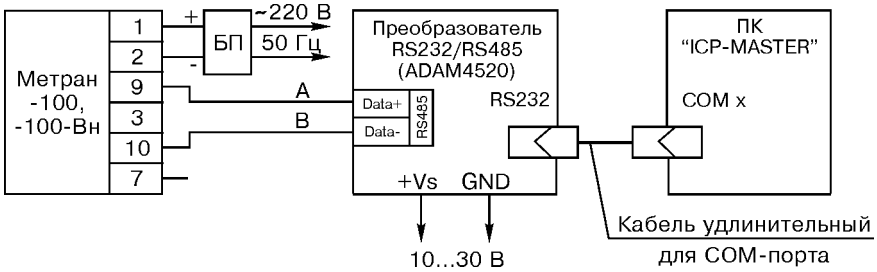


Выходной ток блока питания (**БП**) должен быть не менее суммарного тока потребления всех датчиков (4 мА на каждый датчик), бросок (максимальное значение) тока потребления в момент включения 25 мА на каждый датчик.

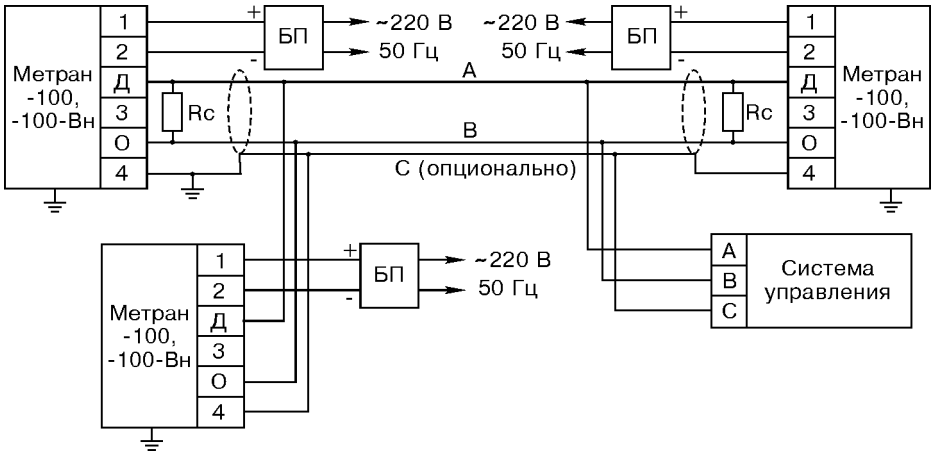
Для датчиков МП4, МП5 (выходной сигнал RS485)
Вариант для исполнения датчиков с сальниковым вводом и программой ICP-Master



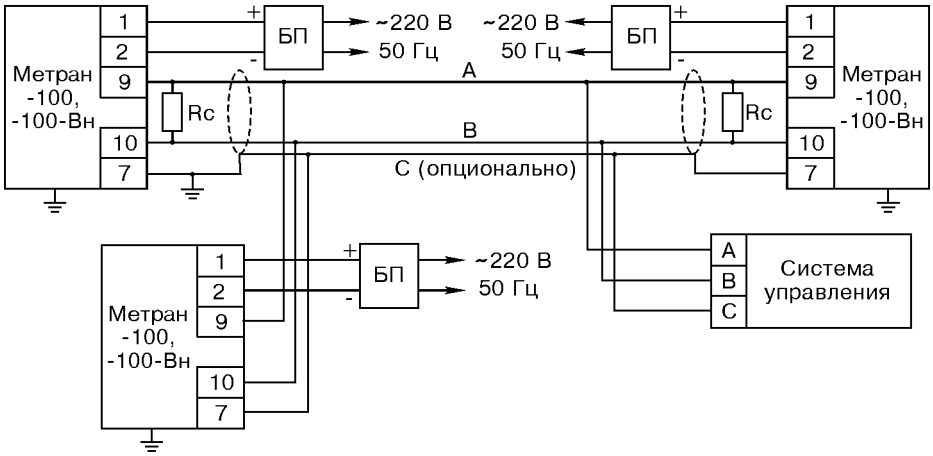
Вариант для исполнения датчиков со штепсельным разъемом и программой ICP-Master



Вариант для нескольких датчиков с сальниковым вводом



Вариант для нескольких датчиков со штепсельным разъемом



Рекомендуемый кабель для линии связи типа "витая пара" с волновым сопротивлением 120 Ом.

Rc - согласующий резистор с сопротивлением, совпадающим с волновым сопротивлением применяемого кабеля.

Согласующие резисторы подключаются к линии связи в наиболее удаленных точках. Допускается совместная прокладка в одном кабеле проводов цепей питания датчика и линии связи. В этом случае рекомендуется экранированный кабель с изолирующей оболочкой. Заземление экрана производить в одной из двух наиболее удаленных точек кабеля (например, путем соединения экрана с корпусом датчика). Допускается питание нескольких датчиков от одного блока питания.

МАССА

Масса датчиков от 1,5 до 5,8 кг в зависимости от модели.

НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы датчика - 12 лет, кроме датчиков, эксплуатируемых при измерении агрессивных сред, средний срок службы которых зависит от свойств агрессивной среды, условий эксплуатации и применяемых материалов.

По отдельному требованию потребителя и за отдельную плату для датчиков Метран-100-Ех и Метран-100-Вн может быть проведена дополнительная технологическая наработка в течение 360 ч. в соответствии с п.5.3.2 ПБ-09-170-97.

ПОВЕРКА

Межповерочный интервал - 3 года.

Методика поверки МИ 4212-012-2001.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийные обязательства - в течение 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- датчик;
- комплект монтажных частей (в соответствии с заказом);
- выносное индикаторное устройство (ВИ) (согласно заказу);
- розетка (в зависимости от заказа);
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки МИ 4212-012-2001;
- инструкция по настройке (для датчиков с кодами МП, МП1);
- паспорт.

По требованию Заказчика могут быть поставлены:
- диафрагмы ДБС, ДКС, ДФК;
- сосуды СК, СУ, СР;
- барьеры высокого потенциала Метран-700-БВП (барьеры грозозащиты);
- блоки питания;
- вторичные приборы;
- HART-модем Метран-681, конфигурационная программа и руководство пользователя программой H-Master (для датчиков с кодами МП2, МП3);
- конфигурационная программа ICP-Master и руководство пользователя программой ICP-Master (для датчиков с кодами МП4, МП5);
- коммуникатор Метран-650;
- протокол цифрового взаимодействия RS485.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ДАТЧИКОВ ПРИ ЗАКАЗЕ

Метран-100-ДГ	**-1531**	**-02**	**-МП**	**-t10**	**-015**	**-40 кПа**	**-0,25**	**-42**	**-М80**	**-ШР14**	**-ВИ**	**-БФП**	**-ТУ...**
-Ех-ДГ													
-Вн-ДГ													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

1. Сокращенное наименование датчика (по табл.1).
2. Модель (по табл.1).
3. Обозначение исполнения по материалам (по табл.7).
4. Код исполнения датчика (по табл.2).
5. Код климатического исполнения (по табл.8).
6. Код предела допускаемой основной погрешности (по табл.3).
7. Верхний предел измерений, указанный в заказе, с единицей измерения (по табл.1).
8. Предельно допускаемое рабочее избыточное давление (по табл.1).
9. Код выходного сигнала для датчиков с кодами МП, МП1, МП2, МП3 (по табл.9); для датчиков с кодами МП4, МП5 код выходного сигнала не указывается.
10. Тип присоединительной резьбы М80 или Rd78.
11. Код электрического разъема (по табл.10).
12. Выносное индикаторное устройство* (указывается только для датчиков с кодом МП).
13. Блок фильтра помех**.
14. Обозначение технических условий ТУ 4212-012-12580824-2001.

* Выносной индикатор (ВИ) предназначен для контроля, настройки параметров, выбора режимов работы и калибровки датчиков с кодом МП и является обязательным элементом при подготовке датчика к эксплуатации. При заказе может быть указано любое количество ВИ. ВИ поставляется за отдельную плату, а также может поставляться по отдельному заказу.

** БФП может устанавливаться на датчики с кодами МП, МП1, МП2, МП3 обыкновенного и взрывозащищенного "Вн" исполнений.

Примечание: при заказе датчика с видом взрывозащиты "Ех" дополнительно указать уровень взрывозащиты; при отсутствии в заказе - датчик поставляется с уровнем взрывозащиты "ia".

МАТЕРИАЛЫ

Таблица 7

Код	Материал мембраны	Материалы деталей полостей, контактирующих с измеряемой средой
02	Сплав 36НХТЮ	12Х18Н10Т, заменитель 12Х18Н9Т, 08Х18Н10Т

КОД КЛИМАТИЧЕСКОГО ИСПОЛНЕНИЯ ДАТЧИКА

Таблица 8

Код	Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	Предельные значения температур окружающего воздуха при эксплуатации, °С
t1	УХЛ 3.1	от плюс 5 до плюс 50*
t10	У2	от минус 40* до плюс 70
t8	Т3	от минус 25 до плюс 70
t12	ТС1	от минус 10 до плюс 70

* От минус 50°С - по специальному требованию заказчика.

ЖКИ работает при температуре окружающего воздуха от -40 до 70°С.

КОД ВЫХОДНОГО СИГНАЛА

Таблица 9

Код	Выходной сигнал, мА
05	0 - 5
50	5 - 0
42	4 - 20
24	20 - 4
02	0 - 20
20	20 - 0

КОД ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РАЗЪЕМА

Таблица 10

Код	Тип электрического разъема
ШР14	Штепсельный разъем: вилка 2РМГ14Б4Ш1Е2Б ГЕО.364.140 ТУ (розетка 2РМ14КПН4Г1В1 ГЕО.364.140 ТУ)
ШР22	Штепсельный разъем: вилка 2РМ22Б4Ш3В1 ГЕО.364.126 ТУ (розетка 2РМ22КПН4Г3В1 ГЕО.364.126 ТУ) или вилка 2РМТ22Б4Ш3В1В ГЕО.364.126 ТУ (розетка 2РМ22КПН4Г3В1В ГЕО.364.126 ТУ)
ШР22-10*	Штепсельный разъем: вилка 2РМ22Б10Ш1В1 ГЕО.364.126 ТУ (розетка 2РМ22КПН10Г1В1 ГЕО.364.126 ТУ) или вилка 2РМТ22Б10Ш3В1 ГЕО.364.126 ТУ (розетка 2РМТ22КПН10Г1В1В ГЕО.364.126 ТУ)
С	Сальниковый ввод для кабеля с наружным диаметром не более 10 мм
С1	Сальниковый ввод для кабеля с наружным диаметром не более 12,4 мм
С2	Сальниковый ввод для бронированного кабеля

* Только для датчиков с кодами МП4, МП5 (выходной сигнал на базе интерфейса RS485).

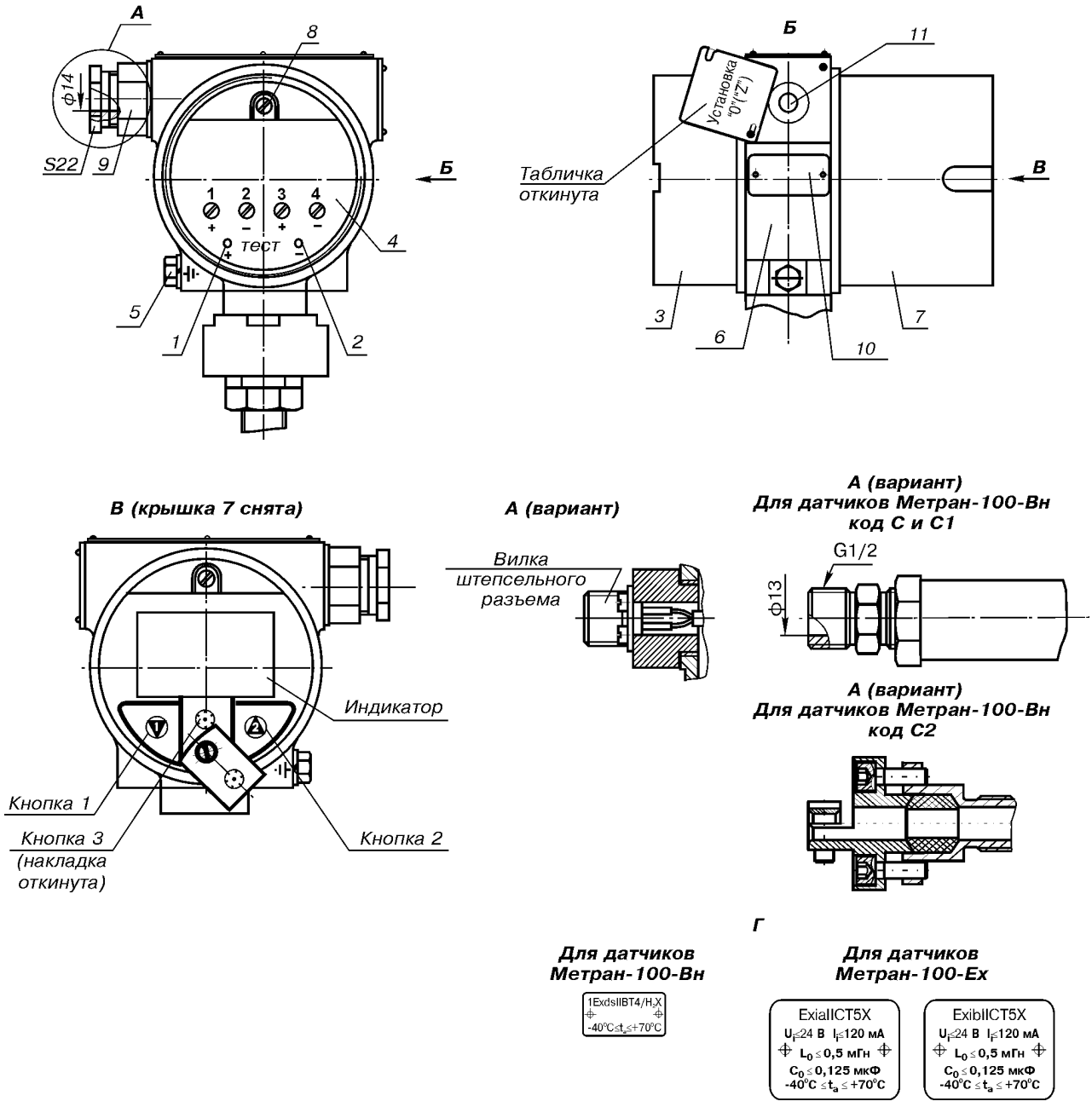
Примечания:

1. Разъем ШР для датчиков Метран-100-Вн не применять.
2. Разъем С2 применять только для датчиков Метран-100-Вн.

ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ДАТЧИКОВ МЕТРАН-100-ДГ

ВНИМАНИЕ!
Виды электронных преобразователей датчиков Метран-100-ДГ приведены на рис.А, Б, В, Г.

Вид электронного преобразователя датчиков МП1



1, 2 - клеммы для подключения контрольного прибора;
3 - крышка;
4 - клеммная колодка;
5 - болт для заземления корпуса;
6 - корпус;
7 - крышка;
8 - винт для подсоединения экрана кабеля;
9 - сальниковый ввод;
10 - табличка с маркировкой взрывозащиты;
11 - внешняя кнопка установки “нуля”.

Рис.А.

Вид электронного преобразователя датчиков МП2, МП4 (крышка 7 снята)

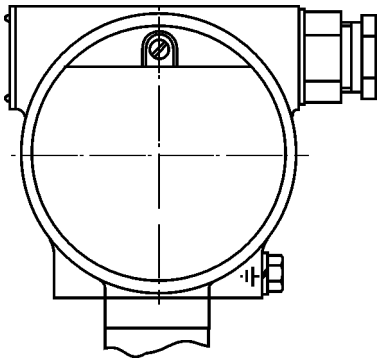


Рис.Б.
Остальное см. рис.А.

Вид электронного преобразователя датчиков МП3, МП5 (крышка 7 снята)

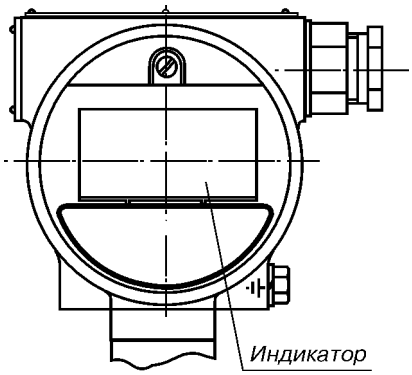
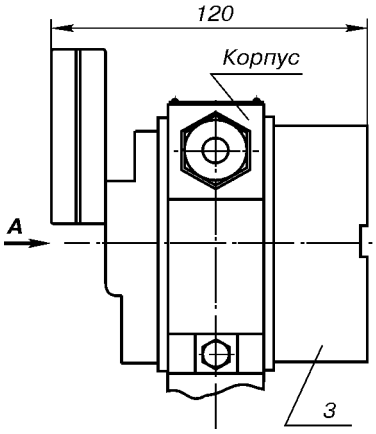
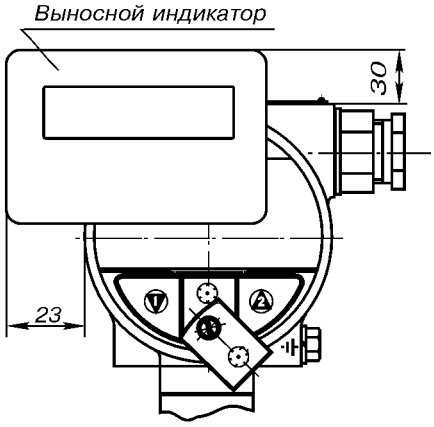


Рис.В.
Остальное см. рис.А.

Вид электронного преобразователя датчиков МП



А
(крышка 7 снята)



А
(без выносного индикатора, крышка 7 снята)

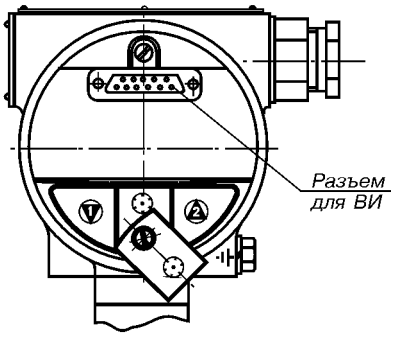
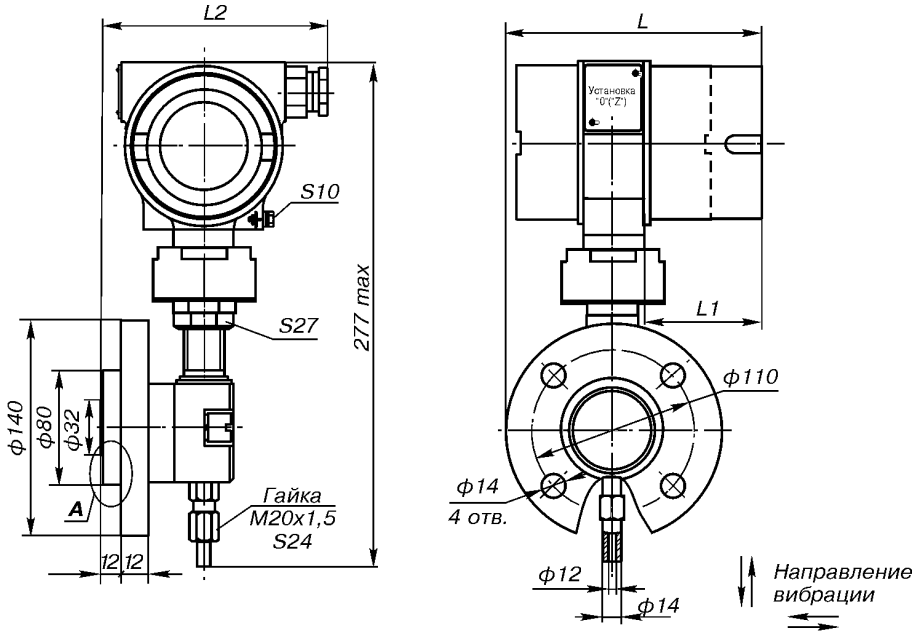
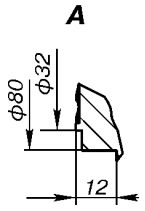


Рис.Г.
Остальное см. рис.А.



Фланец присоединительный для установки датчика на стенке резервуара по ГОСТ 12815 исп.3 (ряд 2), Ру = 0,6 МПа, Ду 50 мм.

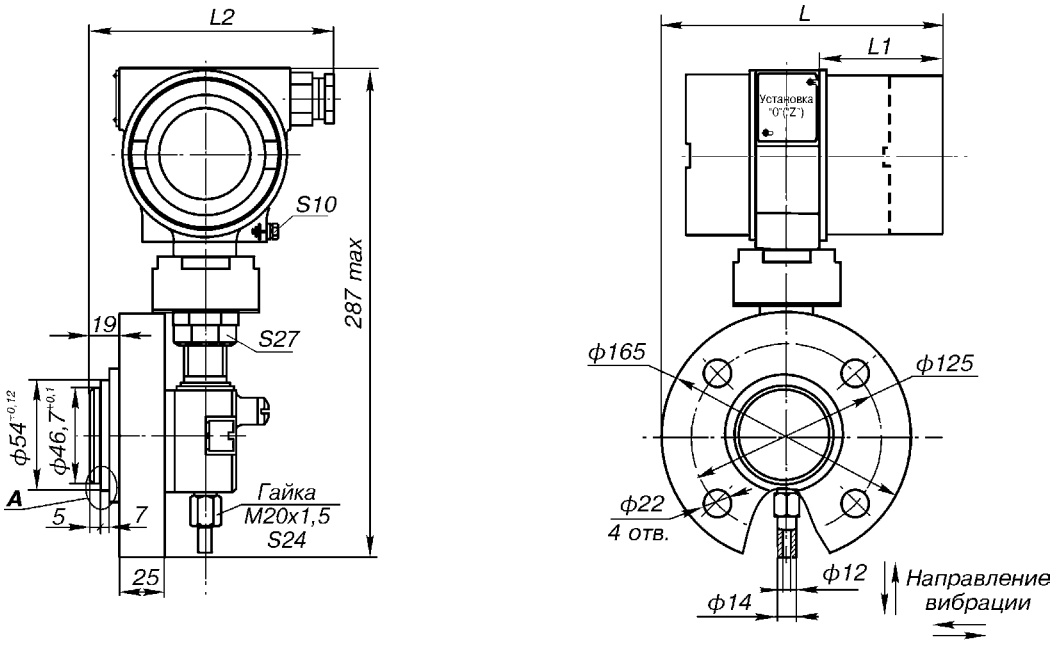


Код электронного преобразователя	L1, мм	L*, мм
МП, МП2, МП4	37	123
МП1, МП3, МП5	69	155

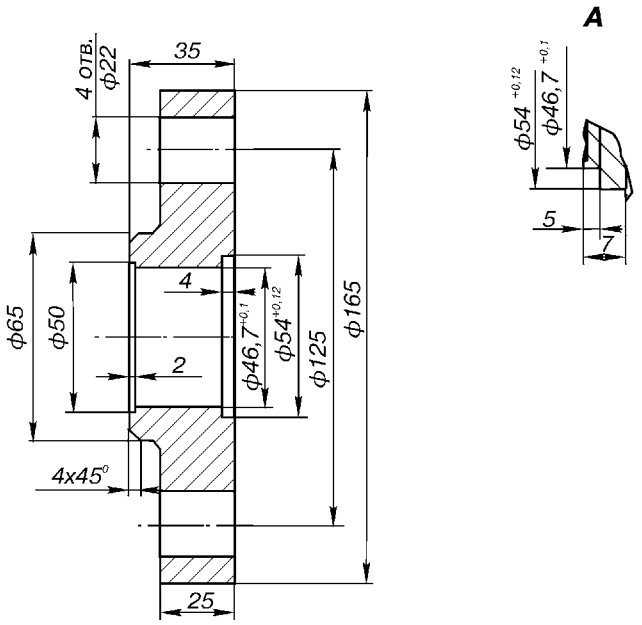
Исполнение датчика	L, мм
Общепромышленное, Ex	140
Вн	209

* Размер L увеличивается на 34 мм при установке БФП.

Рис.39.
Датчики Метран-100 мод.1531, 1541.



Фланец присоединительный (в комплект поставки не входит) для установки датчика на стенке резервуара:

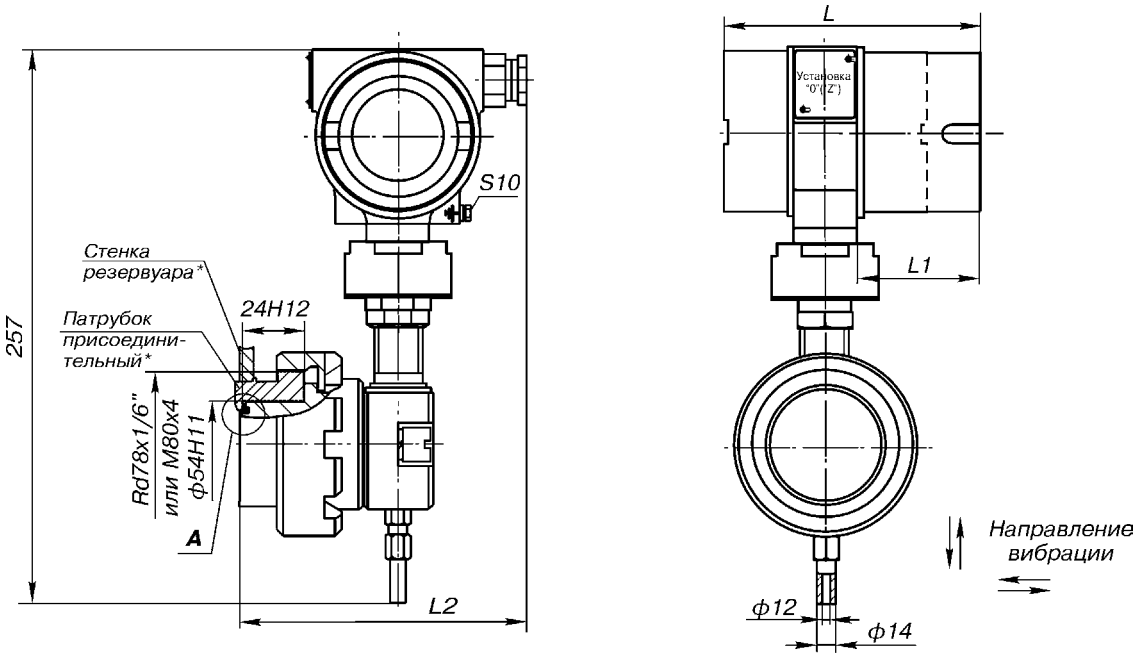


Код электронного преобразователя	L1, мм	L*, мм
МП, МП2, МП4	37	136
МП1, МП3, МП5	69	168

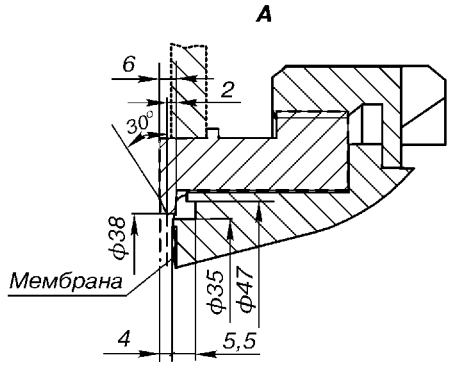
Исполнение датчика	L, мм
Общепромышленное, Ex	152
Вн	209

* Размер L увеличивается на 34 мм при установке БФП.

Рис.40.
Датчики Метран-100 мод.1532, 1542.



Патрубок присоединительный (в комплект поставки не входит):

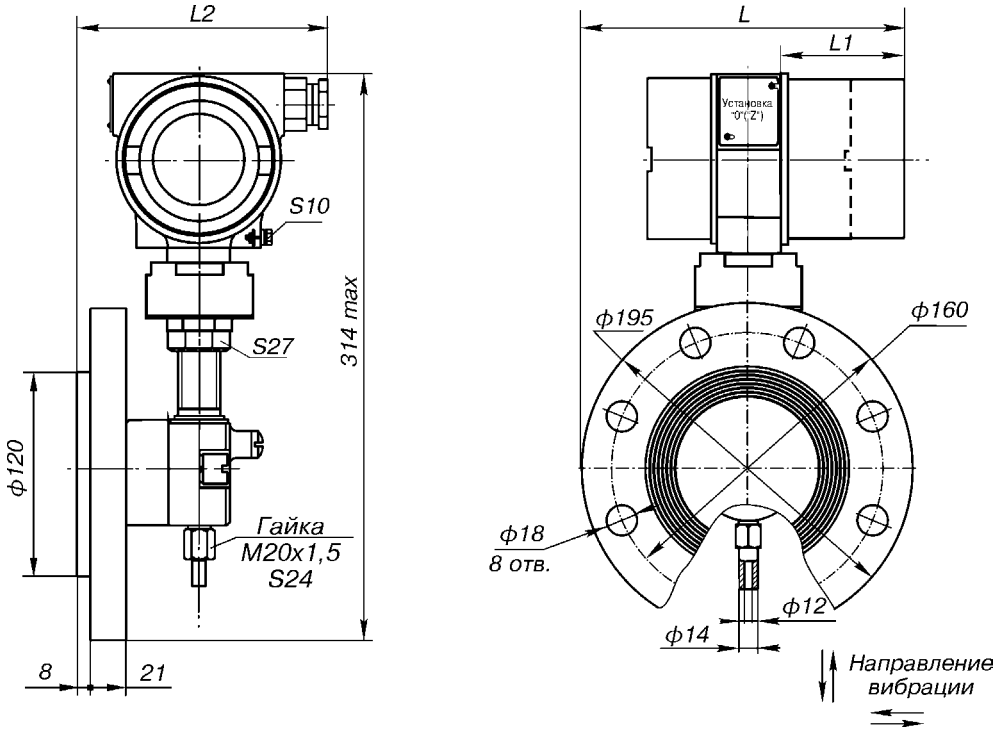


Код электронного преобразователя	L1, мм	L*, мм
МП, МП2, МП4	37	106
МП1, МП3, МП5	69	138

Исполнение датчика	L, мм
Общепромышленное, Ex	140
Вн	205

* Размер L увеличивается на 34 мм при установке БФП.

Рис.41.
Датчики Метран-100 мод.1533, 1543.



Фланец присоединительный по ГОСТ 12815, исп.3, (ряд 2), Ру = 4 МПа, Ду 80 мм в комплект поставки не входит.

Код электронного преобразователя	L1, мм	L, мм
МП, МП2, МП4	37	151
МП1, МП3, МП5	69	183

Исполнение датчика	L, мм
Общепромышленное, Ex	152
Вн	209

* Размер L увеличивается на 34 мм при установке БФП.

Рис.42.
Датчики Метран-100 мод.1534, 1544.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
для заказа датчиков Метран-...-ДД, Метран-...-ДГ при измерении уровня

Объект _____
необходимость заполнения определяет заказчик

Спецификация _____
необходимость заполнения определяет заказчик

Заказчик (грузополучатель) _____

Почтовый, телеграфный адрес, телефон, факс заказчика _____

_____

Подлежит заказу:

1. Датчик _____ шт.
заводское обозначение кол-во

2. Разделительные сосуды _____
при необходимости

3. Уравнительные сосуды _____
при необходимости

4. Наименование жидкости _____

5. Температура жидкости _____

6. Избыточное давление жидкости:
рабочее _____ МПа

максимальное _____ МПа

7. Плотность жидкости или удельный вес при условиях, указанных в пп.5 и 6 _____ кг/м^3
для воды не заполняется

8. Пределы измерения уровня

_____

9. Дополнительные сведения по усмотрению заказчика

_____

_____

_____

10. Наименование организации, заполнившей исходные данные, и ее адрес

_____

_____

Проектная организация

_____

Ответственный исполнитель по КИПиА _____
(подпись, фамилия, телефон)

Заказчик:
Руководитель _____
(подпись, фамилия, телефон)

Исполнитель _____
(подпись, фамилия, телефон)

Погружной зонд
МЕТРАН-55-ЛМП 305

- **Измеряемая среда:**
  жидкости, не агрессивные к нержавеющей стали, и вязкие среды
- **Диапазон измеряемых давлений (уровня):**
  минимальный 0...10 кПа (1 м вод.ст.);
  максимальный 0...1,6 МПа (160 м вод.ст.)
- **Диаметр зонда:**
  19 мм
- **Погрешность измерений:**
  ±0,25%, ±0,5%ВПИ
- **Выходной сигнал:**
  4-20 мА
- **Температура измеряемой среды:**
  от 0 до плюс 70°С;
  от 0 до плюс 50°С (для пределов 0-10...0-40 кПа)
- **Внесены в Госреестр средств измерений, сертификат №18375-03**

Погружной зонд (датчик) Метран-55-ЛМП 305 предназначен для непрерывного измерения уровня жидкостей, не агрессивных к нержавеющей стали, в колодцах, открытых водоемах, скважинах. Зонд может применяться для измерения давления в грязевых насосах и т.п. устройствах.

Ввиду малого диаметра Метран-55-ЛМП 305 можно использовать для измерений в ограниченном пространстве.

Достоинства:

- Малый диаметр зонда
- Кабель с пустотелой жилой для компенсации изменения атмосферного давления

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

◆ Верхние пределы измерений давления, уровня, максимальная перегрузка

Таблица 1

Верхние пределы измерений давления, уровня											
Избыточное, кПа	10	25	40	60	100	160	250	400	600	1000	1600
Уровень, м вод.ст.	1	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100	160
Максимальная перегрузка											
Pmax, МПа	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,6	2,1	2,1	2,1	6,0	6,0

Нижний предел измерений равен нулю.

◆ Пределы допускаемой основной погрешности: ±0,25%, ±0,5%ВПИ

◆ Дополнительная температурная погрешность, вызванная изменением температуры измеряемой среды на каждые 10°С, не более ±0,25%ВПИ

◆ Датчики устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха (95±3)% при температуре плюс 35°С и более низких температурах без конденсации влаги

◆ Датчики устойчивы к воздействию атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (группа Р1 по ГОСТ 12997)

◆ Степень защиты датчиков от воздействия пыли и воды IP68 по ГОСТ 14254

МАТЕРИАЛЫ ДЕТАЛЕЙ, КОНТАКТИРУЮЩИЕ СО СРЕДОЙ

Таблица 2

Присоединение	Нержавеющая сталь 1.4571
Уплотнение	FKM
Диафрагма	Нержавеющая сталь 1.4404
Кабельная оболочка	PVC, PUR или FEP

ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

◆ Электрическое питание датчиков осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением 12-36 В.

◆ Датчики работоспособны при нагрузочном сопротивлении, приведенном в таблице 2.

Таблица 2

Выходной сигнал	Сопротивление нагрузки	
	Rmin, Ом	Rmax, Ом
4-20 мА	0	Rmax ≤ (U-12)/0,02

U - напряжение питания, В.

◆ Мощность, потребляемая датчиком, не более 1,0 ВА.

МОНТАЖ

Монтаж датчиков на объекте следует производить в соответствии с руководством по эксплуатации.

МАССА

Масса датчиков не превышает 0,1 кг (без учета массы кабеля).

НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы датчиков - не менее 12 лет.
Средняя наработка до отказа - 200000 ч.

ПОВЕРКА

Межповерочный интервал - 3 года.
Методика поверки в соответствии с МИ 4212-012-2001.

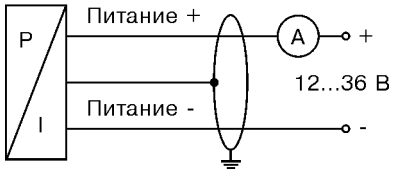
КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Датчик.
2. Руководство по эксплуатации.
3. Методика поверки МИ 4212-012-2001.
4. Паспорт.

По требованию Заказчика за отдельную плату в комплект могут входить:
- блоки питания;
- вторичные приборы.

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

2-х-проводное исполнение:
4-20 мА

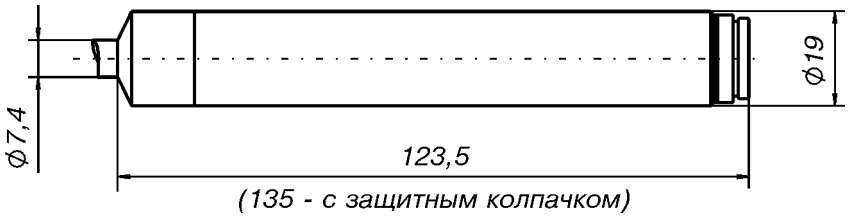


ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Таблица 3

Подключение выводов	Цвет провода
2-пров.исполнение: Питание + Питание - Защитное заземление	 Белый Коричневый Оплетка

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ МЕТРАН-55-ЛМП 305



КОДЫ СПЕЦИФИКАЦИИ

МЕТРАН-55-ЛМП 305 □□□ - □□□□ - □ - □ - □ - □□□

Измеряемое давление														
	кПа	4	0	0										
	м вод.ст.	4	0	1										
Диапазон измерений														
кПа	м вод.ст.				1	0	0	0						
0...10	0...1,0				2	5	0	0						
0...25	0...2,5				4	0	0	0						
0...40	0...4,0				6	0	0	0						
0...60	0...6,0				1	0	0	1						
0...100	0...10				1	6	0	1						
0...160	0...16				2	5	0	1						
0...250	0...25				4	0	0	1						
0...400	0...40				6	0	0	1						
0...600	0...60				1	0	0	2						
0...1000	0...100				1	6	0	2						
0...1600	0...160				9	9	9	9						
другие диапазоны (по запросу)														
Выход														
4-20 мА/ 2-пров.исполнение									1					
Погрешность														
±0,50%ВПИ										5				
±0,25%ВПИ при ВПИ > 40 кПа										2				
Электрическое подключение														
Кабель PVC* (поливинилхлорид)											1			
Кабель PUR* (полиуретан)											2			
Кабель FEP* (тефлон)											3			
Длина кабеля**														
(по запросу)												9	9	9

* Кабель с пустотелой жилой.
** В метрах, например, 3 м = 003, 15 м = 015.

Погружной зонд
МЕТРАН-55-ЛМП 307

- **Измеряемая среда:**
  жидкости, не агрессивные к нержавеющей стали, и вязкие среды
- **Диапазон измеряемых давлений (уровня):**
  минимальный 0...6 кПа (0,6 м вод. ст.);
  максимальный 0...1,6 МПа(160 м вод. ст.)
- **Диаметр зонда:**
  27 мм
- **Погрешность измерений:**
  ±0,25%; ±0,5%ВПИ
- **Выходные сигналы:**
  4-20, 0-20 мА; 0-10 В
- **Исполнения:**
  обыкновенное,
  взрывозащищенное (ExiaIICT4)
- **Температура измеряемой среды:**
  от 0 до плюс 70°С;
  от 0 до плюс 50°С (для пределов 0-10...0-40 кПа)
- **Внесены в Госреестр средств измерений, сертификат №18375-03**

Погружной зонд (датчик) Метран-55-ЛМП 307 предназначен для непрерывного измерения уровня жидкостей, не агрессивных к нержавеющей стали, в колодцах, открытых водоемах, скважинах. Датчик может также применяться для измерения давления вязких сред.

Достоинства:

- Кабель с пустотелой жилой для компенсации изменения атмосферного давления

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01. Факс (3512) 41-45-17. Http://www.metran.ru. E-mail:metran@metran.ru

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

◆ Верхние пределы измерений давления, уровня, максимальная перегрузка

Таблица 1

Верхние пределы измерений давления, уровня												
Избыточное, кПа	6	10	25	40	60	100	160	250	400	600	1000	1600
Уровень, м вод.ст.	0,6	1	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100	160
Максимальная перегрузка												
Pmax, МПа	0,034	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	2,8	2,8	3,0

Нижний предел измерений равен нулю.

◆ Пределы допускаемой основной погрешности:
±0,25%, ±0,5%ВПИ

◆ Выходные сигналы:
- для датчиков общепромышленного исполнения 4-20, 0-20 мА, 0-10 В;
- для датчиков исполнения "Ex" - 4-20 мА

◆ Дополнительная температурная погрешность, вызванная изменением температуры измеряемой среды на каждые 10°С, не более ±0,25%ВПИ

◆ Датчики устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха (95±3)% при температуре плюс 35°С и более низких температурах без конденсации влаги

◆ Датчики устойчивы к воздействию атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (группа Р1 по ГОСТ 12997)

◆ Степень защиты датчиков от воздействия пыли и воды IP68 по ГОСТ 14254

ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

◆ Электрическое питание датчиков осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением 12-36 В.

◆ Электрическое питание взрывозащищенных датчиков осуществляется от искробезопасных цепей барьеров (блоков), имеющих вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" с уровнем "ia" для взрывоопасных газовых смесей подгруппы IIC по ГОСТ Р 51330.0, при этом максимальное выходное напряжение барьеров U_0 не должно превышать 28 В, а максимальный выходной ток I_0 не должен превышать 93 мА.

◆ Датчики работоспособны при нагрузочном сопротивлении, приведенном в табл.2.

Таблица 2

Выходной сигнал	Сопротивление нагрузки	
	Rmin, Ом	Rmax, Ом
4-20 мА	0	Rmax ≤ (U-12)/0,02
0-20 мА	0	Rmax ≤ 500 Ом
0-10 В	Rmin ≥ 1 МОм	∞

U - напряжение питания, В.

◆ Мощность, потребляемая датчиком, не более 1,0 ВА.

МАТЕРИАЛЫ ДЕТАЛЕЙ, КОНТАКТИРУЮЩИЕ СО СРЕДОЙ

Таблица 3

Корпус	Нержавеющая сталь 1.4571
Уплотнение	Стандартно: FKM
Диафрагма	Нержавеющая сталь 1.4404
Кабельная оболочка	PVC (серый), PUR (черный), FEP

МОНТАЖ

Монтаж датчиков на объекте следует производить в соответствии с руководством по эксплуатации.

МАССА

Масса датчиков не превышает 0,8 кг (без учета массы кабеля).

НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы датчиков - не менее 12 лет.
Средняя наработка до отказа - 200 000 ч.

ПОВЕРКА

Межповерочный интервал - 3 года.
Методика поверки в соответствии с МИ 4212-012-2001.

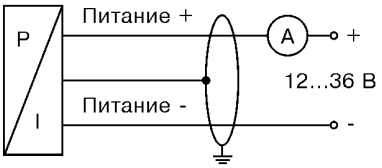
КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Датчик.
2. Руководство по эксплуатации.
3. Методика поверки МИ 4212-012-2001.
4. Паспорт.

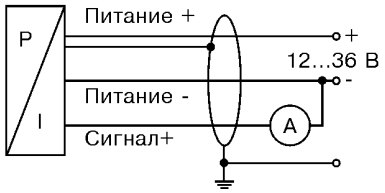
По требованию Заказчика за отдельную плату в комплект могут входить:
- блоки питания;
- вторичные приборы.

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

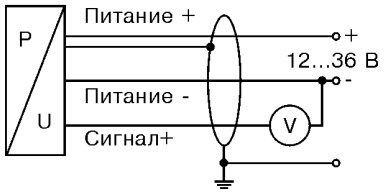
2-х-проводное исполнение: 4-20 мА



3-х-проводное исполнение: 0-20 мА



3-х-проводное исполнение: 0-10 В

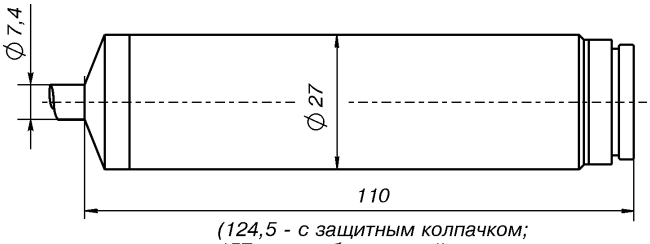


ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Таблица 3

Подключение выводов	Цвет провода
2-пров.исполнение: Питание + Питание - Защитное заземление	 Белый Коричневый Оплетка
3-пров.исполнение: Питание + Питание - Сигнал + Защитное заземление	 Белый Коричневый Зеленый Оплетка

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ МЕТРАН-55-ЛМП 307



(124,5 - с защитным колпачком;
157 - искробезопасный вариант
с защитным колпачком)

КОДЫ СПЕЦИФИКАЦИИ

МЕТРАН-55-ЛМП 307 □□□ - □□□□ - □ - □ - □ - □□□

Измеряемое давление

кПа	4 5 0	
м вод.ст.	4 5 1	

Диапазон измерений

кПа	м вод.ст.	
0...6	0...0,6	0 6 0 0
0...10	0...1,0	1 0 0 0
0...25	0...2,5	2 5 0 0
0...40	0...4,0	4 0 0 0
0...60	0...6,0	6 0 0 0
0...100	0...10	1 0 0 1
0...160	0...16	1 6 0 1
0...250	0...25	2 5 0 1
0...400	0...40	4 0 0 1
0...600	0...60	6 0 0 1
0...1000	0...100	1 0 0 2
0...1600	0...160	1 6 0 2
другие диапазоны (по запросу)		9 9 9 9

Выход

4-20 мА/ 2-пров.исполнение	1
0-20 мА/ 3-пров.исполнение	2
0-10 В/ 3-пров.исполнение	3
Искробезопасное исполнение Ex ia IIC T4/4-20 мА/ 2-пров.	E

Погрешность

±0,25%ВПИ при ВПИ > 40 кПа	2
±0,5%ВПИ	5

Электрическое подключение

Кабель PVC*	1
Кабель PUR*	2
Кабель FEP с тефлоновой оболочкой*	3

Длина кабеля**

(по запросу)	9 9 9

*Кабель с пустотелой жилой.
**В метрах, например, 3 м = 003, 15 м = 015.

Погружной зонд
МЕТРАН-55-ЛМП 308

- **Измеряемая среда:**
  жидкости, не агрессивные к нержавеющей стали
- **Диапазон измеряемых давлений (уровня):**
  минимальный 0...6 кПа (0,6 м вод. ст.);
  максимальный 0...2 МПа (200 м вод. ст.)
- **Диаметр зонда:**
  35 мм
- **Погрешность измерений:**
  ±0,25%; ±0,5%ВПИ
- **Выходные сигналы:**
  4-20, 0-20 мА, 0-10 В
- **Исполнения:**
  обыкновенное,
  взрывозащищенное (ExiaIICT4)
- **Температура измеряемой среды:**
  от 0 до плюс 50°С
- **Внесены в Госреестр средств измерений, сертификат №18375-03**

Погружной зонд (датчик) Метран-55-ЛМП 308 предназначен для непрерывного измерения уровня жидкостей, не агрессивных к нержавеющей стали, в колодцах, открытых водоемах, скважинах. Датчик может также применяться для измерения давления вязких сред. Для снижения эксплуатационных расходов соединение датчика с кабелем осуществляется при помощи разъема, что позволяет, при необходимости, легко произвести замену.

В модели Метран-55-ЛМП 308 применен новый 16 битный аналого-цифровой усилитель-преобразователь на основе микропроцессорной сборки.

Предусмотрена активная компенсация отклонений характеристик чувствительного элемента: компенсация нелинейностей, влияния температуры.

Благодаря надежной защите кабеля и многообразию различных вариантов установки, зонд Метран-55-ЛМП 308 подходит для решения широкого круга задач.

Достоинства:

- Разъемное соединение датчика с кабелем
- Прочная и надежная конструкция для тяжелых условий эксплуатации
- Отличные технические параметры по приемлемой цене
- Кабель с пустотелой жилой для компенсации изменения атмосферного давления

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01. Факс (3512) 41-45-17. Http://www.metran.ru. E-mail:metran@metran.ru

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

◆ Верхние пределы измерений давления, уровня, максимальная перегрузка

Таблица 1

Верхние пределы измерений давления, уровня													
Избыточное, кПа	6	10	25	40	60	100	160	250	400	600	1000	1600	2000
Уровень, м вод.ст.	0,6	1	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100	160	200
Максимальная перегрузка													
Pmax, МПа	0,034	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	2,8	2,8	3,0	6,0

Нижний предел измерений равен нулю.

◆ Пределы допускаемой основной погрешности: ±0,25%, ±0,5%ВПИ

◆ Дополнительная температурная погрешность, вызванная изменением температуры измеряемой среды на каждые 10°С, не более ±0,25%ВПИ

◆ Выходные сигналы для датчиков общепромышленного исполнения 4-20, 0-20 мА, 0-10 В; для датчиков исполнения "Ex" - 4-20 мА

◆ Датчики устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха (95±3)% при температуре плюс 35°С и более низких температурах без конденсации влаги

◆ Датчики устойчивы к воздействию атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (группа Р1 по ГОСТ 12997)

◆ Степень защиты датчиков от воздействия пыли и воды IP68 по ГОСТ 14254

ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

◆ Электрическое питание датчиков осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением 12-36 В.

◆ Электрическое питание взрывозащищенных датчиков осуществляется от искробезопасных цепей барьеров (блоков), имеющих вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" с уровнем "ia" для взрывоопасных газовых смесей подгруппы IIC по ГОСТ Р 51330.0, при этом максимальное выходное напряжение барьеров U_0 не должно превышать 28 В, а максимальный выходной ток I_0 не должен превышать 93 мА.

◆ Датчики работоспособны при нагрузочном сопротивлении, приведенном в таблице 2.

Таблица 2

Выходной сигнал	Сопротивление нагрузки	
	Rmin, Ом	Rmax, Ом
4-20 мА	0	Rmax ≤ (U-12)/0,02
0-20 мА	0	Rmax ≤ 500 Ом
0-10 В	Rmin ≥ 1 МОм	∞

U - напряжение питания, В.

◆ Мощность, потребляемая датчиком, не более 1,0 ВА.

МАТЕРИАЛЫ ДЕТАЛЕЙ, КОНТАКТИРУЮЩИЕ СО СРЕДОЙ

Таблица 3

Корпус	Нержавеющая сталь 1.4571
Уплотнение	Стандартно: FKM; дополнительно: EPDM; другое исполнение - по заказу
Диафрагма	Нержавеющая сталь 1.4404
Кабельная оболочка	PVC (серый), PUR (черный), FEP; другое исполнение - по заказу

МОНТАЖ

Монтаж датчиков на объекте следует производить в соответствии с руководством по эксплуатации.

МАССА

Масса датчиков не превышает 0,8 кг (без учета массы кабеля).

НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы датчиков - не менее 12 лет.
Средняя наработка до отказа - 200 000 ч.

ПОВЕРКА

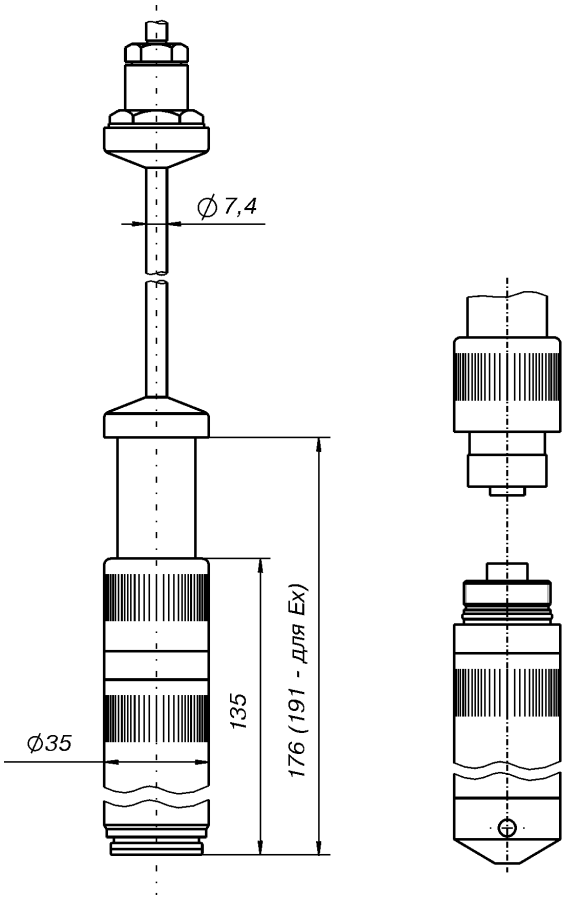
Межповерочный интервал - 3 года.
Методика поверки в соответствии с МИ 4212-012-2001.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Датчик.
2. Руководство по эксплуатации.
3. Методика поверки МИ 4212-012-2001.
4. Паспорт.

По требованию Заказчика за отдельную плату в комплект могут входить:
- блоки питания;
- вторичные приборы.

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ МЕТРАН-55-ЛМП 308

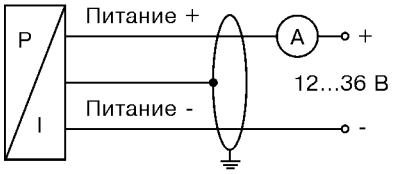


Зонд без защитного колпачка

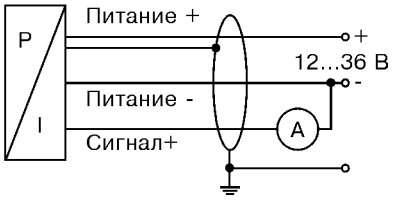
Зонд и кабельный разъем отдельно

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

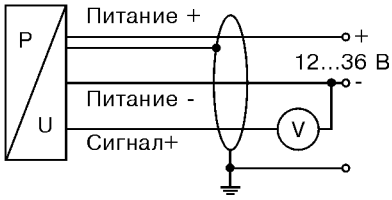
2-х-проводное исполнение: 4-20 мА



3-х-проводное исполнение: 0-20 мА



3-х-проводное исполнение: 0-10 В



ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Таблица 3

Подключение выводов	Цвет провода
2-пров.исполнение: Питание + Питание - Защитное заземление	 Белый Коричневый Оплетка
3-пров.исполнение: Питание + Питание - Сигнал + Защитное заземление	 Белый Коричневый Зеленый Оплетка

КОДЫ СПЕЦИФИКАЦИИ

МЕТРАН-55-ЛМП 308 □□□ - □□□□ - □ - □ - □ - □ - □ - □ - □□□

Измеряемое давление																							
кПа		4	4	0																			
м вод.ст.		4	4	1																			
Диапазон измерений																							
кПа	м вод.ст.				0	6	0	0															
0...6	0...0,6				0	6	0	0															
0...10	0...1,0				1	0	0	0															
0...25	0...2,5				2	5	0	0															
0...40	0...4,0				4	0	0	0															
0...60	0...6,0				6	0	0	0															
0...100	0...10				1	0	0	1															
0...160	0...16				1	6	0	1															
0...250	0...25				2	5	0	1															
0...400	0...40				4	0	0	1															
0...600	0...60				6	0	0	1															
0...1000	0...100				1	0	0	2															
0...1600	0...160				1	6	0	2															
0...2000	0...200				2	0	0	2															
другие диапазоны (по запросу)					9	9	9	9															
Корпус																							
Нержавеющая сталь									1														
Материал мембраны																							
Нержавеющая сталь											1												
Выход																							
4-20 мА/ 2-пров.исполнение												1											
0-20 мА/ 3-пров.исполнение												2											
0-10 В/ 3-пров.исполнение												3											
Искробезопасное исполнение Ex ia IIC T4												E											
Уплотнение																							
Витон (FKM)													1										
Келтан (EPDM)													3										
Электрическое подключение																							
Кабель PVC* (поливинилхлорид)														1									
Кабель PUR* (полиуретан)														2									
Кабель FEP с тефлоновой оболочкой*														3									
Погрешность																							
±0,5%ВПИ																5							
±0,25%ВПИ при ВПИ > 40 кПа																2							
Длина кабеля**																							
(по запросу)																			9	9	9		

*Кабель с пустотелой жилой.
**В метрах, например, 3 м = 003, 15 м = 015.

Погружной зонд
МЕТРАН-55-ЛМП 808

- **Измеряемая среда:**
  жидкости и вязкие среды
- **Диапазон измеряемых давлений (уровня):**
  минимальный 0...6 кПа (0,6 м вод. ст.);
  максимальный 0...1 МПа (100 м вод. ст.)
- **Диаметр зонда:**
  35 мм
- **Погрешность измерений:**
  ±0,25%; ±0,5%ВПИ
- **Выходные сигналы:**
  4-20, 0-20 мА, 0-10 В
- **Исполнения:**
  обыкновенное,
  взрывозащищенное (ExiaIICT4)
- **Температура измеряемой среды:**
  от 0 до плюс 40°С
- **Внесены в Госреестр средств измерений, сертификат №18375-03**

Погружной зонд (датчик) Метран-55-ЛМП 808 предназначен для непрерывного измерения уровня жидкостей, не агрессивных к материалу корпуса PVC (поливинилхлорид) и нержавеющей стали.

Применение специальной конструкции с омываемой мембраной, не подверженной засорению и налипанию, позволяет использовать датчик в средах с большой вязкостью, таких как жидкое цементное тесто.

Для снижения эксплуатационных расходов соединение датчика с кабелем выполнено при помощи разъема, что позволяет, при необходимости, легко произвести замену.

Благодаря надежной защите кабеля и многообразию различных вариантов установки, Метран-55-ЛМП 808 обеспечивает решение широкого круга задач.

Достоинства:

- Разъемное соединение датчика с кабелем
- Кабель с пустотелой жилой для компенсации изменения атмосферного давления
- Прочная и надежная конструкция для тяжелых условий эксплуатации

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01. Факс (3512) 41-45-17. Http://www.metran.ru. E-mail:metran@metran.ru

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

◆ Верхние пределы измерений давления, уровня, максимальная перегрузка

Таблица 1

Верхние пределы измерений давления, уровня											
Избыточное, кПа	6	10	25	40	60	100	160	250	400	600	1000
Уровень, м вод.ст.	0,6	1	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100
Максимальная перегрузка											
Pmax, МПа	0,034	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	2,8	2,8

Нижний предел измерений равен нулю.

◆ Пределы допускаемой основной погрешности:
±0,25%, ±0,5%ВПИ

◆ Дополнительная температурная погрешность, вызванная изменением температуры измеряемой среды на каждые 10°С, не более ±0,25%ВПИ

◆ Выходные сигналы:
4-20, 0-20 мА; 0-10 В;
для датчиков исполнения "Ex" - 4-20 мА.

◆ Датчики устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха (95±3)% при температуре плюс 35°С и более низких температурах без конденсации влаги

◆ Датчики устойчивы к воздействию атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (группа Р1 по ГОСТ 12997)

◆ Степень защиты датчиков от воздействия пыли и воды IP 68 по ГОСТ 14254

ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

◆ Электрическое питание датчиков осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением 12-36 В.

◆ Электрическое питание взрывозащищенных датчиков осуществляется от искробезопасных цепей барьеров (блоков), имеющих вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" с уровнем "ia" для взрывоопасных газовых смесей подгруппы IIC по ГОСТ Р 51330.0, при этом максимальное выходное напряжение барьеров U_0 не должно превышать 28 В, а максимальный выходной ток I_0 не должен превышать 93 мА.

◆ Датчики работоспособны при нагрузочном сопротивлении, приведенном в таблице 2.

Таблица 2

Выходной сигнал	Сопротивление нагрузки	
	Rmin, Ом	Rmax, Ом
4-20 мА	0	Rmax ≤ (U-12)/0,02
0-20 мА	0	Rmax ≤ 500 Ом
0-10 В	Rmin ≥ 1 МОм	∞

U - напряжение питания, В.

◆ Мощность, потребляемая датчиком, не более 1,0 ВА.

МАТЕРИАЛЫ ДЕТАЛЕЙ, КОНТАКТИРУЮЩИЕ СО СРЕДОЙ

Таблица 3

Корпус	Покрытие PVC (ПВХ, серый)
Уплотнение	Стандартно: FKM; дополнительно: EPDM; другое исполнение - по заказу
Диафрагма	Нержавеющая сталь 1.4404; другое исполнение - по заказу
Кабельная оболочка	PVC (ПВХ, серый), PUR (черный), FEP; другое исполнение - по заказу

МОНТАЖ

Монтаж датчиков на объекте следует производить в соответствии с руководством по эксплуатации.

МАССА

Масса датчиков не превышает 0,4 кг (без учета массы кабеля).

НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы датчиков - не менее 12 лет.
Средняя наработка до отказа - 200 000 ч.

ПОВЕРКА

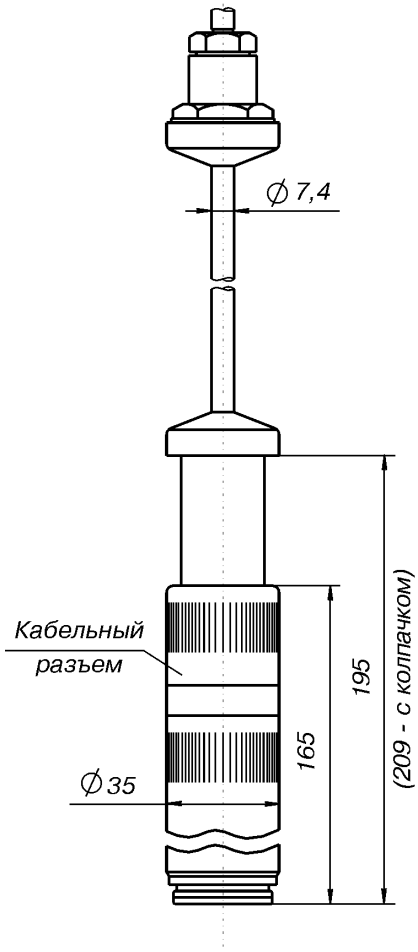
Межповерочный интервал - 3 года.
Методика поверки в соответствии с МИ 4212-012-2001.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

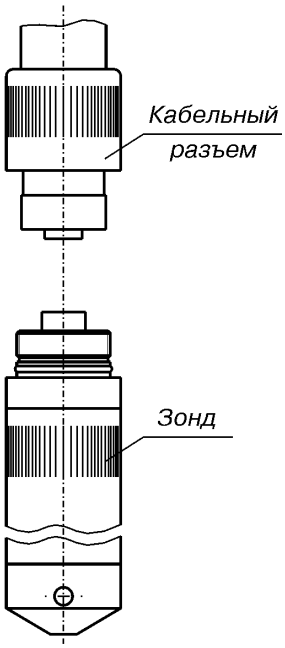
1. Датчик.
2. Руководство по эксплуатации.
3. Методика поверки МИ 4212-012-2001.
4. Паспорт.

По требованию Заказчика за отдельную плату в комплект могут входить:
- блоки питания;
- вторичные приборы.

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ МЕТРАН-55-ЛМП 808



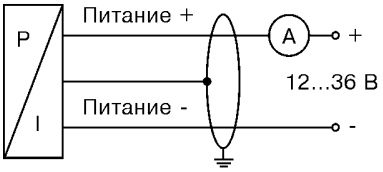
Зонд без защитного колпачка



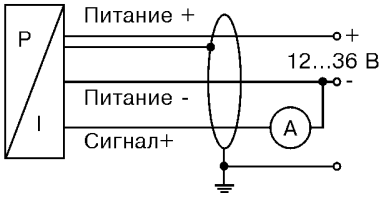
Зонд и кабельный разъем отдельно

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

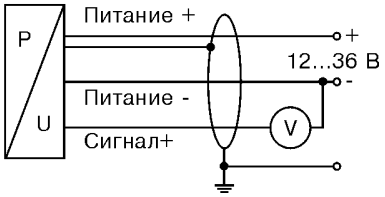
2-х-проводное исполнение: 4-20 мА



3-х-проводное исполнение: 0-20 мА



3-х-проводное исполнение: 0-10 В



ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Таблица 3

Подключение выводов	Цвет провода
2-пров.исполнение: Питание + Питание - Защитное заземление	 Белый Коричневый Оплетка
3-пров.исполнение: Питание + Питание - Сигнал + Защитное заземление	 Белый Коричневый Зеленый Оплетка

КОДЫ СПЕЦИФИКАЦИИ

МЕТРАН-55-ЛМП 808 □□□ - □□□□ - □ - □ - □ - □ - □ - □ - □□□ - □□□

Измеряемое давление																							
кПа		4	1	0																			
м вод.ст.		4	1	1																			
Диапазон измерений																							
кПа	м вод.ст.				0	6	0	0															
0...6	0...0,6				0	6	0	0															
0...10	0...1,0				1	0	0	0															
0...25	0...2,5				2	5	0	0															
0...40	0...4,0				4	0	0	0															
0...60	0...6,0				6	0	0	0															
0...100	0...10				1	0	0	1															
0...160	0...16				1	6	0	1															
0...250	0...25				2	5	0	1															
0...400	0...40				4	0	0	1															
0...600	0...60				6	0	0	1															
0...1000	0...100				1	0	0	2															
другие диапазоны (по запросу)					9	9	9	9															
Корпус																							
Покрытие PVC (ПВХ, серый)									A														
Материал мембраны																							
Нержавеющая сталь											1												
Выход																							
4-20 мА/ 2-пров.исполнение												1											
0-20 мА/ 3-пров.исполнение												2											
0-10 В/ 3-пров.исполнение												3											
Искробезопасное исполнение Ex ia IIC T4												E											
Уплотнение																							
Витон (FKM)													1										
Келтан (EPDM)													3										
Другое (по запросу)													9										
Электрическое подключение																							
Кабель PVC* (поливинилхлорид)														1									
Кабель PUR* (полиуретан)														2									
Кабель FEP* (тефлон)														3									
Без кабельного разъема														0									
Погрешность																							
±0,5%ВПИ															5								
±0,25%ВПИ при ВПИ > 40 кПа															2								
Длина кабеля**																							
(по запросу)																	9	9	9				
С защитой от перенапряжения																					0	3	0

*Кабель с пустотелой жилой.
**В метрах, например, 3 м = 003, 15 м = 015.

Погружной зонд
МЕТРАН-55-ЛМК 358

- **Измеряемая среда:**
  жидкости, не агрессивные к нержавеющей стали, и вязкие среды
- **Диапазон измеряемых давлений (уровня):**
  минимальный 0...6 кПа (0,6 м вод. ст.);
  максимальный 0...2 МПа (200 м вод. ст.)
- **Диаметр зонда:**
  39,5 мм
- **Погрешность измерений:**
  ±0,25%; ±0,5%ВПИ
- **Выходной сигнал:**
  4-20 мА
- **Температура измеряемой среды:**
  от минус 20 до плюс 70°С
- **Внесены в Госреестр средств измерений, сертификат № 18375-03**

Погружной зонд (датчик) Метран-55-ЛМК 358 предназначен для непрерывного измерения уровня жидкости. Датчик имеет в своей основе прочный керамический чувствительный элемент.

Применение специальной конструкции с омываемой мембраной, не подверженной засорению и налипанию, позволяет использовать датчик в средах с большой вязкостью, таких как жидкое цементное тесто.

Для снижения эксплуатационных расходов соединение датчика с кабелем выполнено при помощи разъема, что позволяет, при необходимости, легко произвести замену.

Достоинства:

- Разъемное соединение датчика с кабелем
- Прочная и надежная конструкция для тяжелых условий эксплуатации
- Кабель с пустотелой жилой для компенсации изменения атмосферного давления

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01. Факс (3512) 41-45-17. Http://www.metran.ru. E-mail:metran@metran.ru

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

◆ Верхние пределы измерений давления, уровня, максимальная перегрузка

Таблица 1

Верхние пределы измерений давления, уровня												
Избыточное, кПа	6	10	25	40	60	100	160	250	400	600	1000	2000
Уровень, м вод.ст.	0,6	1	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100	200
Максимальная перегрузка												
Pmax, МПа	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,7	0,7	1,5	2,5	2,5	4,0	6,0

Нижний предел измерений равен нулю.

◆ Предел допускаемой основной погрешности: ±0,25%, ±0,5%ВПИ

Дополнительная температурная погрешность, вызванная изменением температуры измеряемой среды на каждые 10°С, не более ±0,25%ВПИ

◆ Выходной сигнал 4-20 мА

◆ Датчики устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха (95±3)% при температуре плюс 35°С и более низких температурах без конденсации влаги

◆ Датчики устойчивы к воздействию атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (группа Р1 по ГОСТ 12997)

◆ Степень защиты датчиков от воздействия пыли и воды IP68 по ГОСТ 14254

ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

◆ Электрическое питание датчиков осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением 12-36 В.

◆ Датчики работоспособны при нагрузочном сопротивлении, приведенном в таблице 2.

Таблица 2

Выходной сигнал	Сопротивление нагрузки	
	Rmin, Ом	Rmax, Ом
4-20 мА	0	Rmax ≤ (U-12)/0,02

U - напряжение питания, В.

◆ Мощность, потребляемая датчиком, не более 1,0 ВА.

МАТЕРИАЛЫ ДЕТАЛЕЙ, КОНТАКТИРУЮЩИЕ СО СРЕДОЙ

Таблица 3

Корпус	Нержавеющая сталь 1.4571
Уплотнение	Стандартно: FKM; другое исполнение - по заказу
Диафрагма	Керамика Al_2O_3 96%
Кабельная оболочка	Стандартно: PVC (серый), дополнительно: PUR (черный), FEP

МОНТАЖ

Монтаж датчиков на объекте следует производить в соответствии с руководством по эксплуатации.

МАССА

Масса датчиков не превышает 0,4 кг (без учета массы кабеля).

НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы датчиков - не менее 12 лет.
Средняя наработка до отказа - 200000 ч.

ПОВЕРКА

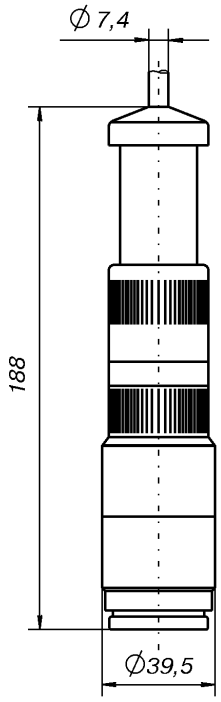
Межповерочный интервал - 3 года.
Методика поверки в соответствии с МИ 4212-012-2001.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

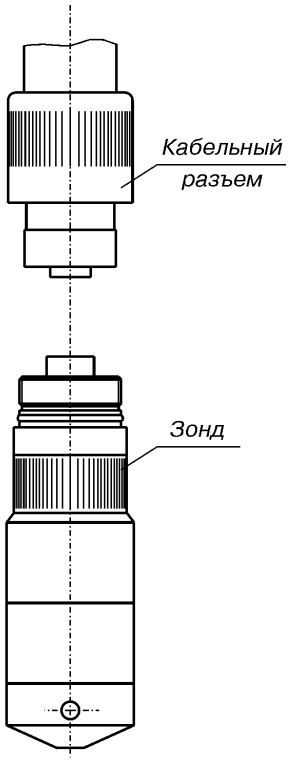
1. Датчик.
2. Руководство по эксплуатации.
3. Методика поверки МИ 4212-012-2001.
4. Паспорт.

По требованию Заказчика за отдельную плату в комплект могут входить:
- блоки питания;
- вторичные приборы.

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ МЕТРАН-55-ЛМК 358



Зонд без защитного колпачка



Зонд и кабельный разъем отдельно

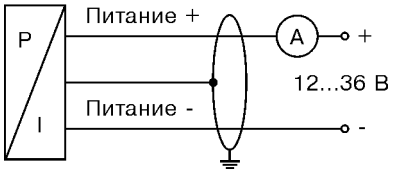
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Таблица 3

Подключение выводов	Цвет провода
2-пров.исполнение: Питание + Питание - Защитное заземление	 Белый Коричневый Оплетка

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

2-х-проводное исполнение: 4-20 мА



КОДЫ СПЕЦИФИКАЦИИ

МЕТРАН-55-ЛМК 358 □□□ - □□□□ - □ - □ - □ - □ - □ - □ - □□□

Измеряемое давление																		
	кПа	4	4	5														
	м вод.ст.	4	4	6														
Диапазон измерений																		
кПа	м вод.ст.				0	6	0	0										
0...6	0...0,6				0	6	0	0										
0...10	0...1,0				1	0	0	0										
0...25	0...2,5				2	5	0	0										
0...40	0...4,0				4	0	0	0										
0...60	0...6,0				6	0	0	0										
0...100	0...10				1	0	0	1										
0...160	0...16				1	6	0	1										
0...250	0...25				2	5	0	1										
0...400	0...40				4	0	0	1										
0...600	0...60				6	0	0	1										
0...1000	0...100				1	0	0	2										
0...1600	0...160				1	6	0	2										
0...2000	0...200				2	0	0	2										
другие диапазоны (по запросу)					9	9	9	9										
Корпус																		
Нержавеющая сталь									1									
Материал мембраны																		
Керамика Al_2O_3										2								
Выход																		
4-20 мА/ 2-пров.											1							
Уплотнения																		
Витон (FKM)												1						
Келтан (EPDM)												3						
Электрическое подключение																		
Кабель PVC*													1					
Кабель PUR*													2					
Кабель FEP с тефлоновой оболочкой*													3					
Погрешность																		
±0,50%ВПИ														5				
±0,25%ВПИ														2				
Длина кабеля**																		
(по запросу)															9	9	9	

*Кабель с пустотелой жилой.
**В метрах, например, 3 м = 003, 15 м = 015.

Погружной зонд для измерения уровня жидкости МЕТРАН-55-ЛМК 858

- **Измеряемая среда: агрессивные жидкости и вязкие среды**
- **Диапазон измеряемых давлений (уровня): минимальный 0...6 кПа (0,6 м вод.ст.); максимальный 0...1 МПа (100 м вод.ст.)**
- **Диаметр зонда: 45 мм**
- **Погрешность измерения: ±0,5%, ±1,0%ВПИ**
- **Выходные сигналы: 4-20, 0-20 мА, 0-10 В**
- **Температура измеряемой среды: от 0 до плюс 50°С**
- **Внесены в Госреестр средств измерений, сертификат №18375-03**

Погружной зонд (датчик) Метран-55-ЛМК 858 предназначен для непрерывного измерения уровня агрессивных жидкостей, таких как кислоты и щелочи. Работа в агрессивной среде возможна благодаря применению керамического сенсора и химически стойких пластмасс.

Проведение измерений в вязких средах, например, в грязевых наносах, возможно благодаря применению торцевой мембраны.

Для снижения эксплуатационных расходов соединение датчика с кабелем осуществляется при помощи разъема, что позволяет, при необходимости, легко произвести замену.

Благодаря надежной защите кабеля и многообразию различных вариантов установки, Метран-55-ЛМК 858 обеспечивает решение широкого круга задач.

Достоинства:

- Разъемное соединение датчика с кабелем
- Кабель с пустотелой жилой для компенсации изменения атмосферного давления
- Прочная и надежная конструкция для тяжелых условий эксплуатации

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01. Факс (3512) 41-45-17. Http://www.metran.ru. E-mail:metran@metran.ru

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

◆ Верхние пределы измерений давления, уровня, максимальная перегрузка

Таблица 1

Верхние пределы измерений давления, уровня											
Избыточное, кПа	6	10	25	40	60	100	160	250	400	600	1000
Уровень, м вод.ст.	0,6	1	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100
Максимальная перегрузка											
Pmax, МПа	0,1	0,1	0,1	0,13	0,22	0,3	0,6	0,6	1,0	1,5	3,0

Нижний предел измерений равен нулю.

◆ Пределы допускаемой основной погрешности: ±0,5%, ±1,0%ВПИ

◆ Дополнительная температурная погрешность, вызванная изменением температуры измеряемой среды на каждые 10°С, не более ±0,25%ВПИ

◆ Датчики устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха (95±3)% при температуре плюс 35°С и более низких температурах без конденсации влаги

◆ Датчики устойчивы к воздействию атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (группа Р1 по ГОСТ 12997)

◆ Степень защиты датчиков от воздействия пыли и воды IP68 по ГОСТ 14254

ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

◆ Электрическое питание датчиков осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением 12-36 В.

◆ Датчики работоспособны при нагрузочном сопротивлении, приведенном в таблице 2.

Таблица 2

Выходной сигнал	Сопротивление нагрузки	
	Rmin, Ом	Rmax, Ом
4-20 мА	0	Rmax ≤ (U-12)/0,02
0-20 мА	0	Rmax ≤ 500 Ом
0-10 В	Rmin ≥ 1 МОм	∞

U - напряжение питания, В.

◆ Мощность, потребляемая датчиком, не более 1,0 ВА.

МАТЕРИАЛЫ ДЕТАЛЕЙ, КОНТАКТИРУЮЩИЕ СО СРЕДОЙ

Таблица 3

Корпус	Покрытие PVC (ПВХ, серый)
Уплотнение	Стандартно: FKM; дополнительно: EPDM; другое исполнение - по заказу
Диафрагма	Керамика Al_2O_3 96%; другое исполнение - по заказу
Кабельная оболочка	

МОНТАЖ

Монтаж датчиков на объекте следует производить в соответствии с руководством по эксплуатации.

МАССА

Масса датчиков не превышает 0,4 кг (без учета массы кабеля).

НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы датчиков - не менее 12 лет.
Средняя наработка до отказа - 200 000 ч.

ПОВЕРКА

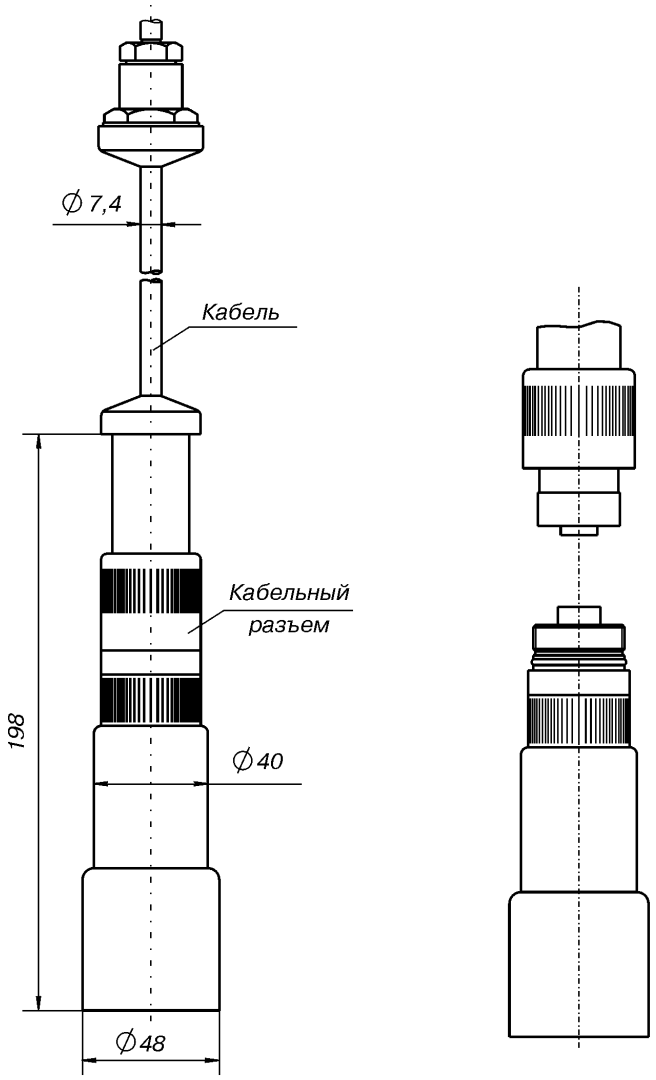
Межповерочный интервал - 3 года.
Методика поверки в соответствии с МИ 4212-012-2001.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Датчик.
2. Руководство по эксплуатации.
3. Методика поверки МИ 4212-012-2001.
4. Паспорт.

По требованию Заказчика за отдельную плату в комплект могут входить:
- блоки питания;
- вторичные приборы.

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ МЕТРАН-55-ЛМК 858

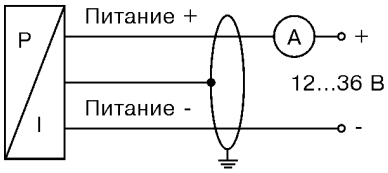


Зонд без защитного колпачка

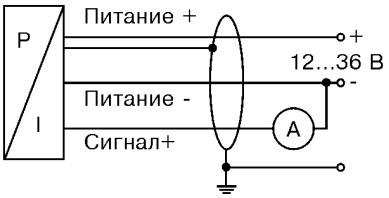
Зонд и кабельный разъем отдельно

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

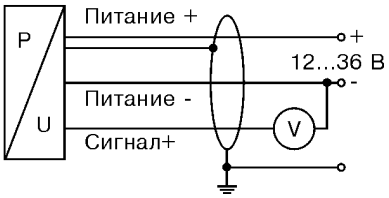
2-х-проводное исполнение: 4-20 мА



3-х-проводное исполнение: 0-20 мА



3-х-проводное исполнение: 0-10 В



ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Таблица 3

Подключение выводов	Цвет провода
2-пров.исполнение: Питание + Питание - Защитное заземление	 Белый Коричневый Оплетка
3-пров.исполнение: Питание + Питание - Сигнал + Защитное заземление	 Белый Коричневый Зеленый Оплетка

КОДЫ СПЕЦИФИКАЦИИ

МЕТРАН-55-ЛМК 858 □□□ - □□□□ - □ - □ - □ - □ - □ - □ - □□□

Измеряемое давление																	
	кПа	4	1	5													
	м вод.ст.	4	1	6													
Диапазон измерений																	
кПа	м вод.ст.																
0...6	0...0,6				0	6	0	0									
0...10	0...1,0				1	0	0	0									
0...25	0...2,5				2	5	0	0									
0...40	0...4,0				4	0	0	0									
0...60	0...6,0				6	0	0	0									
0...100	0...10				1	0	0	1									
0...160	0...16				1	6	0	1									
0...250	0...25				2	5	0	1									
0...400	0...40				4	0	0	1									
0...600	0...60				6	0	0	1									
0...1000	0...100				1	0	0	2									
другие диапазоны (по запросу)					9	9	9	9									
Корпус																	
Покрытие PVC (ПВХ, серый)									A								
Материал мембраны																	
Керамика Al_2O_3										2							
Керамика Al_2O_3 с церидом тантала										5							
Керамика Al_2O_3 с париленом (полипраксилен)										7							
Выход																	
4-20 мА/ 2-пров.исполнение											1						
0-20 мА/ 3-пров.исполнение											2						
0-10 В/ 3-пров.исполнение											3						
Уплотнения																	
Витон (FKM)												1					
Электрическое подключение																	
Кабель PVC* (поливинилхлорид)													1				
Кабель PUR* (полиуретан)													2				
Кабель FEP с тефлоновой оболочкой*													3				
Погрешность																	
±1,0%ВПИ														8			
±0,5%ВПИ														5			
Длина кабеля**																	
(по запросу)															9	9	9

* Кабель с пустотелой жилой.
** В метрах, например, 3 м = 003, 15 м = 015.

Буйковые уровнемеры

- **Измеряемые среды: жидкие (нефть, темные и светлые нефтепродукты, вода, сжиженный газ и др.)**
- **Погрешность измерений уровня от ±0,25%**
- **Диапазон рабочего давления: до 42 МПа**
- **Температура окружающей среды от -40 до 80°С**
- **Температура рабочей среды от -29 до 593°С**
- **Взрывозащищенное исполнение Маркировка взрывозащиты: сенсора - EExdIICT6; цифрового контроллера DLC 3000 0ExiaIICT6X, 1ExdIIBT6/H_2X**
- **Степень зашиты от проникновения пыли и воды IP 66**
- **Межповерочный интервал - 1 год**
- **Гарантийный срок эксплуатации - 1 год**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №16861-02, сертификат №13285**

Буйковые уровнемеры - это средство для непрерывного измерения уровня жидких продуктов в резервуарах и емкостях, измерения уровня раздела двух жидкостей, определения плотности продукта по пропорциональному изменению положения плавающего буйка. Они хорошо работают в различных жидкостях при широком диапазоне температур и давлений. Буйковые уровнемеры также применяются для решения различных прикладных задач во многих отраслях промышленности. Современная электроника позволяет встраивать уровнемеры в АСУТП любой сложности.

Россия, 454138, Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
Тел. (3512) 98-85-10, 41-68-01. Факс (3512) 41-45-17. Http://www.metran.ru. E-mail:metran@metran.ru

НАЗНАЧЕНИЕ

Буйковые уровнемеры предназначены для непрерывного измерения уровня в небольших диапазонах. Кроме измерений уровня продукта они подходят для измерений уровня раздела двух жидкостей и определения плотности продукта по пропорциональному изменению положения плавающего буйка. Буйковые уровнемеры обладают рядом преимуществ и широко применяются для решения различных прикладных задач во многих отраслях промышленности. Сенсоры уровня серии 249 могут использоваться с пневматическими (2390) и электронными (DLC3000) контроллерами уровня. Выпускаются в двух модификациях: сенсоры с выносной камерой и сенсоры верхнего монтажа (бескамерные). Сенсоры с выносной камерой обеспечивают более высокую стабильность работы по сравнению с бескамерными сенсорами, особенно для резервуаров с перегородками и с возможностью возникновения турбулентного течения. Бескамерные сенсоры, как правило, используются в случаях требующих измерений плотности или уровня поверхности раздела двух сред. Модернизированный электронный преобразователь DLC3000 улучшает функциональность прибора для обеспечения требований современных АСУТП.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Буйковый уровнемер представляет собой прибор, преобразующий изменение выталкивающей силы во вращательное движение вала вокруг оси торсионной трубки уровнемера. Изменение выталкивающей силы пропорционально объему и плотности вытесненной жидкости. При изменении уровня жидкости (уровня поверхности раздела сред) или плотности жидкости происходит смещение буйка, которое приводит к повороту торсионной трубки (угол поворота пропорционален изменению выталкивающей силы, моменту силы, действующей на буек). Поворотное движение торсионной трубки передается на цифровой контроллер серии DLC3000, который преобразует угол поворота в электрический сигнал. Кроме аналогового сигнала 4-20 мА, который подается на выход, контроллер может передавать информацию в цифровом виде по протоколу HART, что позволяет пользователю легко получить доступ к информации, которая может быть критической для данного технологического процесса.

Буйковый уровнемер состоит из сенсора уровня и контроллера.

Сенсор уровня серии 249 состоит из камеры, поплавка, вала, торсионной трубки и подвесного вала (см.рис.1).

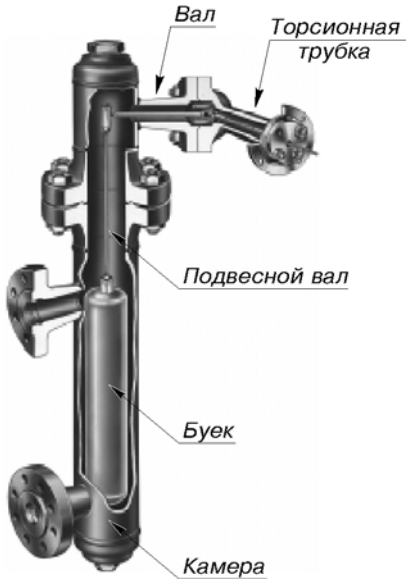
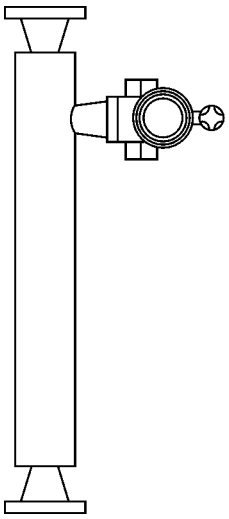


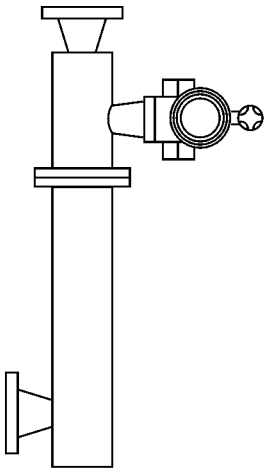
Рис.1.

ИСПОЛНЕНИЯ СЕНСОРОВ С ВЫНОСНОЙ КАМЕРОЙ



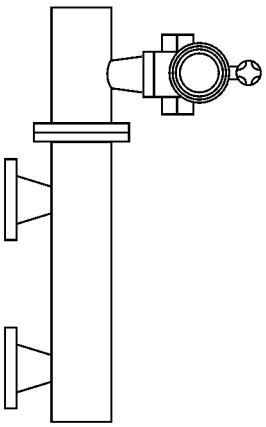
Исполнение 1.

Верхнее и нижнее соединения: резьбовые (S-1) или фланцевые (F-1).



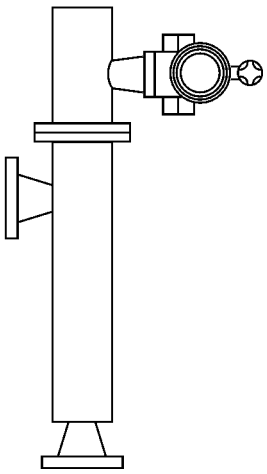
Исполнение 2.

Верхнее и нижнее боковое соединения: резьбовые (S-2) или фланцевые (F-2).



Исполнение 3.

Верхнее и нижнее боковые соединения: резьбовые (S-3) или фланцевые (F-3).



Исполнение 4.

Верхнее боковое и нижнее соединения: резьбовые (S-4) или фланцевые (F-4).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ СЕНСОРОВ СЕРИИ 249

Сенсоры с выносной камерой

Таблица 1

Номер модели	Стандартные материалы камеры, головки сенсора и рычага торсионной трубки	Соединения с резервуаром		Класс условного давления по ANSI
		Тип	Размер (дюймы)	
249	Чугун	Резьбовое	1-1/2 или 2	125 или 250
		Фланцевое	2	
249B, 249BF	Углеродистая сталь	Резьбовое или приварное внахлест (дополнительно)	1-1/2 или 2	600
		Фланцевое RF или RTJ	1-1/2	150, 300 или 600
			2	150, 300 или 600
249C	Нержавеющая сталь 316	Резьбовое	1-1/2 или 2	600
		Фланцевое RF	1-1/2	150, 300или 600
			2	150, 300 или 600, 900 или 1500
249K	Углеродистая сталь	Фланцевое RF или RTJ (дополнительно)	1-1/2 или 2	
249L	Углеродистая сталь	Фланцевое RTJ	2(3)	2500

1. Длина стандартных буйков для всех вариантов исполнения (за исключением модели 249) составляет 14, 32, 48, 60, 72, 84, 96, 108 и 120 дюймов. Длина буйков модели 249 -14 и 32 дюйма.
2. Модель 249BF выпускаются в исполнении по стандарту DIN: размера ДУ40, классы условного давления Ру1 - 10 МПа, размера ДУ 50, классы условного давления Ру1 - 6,3 МПа.
3. Для типов соединений с резервуаром F1 и F2 верхнее соединение - фланцевое RTJ.
4. RF - фланец с соединительной поверхностью "уплотняющий выступ", RTJ - фланец для уплотнения на кольцо овального сечения.

Бескамерные сенсоры

Таблица 2

Монтаж	Номер модели	Стандартные материалы камеры, головки сенсора и рычага торсионной трубки	Фланцевое соединения с резервуаром	Класс условного давления по ANSI
Сенсоры для монтажа на крыше резервуара	249B	Углеродистая сталь	4-дюйм RF или RTJ (дополнительно)	150, 300 или 600
			6-дюйм или 8-дюйм RF	150 или 300
	249CP	Нержавеющая сталь 316	3-дюйм RF	150, 300 или 600
	249P	Углеродистая или нержавеющая сталь	4-дюйм RF или RTJ (дополнительно)	900 или 1500 (DIN Ру1 - 2,5 МПа)
			6- или 8-дюйм RF	150, 300, 600, 900, 1500 или 2500
Сенсоры для бокового монтажа на стенке резервуара	249V	Чугун	4-дюйм	125 или 250
		Углеродистая сталь	4-дюйм RF или плоский	150
			4-дюйм RF или RTJ (дополнительно)	300, 600, 900 или 1500 (DIN Ру1 - 1,6 МПа)
			4-дюйм RTJ	2500
		Нержавеющая сталь 316	4-дюйм RF или плоский	150
			4-дюйм RF или RTJ (дополнительно)	300, 600 или 900
Сенсоры для верхнего монтажа на резервуаре или для монтажа на выносной камере пользователя	249W	Углеродистая сталь (WCC) или Нержавеющая сталь 316 (CF8M)	3-дюйм RF	150, 300 или 600
		Углеродистая сталь (LCC) или Нержавеющая сталь 316 (CF8M)	4-дюйм RF	150, 300 или 600

1. Длина стандартных буйков 14, 32, 48, 60, 72, 84, 96, 108 и 120 дюймов.
2. Не используется с сенсорами бокового монтажа.
3. RF - фланец с соединительной поверхностью "уплотняющий выступ", RTJ - фланец для уплотнения на кольцо овального сечения.

Материалы буйка и торсионной трубки

Таблица 3

Деталь	Стандартный материал	Другие материалы
Буек	Нержавеющая сталь 304	Нержавеющая сталь 316, Hastelloy B, Monel, пластмассы и специальные сплавы
Рычаг буйка, подшипник и привод рычага	Нержавеющая сталь 316	Hastelloy B и C, Monel, Nickel, другие аустенитные нержавеющие стали и специальные сплавы
Торсионная трубка*	K-Monel	Нержавеющая сталь 316 и 304L, Inconel, Hastelloy C

*Inconel рекомендуется использовать для высокотемпературных процессов - выше 371С.

Допускаемые пределы температуры процесса для материалов сенсоров 249

Таблица 4

Материал	Температура процесса, °С	
	минимальная	максимальная
Чугун	-29	232
Углерод.сталь	-29	427
Нерж.сталь	-198	427
N05500 (K-Monel)	-198	371
Прокладки из ламинированного графита/нерж.стали	-198	427
Прокладки из Monel/ПТФЭ	-73	204

Цифровые контроллеры уровня серии DLC3000

НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Цифровой контроллер уровня - это новый многопараметрический HART-прибор, предназначенный для использования с буйковыми сенсорами для измерения уровня жидкостей (уровня раздела сред между двумя жидкостями) или для измерения удельного веса жидкости (плотности). Прибор также имеет канал для измерения температуры с помощью внешнего термометра сопротивления.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Выпускаемые конфигурации:
- цифровой контроллер уровня DLC3010 монтируется на сенсорах модели 249 (с выносной камерой буйка и бескамерных);
- цифровой контроллер уровня DLC3030 предназначен для монтажа на других сенсорах.

Выходной сигнал:
- аналоговый 4-20, 20-4 мА;
- цифровой HART.

Основная допускаемая погрешность:
не более ±0,25% полной выходной шкалы.

Источник питания
от 12 до 30 В постоянного тока, предусмотрена защита от обратной полярности питания.

ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

● **Простота настройки и калибровки** - с помощью программы-помощника настройка цифровых контроллеров уровня выполняется быстро и без затруднений. При конфигурировании устанавливаются пороги сигнализации по уровню и по температуре, задаются таблицы плотности, выполняется калибровка. Калибровка цифровых контроллеров DLC3000 не требует использования опорной калибровочной жидкости.

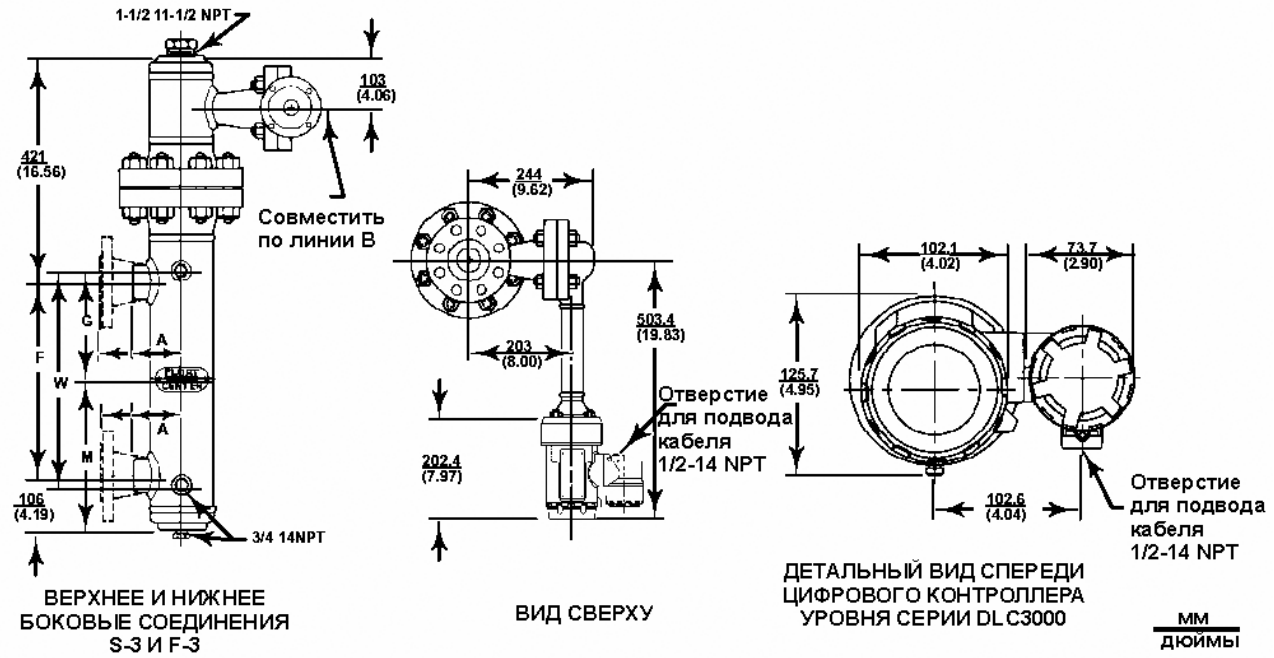
● **Чувствительность к небольшим изменениям в процессе** - точное аналого-цифровое преобразование и высокий коэффициент усиления позволяют регистрировать малые изменения переменной процесса. Это позволяет использовать цифровые контроллеры уровня модели DLC3000 для наиболее ответственных задач измерения уровня (уровня поверхности раздела сред) или плотности. Кроме того, фильтрация входного сигнала и демпфирование выходного сигнала позволяют исключить вариации выходного сигнала, вызванные колебаниями буйка по причине турбулентности.

● **Малое влияние изменений температуры** - внутренний температурный сенсор позволяет исключить влияние изменения температуры окружающей среды. При использовании термосенсора для измерения температуры процесса цифровой контроллер уровня может автоматически компенсировать температурные изменения плотности.

● **Надежная конструкция** - механические ограничители позволяют выдерживать более высокие нагрузки при установке контроллеров и транспортировке без ухудшения характеристик контроллера. Печатные платы с герметическим покрытием устойчивы к вибрации, температуре и влиянию агрессивной атмосферы.

● **Простота технического обслуживания** - клеммы для подключения полевой проводки расположены в отдельном отсеке, вне корпуса, в котором расположена электроника. Это обеспечивает дополнительную защиту от проникновения влаги в отсек электроники через кабелепроводы внешних подключений, а также упрощает подключение и техническое обслуживание. Для проведения поиска неисправностей и технического обслуживания не требуется снимать контроллер уровня с резервуара. Модульная конструкция позволяет выполнять техническое обслуживание в полевых условиях. Даже в том случае, если контроллер требуется снять с резервуара для стендовой калибровки, отсоединять внешнюю проводку не требуется.

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ



Габаритные размеры сенсора 249B и цифрового контроллера DLC3000.

Размер A для сенсора DLC3000

Таблица 5

Размер, дюймы	A, мм					
	класс 150RF	класс 150RTJ	класс 300RF	класс 300RTJ	класс 600RF	класс 600RTJ
1-1/2	145	152	148	154	154	159
2		151		155	157	
Размер, мм	DIN*, мм					
	Ру 1/Ру 1,6	Ру 2,5/Ру 4		Ру 6,3		Ру 10
Ду40	143	145		153		153
Ду50	145	147				-

* Размеры для модели 249BF с фланцами DIN.

Размеры F, G, M, W для сенсора 249B

Таблица 6

Длина буйка, мм	F	G	M	W
356	356	197	284	394
813	813	425	513	851

Для выбора буйкового уровнемера в каждом конкретном применении необходимо заполнить опросный лист, служащий основой оптимального расчета и подбора прибора (см.Приложение 3).

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ВЫБОРА УРОВНЕМЕРОВ 5600, APEX, 3300

Информация о Заказчике

Предприятие _____

Адрес _____

ФИО контактного лица _____

Должность контактного лица _____

Контактный телефон _____ Факс_____

E-mail: _____

Требуемое измерение

❒ Уровень ❒ Раздел сред

❒ Объем ❒ _____ (другое)

Требования к датчику

Погрешность _____ ❒ Встроенный дисплей

❒ Искробезопасная цепь _____

❒ Взрывонепроницаемая оболочка _____

Предпочтительный тип датчика

❒ Радарный бесконтактный ❒ Контактный радарный

Информация о процессе

Наименование измеряемой среды _____ Плотность среды _____

Диэлектрическая проницаемость ❒ 1,6-2 ❒ 2-3 ❒ 3-10 ❒ >10

Температура процесса: мин._____ норм._____ макс._____°C

Давление процесса: мин._____ норм._____ макс._____ ❒ psig ❒ бар ❒ _____

Вязкость: _____ ❒ сР ❒ сСт ❒ _____ При температуре _____°C

Турбулентность процесса: ❒ отсутствует ❒ слабая ❒ сильная

Причина турбулентности: ❒ перемешивание ❒ завихрения ❒ налив

Примерное колебание уровня из-за турбулентности: _____ мм

Агрессивность среды: ❒ не агрессивная ❒ слабо агрессивная ❒ агрессивная

Имеет ли среда какие-либо из следующих характеристик? (отметить все, какие имеют место)

❒ насыщена газом (аэрирована)

❒ многофазная жидкость (заполнить таблицу ниже)

❒ возможна кристаллизация

❒ возможно налипание

❒ может обволакивать смачиваемые детали

❒ пары могут обволакивать несмачиваемые поверхности

❒ имеется твердый осадок

Объем над жидкостью имеет: (отметить всё что имеет место)

❒ водяной пар

❒ тяжелые пары продукта

❒ легкие пары продукта

❒ подушку инертного газа

❒ пыль

❒ тендецию к конденсации на поверхностях

Пена присутствует ❒ нет ❒ периодически ❒ постоянно Примерная толщина слоя: _____ мм

Какая категория из приведенных ниже лучше описывает пену в данном случае?

❒ легкая пена, большие пузыри, обилие воздуха (как-то: пена от пробулькивания воздуха через воду)

❒ смесь плотной и легкой пены. Четкий раздел фаз с жидкостью (как-то: пена в стакане пива)

❒ плотная пена, маленькие пузырьки. Четкий раздел фаз с жидкостью (пример: крем для бритья)

❒ очень плотная пена, может удерживать немного жидкости или твердой фракции

❒ плотная или легкая пена, но имеет слой эмульсии между пеной и жидкостью

Данные о резервуаре

❒ открытый резервуар ❒ закрытый резервуар ❒ вентилируемый резервуар

Объем резервуара _____ $м^3$

Существуют ли какие-либо ограничения на монтаж датчика?

❒ нет ограничений ❒ монтаж только снизу (со дна)

❒ монтаж только сверху ❒ только окно

❒ монтаж только сбоку Материал окна _____ Толщина _____ мм

Только многофазные применения

Верхний продукт _____

Диэлектрическая проницаемость верхнего продукта: _____ (точное значение!)

Толщина верхнего продукта: _____ мм

Плотность верхнего продукта: _____ $кг/м^3$

Нижний продукт _____

Диэлектрическая проницаемость верхнего продукта:

❒ 9-12 ❒ 12-20 ❒ 20-40 ❒ >40

Диэлектрическая проницаемость пара:

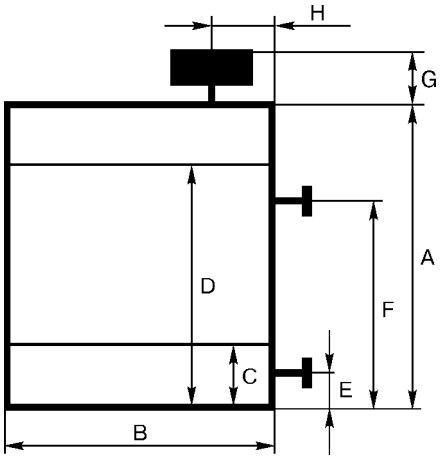
❒ 1 (воздух) Другая _____

Плотность нижнего продукта: _____ $кг/м^3$

Продолжение

Геометрические размеры (просьба указать единицы измерения)

A	Высота резервуара	
B	Диаметр резервуара	
C	Минимальный уровень	
D	Максимальный уровень	
E	Высота нижнего отбора (высокого давления)	
F	Высота среднего отбора (низкого давления)	
G	Высота верхнего отбора	
H	Расположение верхнего штуцера от стенки	



Тип отбора

	Тип отбора (например, фланец)	Размер отбора (например, Ду 80/Ру 16)
Нижний отбор (E)		
Средний отбор (F)		
Верхний отбор (G)		

Если необходимо, дайте эскиз в профиль (вид сбоку) и план (вид сверху) Вашего резервуара с указанием размеров, приведенных на чертеже примера вверху.

Пожалуйста, отметьте возможные места установки приборов, внутренние препятствия (расположение мешалок, лестниц, перегородок, столбов, термоэлементов, если таковые имеются), места ввода трубопроводов загрузочного и сливного и их внутренние диаметры.

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ВЫБОРА УРОВНЕМЕРА УЛМ

Информация о Заказчике

Предприятие _____

Адрес _____

ФИО контактного лица _____

Должность контактного лица _____

Контактный телефон _____ Факс_____

E-mail: _____

Требуемое количество датчиков уровня (количество резервуров), шт. _____

Требуемая погрешность измерения уровня, мм _____

Диапазон измерения уровня продукта, м _____

Требования по взрывозащите к датчикам уровня ❒ Да ❒ Нет

Характеристика измеряемого продукта

Продукт _____

Плотность продукта, кг/м^3 _____

Электропроводность ❒ Да ❒ Нет Диэлектрическая постоянная _____

Температура процесса, °С Мин. _____ Норм. _____ Макс. _____

Температура окружающего воздуха, °С Мин. _____ Норм. _____ Макс. _____

Давление процесса, атм. Мин. _____ Норм. _____ Макс. _____

Максимальная скорость изменения уровня в резервуаре, мм/мин _____

Технологические условия

Турбулентность процесса: ❒ отсутствует ❒ слабая ❒ сильная

Причина турбулентности: ❒ перемешивание ❒ завихрения ❒ налив

Примерное колебание уровня из-за турбулентности, мм _____

Скорость перемешивания, об/мин. _____

Объем над жидкостью имеет: (отметить всё, что имеет место)

❒ водяной пар ❒ пыль ❒ другое _____

❒ пары продукта ❒ конденсат

Пена ❒ нет ❒ периодически ❒ постоянно ❒ примерная толщина слоя: _____ мм

Данные о резервуаре

❒ открытый резервуар ❒ закрытый резервуар

Наличие понтона

❒ с понтоном ❒ без понтона

Высота резервуара, м _____

Диаметр резервуара, м _____

Внутреннее оборудование

❒ нет ❒ перегородки ❒ направляющие трубы, диаметр, мм

❒ мешалка ❒ теплообменник ❒ другое

Выходной сигнал с датчика уровня

❒ RS485 ❒ 4-20 мА

Дополнительная информация

Описание, чертеж, технологическая схема, система управления, дополнительное оборудование (см.комплект поставки УЛМ настоящего каталога).

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ВЫБОРА БУЙКОВОГО УРОВНЕМЕРА

Информация о Заказчике

Предприятие _____

Адрес _____

ФИО контактного лица _____

Должность контактного лица _____

Контактный телефон _____ Факс_____

E-mail: _____

Параметр	1	2
Позиция по схеме		
Количество		
Рабочие условия		
Назначение (уровень, раздел сред)		
Среда		
Плотность, кг/м^3		
Температура, °С		
Давление, Па, кПа, МПа, бар		
Способ монтажа (на выносной камере, на фланце аппарата, с выносной камерой и т.д.)		
Материал корпуса		
Размер фланца, Ду		
Давление условное, Ру		
Форма уплотнительной поверхности		
Диапазон измерения, мм		
Длина подвески буйка (для буйковых), мм		
Тип контроллера		
Диапазон выходного сигнала/питание		
Вид взрывозащиты		
Температура окружающей среды, °С		
Комплект поставки (ответные фланцы, прокладки и т.д.)		