

©KROHNE 12/01 DIN: 7.02229.31.00
US size: 7.02229.71.00

**Инструкция по установке
и эксплуатации**

**BM 102
МИКРОФЛЕКС**

**Непрерывное измерение уровня
жидкостей, порошков и гранулиро-
ванных материалов**

**2-х
проводный**



Содержание:

Диапазон применения	3	4.4	F11 – Динамическая настройка	21
Предметы, включённые в поставку	3	4.5	Примеры конфигураций	22
Ответственность и гарантии	3	4.5.1	Измерение уровня (функция 1.3.1)	22
Шильда прибора	4	4.5.2	Измерение объема	24
Коды исполнения	4	4.6	Таблица конфигурации прибора BM 102	25
СЕ/EMC/Стандарты/Допуски	5			
Этапы обновления программы PC STAR 2	5			
1 Установка	6	5 Сервисные операции / Техническое обслуживание	27	
1.1 Обслуживание	6	5.1 Замена преобразователя сигнала	28	
1.2 Место установки	6			
1.3 Установка на ёмкости	7	6 Технические характеристики	29	
1.3.1 Расстояние от стенки емкости	7	6.1 Погрешность измерения	32	
1.3.2 Монтаж на емкости	8	6.2 Характеристики подключения и дрейф при подключении	32	
1.3.3 Установка двух приборов	8	6.3 Конструкция	33	
1.3.4 Монтаж на выносной колонке или ус-покойтельной трубе	8	6.3.1 Корпус	33	
1.3.5 Монтаж на ёмкости с мешалкой	9	6.3.2 Сенсоры	33	
1.4 Крепление сенсора на днище ёмкости	9	6.3.3 Центрирующие грузы для трo-совых сенсоров	34	
1.5 Монтаж и укорачивание сенсора трo-сового типа	10	6.4 Высокотемпературная версия	35	
2 Электрические соединения	11	6.5 Источник питания	35	
2.1 DIN разъём	11	6.5.1 Не-взрывозащищенная версия	35	
2.2 Клеммная коробка M16	12	6.5.2 Взрывозащищенное исполнение	36	
2.3 ‘Ex’ – проводник для выравнивания по-тенциалов	12	6.6 Выходные электрические сигналы	37	
3 Включение прибора	12	6.6.1 Коммуникационный протокол HART®	37	
4 Контроль за работой прибора	13	7. Принцип измерения	38	
4.1 PC STAR 2 для Windows (Версия 1.00)	13	8. Сертификаты и допуски	38	
4.2 F2 – Конфигурация	14	8.1 Сертификат соответствия EMC	38	
4.3 F7 – Осциллоскоп	18	8.2 ‘Ex’- допуск (КЕМА 00ATEX1101 X)	39	
		Заполнение бланка для сопровожде-ния прибора BM 102 при возврате на фирму KROHNE	40	

Области применения

Уровнемер Микрофлекс ВМ 102 предназначен для измерения дистанции, уровня и объема жидкостей, твердых веществ и рассыпчатых материалов. Он может работать на емкостях для хранения продуктов, технологических емкостях, а также на стальных трубах и выносных камерах.

Предметы, включенные в поставку

- Преобразователь сигнала с сенсором в соответствии с заказом. Версия указана на шильде;
- Инструкция по установке и эксплуатации;
- Дополнительные материалы, не присутствующие в данной инструкции по установке и эксплуатации;

Монтажные материалы (болты, винты, прокладки) не включены в поставку, должны поставляться заказчиком.

Ответственность и гарантия

Данный уровнемер не должен устанавливаться как часть системы защиты от переполнения в соответствии с актом водных ресурсов Германии (WHG – German water resources act).



Для EEx исполнения! Обратите внимание на материал, приведенный в описании на использование во взрывоопасных зонах, разделы 2.6 и 6.4.2.

Ответственность за соответствие уровнемеров к работе и их предназначение возлагается исключительно на покупателя.

Неправильная установка и эксплуатация прибора может привести к потере гарантии.

Как дополнение: в основе базового договора купли используются так называемые ”общие условия продажи”.

Если Вам необходимо вернуть уровнемер производителю или поставщику, пожалуйста, обратите внимание на информацию, приведённую на предпоследней странице. Фирма KROHNE сожалеет, что не может проверить или отремонтировать прибор, который не сопровождается бланком, заполненным соответствующим образом.

СЕ/EMC/Стандарты/Допуски

Уровнемеры соответствуют следующим требованиям по защите:

Директиве 89/336/ЕЕС совместно с EN 50081-1 (1992) и EN 50082-2 (1995), и директивам 73/23/ЕЕС и 93/268/ЕЕС совместно с EN 61010-1 (1993);

Приборы соответствуют требованиям стандартов EN 50081-1 и EN 50082-2 в случаях установки в металлических ёмкостях.

Приборы также соответствуют требованиям, предъявляемым к электрической аппаратуре для потенциально взрывоопасной среде:

EN 500014 (1977)/EN 500020 (1977) и DIN VDE 0170/0171 и требованиям в соответствии с EN 50284 и в согласии с рекомендациями NAMUR и имеют маркировку СЕ. Прибор имеет EMC (электромагнитную) защиту только в металлическом контейнере.

Этапы обновления программы PC STAR 2

Дата нововведения	Преобразователь сигнала		Операционная система PC			Инструкция
	Прибор	Версия прибора	Компьютер	ОС	Версия программы	
04/00	BM 102	1.10	PC	Win 3.x	v. 0.42a	Программа пользователя
07/00	BM 102	1.20	PC	Win 9x	v. 0.43a	он-лайн - помощь
01/01	BM 102	1.20	PC	Win 9x	1.00	

1. Установка

1.1 Обслуживание

Не поднимайте VM 102 за сенсор и оберегайте прибор от сильных ударов, тряски, толчков и т. д.

1.2 Место установки

См. раздел 6 «Технические характеристики». Физические свойства продукта, такие как плотность, вязкость, проводимость, удельная ёмкость, магнитные свойства и т. д. не влияют на результаты измерения.

Допустимые температуры

	Обычное исполнение	Взрывозащищенное исполнение
Температура окружающей среды	$-30^{\circ} \div +55^{\circ}\text{C}$	$-30^{\circ} \div +55^{\circ}\text{C}$
Рабочая температура	$-200^{\circ} \div +650^{\circ}\text{C}$ на сенсоре	$-50^{\circ} \div +200^{\circ}\text{C}$
Температура на фланце	$-30^{\circ} \div +90^{\circ}\text{C}$, опционально $+135^{\circ}\text{C}$, выше – по требованию заказчика	$-30^{\circ} \div +150^{\circ}\text{C}$

Избегайте воздействия на прибор прямых солнечных лучей. При необходимости установите защитный козырёк (не включается в поставку, комплектуется заказчиком).

Допустимое рабочее давление: 16 бар, опционально до 40 бар (580 psig)

Диэлектрическая постоянная (связана с удельной ёмкостью)

Интенсивность отражения от поверхности продукта и, соответственно интенсивность сигнала, зависят от диэлектрической постоянной (E_R , Epsilon-R) продукта. Чем выше E_R , тем сильнее отражение (например, 80% для воды).

В зависимости от типа сенсора, минимальное значение диэлектрической постоянной следующее:

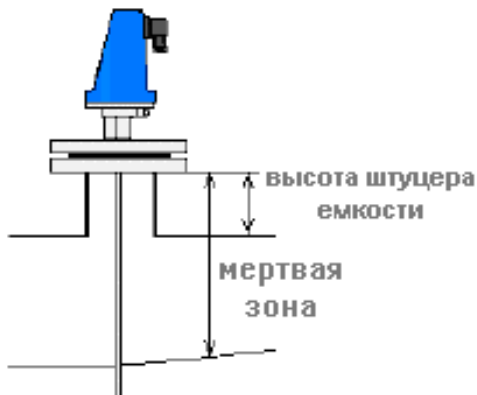
Однотросовый сенсор	≥ 2.3
Двухтросовый сенсор	≥ 1.8
Коаксиальный кабель	≥ 1.5

Мёртвая зона

Верхняя мёртвая зона - это минимальное расстояние от фланца прибора (исходная точка), от которого начинается точное измерение уровня продукта в ёмкости. Для того чтобы измерения не искажались, рекомендованы следующие справочные значения:

с двойным сенсором	$E_R < 10$	300 мм	(11,81")
	$E_R \geq 10$	150 мм	(5,91")
с одинарным сенсором	$E_R < 10$	400 мм	(15,75")
	$E_R \geq 10$	300 мм	(11,81")
для коаксиального сенсора		0 мм	(0")

Заводская установка 400 мм (15,75"), для коаксиального сенсора 0 мм (0").



Если прибор монтируется на штуцере ёмкости, то необходимо включить высоту штуцера в программируемую мёртвую зону.

Используйте следующую формулу:
Мертвая зона = мёртвая зона сенсора по спецификации + высота штуцера ёмкости.

Нижняя мёртвая зона составляет 100 мм (3.94") плюс длина груза или устройства крепления.

Эксплуатация в нестандартных условиях:

В случае переполнения уровня и соответственно, превышения диапазона, значение измеряемой величины станет равным величине запрограммированной мёртвой зоны. Если уровень продукта опустится ниже нижней точки диапазона измерений, то измеряемое значение станет равным значению нижней мёртвой зоны.

Ограничения по использованию для продуктов:

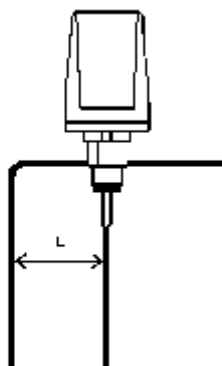
- Диэлектрическая постоянная продукта должна иметь известное минимальное значение (см. стр. 6) для обеспечения надёжных результатов измерений.
- Прибор не подходит для продуктов, вызывающих интенсивное образование отложений на сенсоре.

1.3 Установка на ёмкости

- Отключите питание прибора перед началом работы!
- Верхняя поверхность ёмкости должна выдерживать натяжение сенсоров.
- Перед установкой прибора необходимо полностью слить продукт из ёмкости (не требуется для тросовых сенсоров).

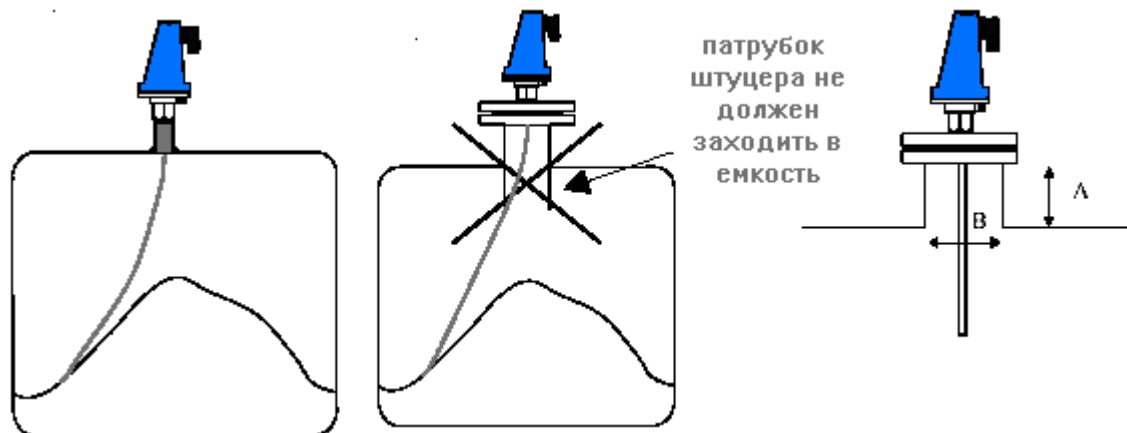
1.3.1 Расстояние от стенки ёмкости

Необходимо придерживаться следующих минимальных значений для расстояния **L**, «стенка ёмкости - сенсор»:



Однотросовый сенсор	300 мм (12")
Двухтросовый сенсор	100 мм (4")
Коаксиальный кабель	0 мм (0")

1.3.2 Монтаж на ёмкости

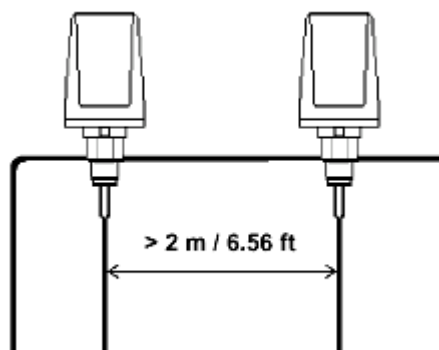


Самый простой и экономичный способ установки – монтаж VM 102 непосредственно на ёмкости при помощи резьбового соединения 1G / 1" NTP.

Можно установить VM 102 непосредственно на ёмкости. При этом недопустимо использовать штуцеры, которые заходят своим окончанием в ёмкость, так как это может привести к некорректным измерениям - в случае, если сенсор будет соприкасаться со штуцером.

Высота штуцера не должна превышать 150 мм (5,91"), в особенности, если диаметр штуцера В меньше 80 мм (3,15"). **В общем: В должно быть > А.**

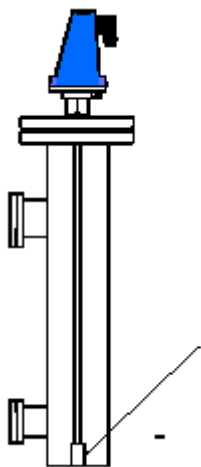
1.3.3 Установка двух приборов



Если на ёмкости должны работать два прибора, то их необходимо установить на расстоянии не менее 2 м (6,56 фт) друг от друга. В противном случае интерференция сигналов может вызвать некорректность измерений.

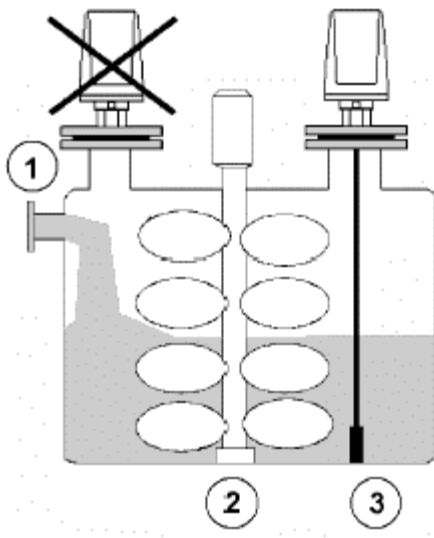
Приборы с коаксиальным кабелем: не имеют требований к минимальному расстоянию.

1.3.4 Монтаж на выносной колонке или успокоительной трубе



Монтаж на выносной колонке или успокоительной трубе является идеальным. Чтобы избежать соприкосновения сенсора со стенкой ёмкости, конец сенсора необходимо прикрепить к днищу ёмкости или отцентрировать (см. раздел 1.4).

1.3.5 Монтаж на ёмкости с мешалкой

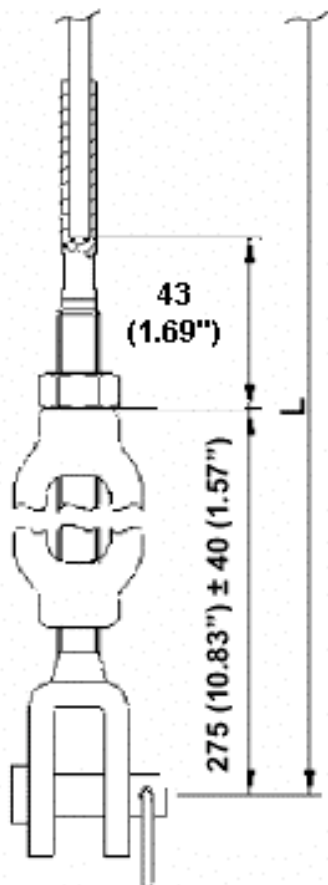


- (1) Не устанавливайте прибор слишком близко к наполняющему потоку.
- (2) Не устанавливайте прибор слишком близко к мешалкам.
- (3) Из соображений безопасности, вблизи мешалки или штуцера, закрепите сенсор к днищу ёмкости.

Закрепление сенсора на днище ёмкости смотри в разделе 1.4

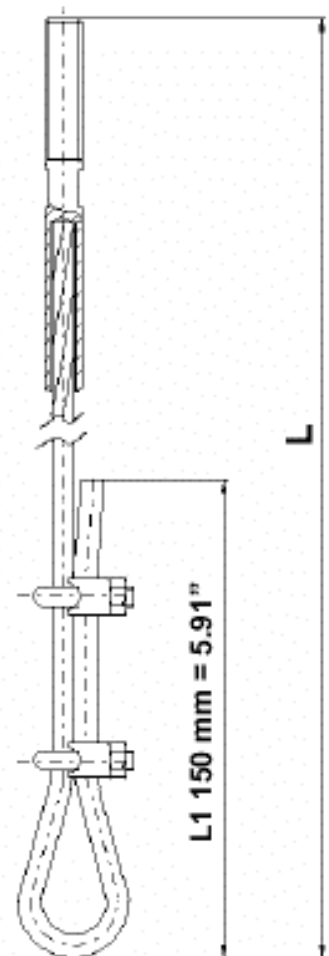
1.4 Крепление сенсора на днище ёмкости

Гибкий сенсор можно закрепить на днище при помощи кольца или крепёжного устройства:



Размеры приведены в мм (дюймах)

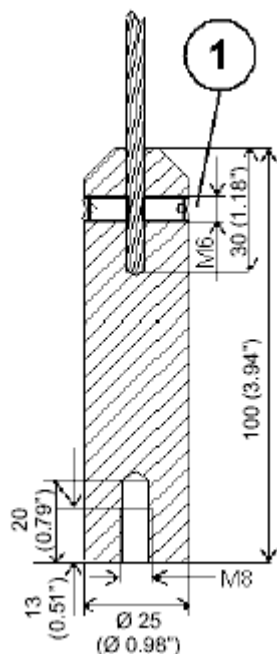
Крепёжное устройство (5)



Кольцо (6)

1.5 Монтаж и укорачивание сенсора тросового типа

- Избегайте излишнего перегиба тросового сенсора.
- Тросовый сенсор также можно установить на **частично заполненной** ёмкости, при условии наличия груза.
- При необходимости тросовый сенсор можно укоротить, но только при **применении на жидкостях**.



- Открутите винт под шестигранный ключ (винт А4 70 НС, М6-10 DIN 913);
- Освободите трос от груза и укоротите его до необходимой длины;
- Прикрепите трос к грузу и затяните винты;
- Измените в конфигурационных параметрах длину сенсора на новую. Нижней опорной точкой сенсора будет плоскость верхнего края груза (Fct. 1.1.6)

2. Электрические соединения

Подсоединение э/питания осуществляется с помощью разъёма на корпусе преобразователя сигнала. Выполняйте соответствующие правила и требования по кабельному подсоединению: VDE 165 или подобные им национальные требования.

Перед началом работ всегда отключайте питание!!!

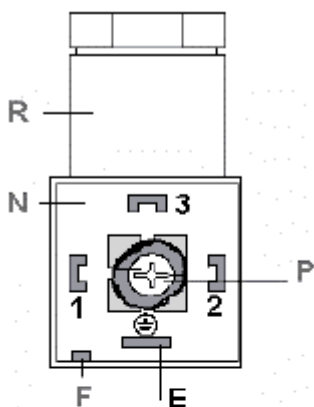


Взрывозащищённое исполнение! При использовании во взрывоопасных зонах к прибору BM 102 можно подсоединять **только сертифицированное искробезопасное** оборудование.

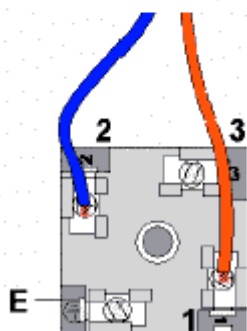
Существует 2 версии исполнения.

2.1 DIN разъём:

Клеммы:	3 контакта + 1 "земляной" контакт.
Кабельный вход:	Площадь поперечного сечения жил кабеля: макс. 1,5 мм ² (AWG 16) 1 x PG11, диаметр кабеля: 8-10 мм, IP 65 (0.31 ÷ 0.39")
Экранирующая оплётка:	не подсоединять к разъёму DIN
Сигнальный кабель:	экранирующая оплётка не требуется



1. Открутите винт **P** и отсоедините разъём от преобразователя сигнала;
2. Отделите часть разъёма **N** от части **R**, вставив плоский конец отвертки в отверстие **F**;
3. Подсоедините провода токового выхода к клеммам 1 и 2 (независимо от полярности). Используйте зажим для крепления конца кабеля. Клеммы **3** и **E** не используются.
4. Соедините части разъёма **N** и **R**.
5. Установите прокладку, присоедините разъём **R** к преобразователю сигнала и закрутите винт **P**.



Клемма заземления **E** не соединяется с корпусом преобразователя сигнала или фланцем прибора. Для избежания заземления сигнальных проводов, экранирующую оплётку кабеля не нужно подключать на обоих концах.



Взрывозащищённое исполнение! При использовании во взрывоопасных зонах, к клеммам **1** и **2** можно подсоединять только **искробезопасный** источник питания. Клемма заземления **E** и клемма **3** не подсоединяются.

2.2 Клеммная коробка M16:

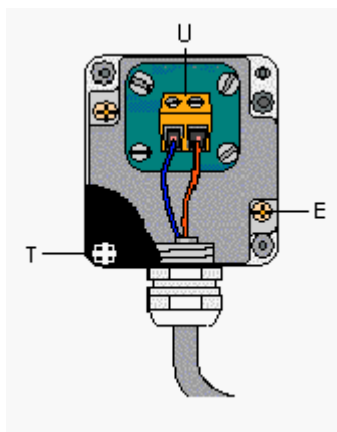
Клеммы питания: Площадь поперечного сечения жил кабеля: макс. $1,5 \text{ мм}^2$ (AWG 16)
Кабельный вход $1 \text{ } \overset{\sim}{\text{M16}} \overset{\sim}{1,5}$, диаметр кабеля: $3,5 \div 8 \text{ мм}$ ($0,14 \div 0,31 \text{''}$) IP 65.
Для США: $\frac{1}{2} \text{'' NPT}$ для трубного соединения
Экранирующая оплётка не подсоединять к клеммной коробке



Взрывозащищённое исполнение! При использовании во взрывоопасных зонах к клеммам **1** и **2** можно подсоединять только искробезопасный источник питания. Клемма заземления **E** и клемма **3** не подсоединяются.

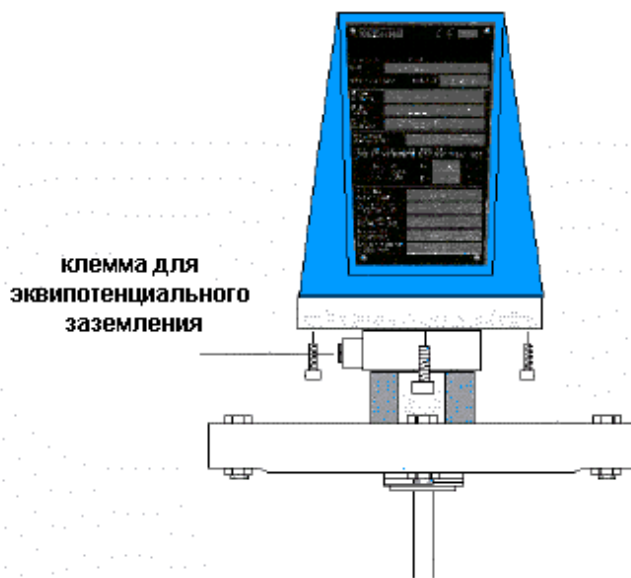
Предупреждение

Клемма заземления **E** не соединяется с корпусом преобразователя сигнала или фланцем прибора. Для избежания заземления сигнальных проводов, экранирующую оплётку кабеля не нужно подключать на обоих концах.



1. Открутите 4 винта **T** и снимите крышку от клеммной коробки;
2. Присоедините жилы кабеля к клеммному соединителю **U** (независимо от полярности) и закрепите конец кабеля металлическим зажимом;
3. Закройте клеммную коробку.

2.3 'Ex' - проводник для выравнивания потенциалов



П-образная клеммная шайба-насадка.
Максимальная площадь поперечного сечения проводника для выравнивания потенциалов: $4 \text{ мм}^2 / 6,2 \cdot 10^{-3} \text{ sqin}$ на шейке преобразователя сигнала.

3. Включение прибора

Прибор VM 102 предварительно настроен в соответствии с Вашим заказом, поэтому измерение может быть начато сразу же после включения прибора, если только длина сенсора не изменялась.

4. Контроль за работой прибора

Нет возможности для локальной индикации установки и конфигурации ВМ 102. Настройку прибора можно проводить посредством программы PC STAR 2, компьютер подключается к прибору через HART® коммуникатор. Контроль через HART® коммуникатор описывается в инструкции по эксплуатации.

4.1 PC STAR 2 для Windows (Версия 1.00)

PC STAR 2 – это простая в пользовании программа под ОС Windows, предназначенная для удаленного управления и настройки прибора ВМ 102. Интерфейс программы может быть на английском, немецком или французском языках (также есть локализованная версия программы на русском языке).

Системные требования:

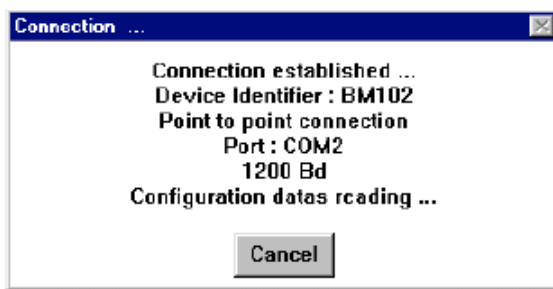
- ПК с процессором 486 не менее 75 МГц, рекомендовано: Pentium 120 МГц и выше;
- ОС Microsoft Windows 9x, не Windows NT (в стадии подготовки);
- Минимум 16 МБ оперативной памяти (ОЗУ);
- Минимум 3 МБ для установки на жёстком диске;
- Дисковод для дискет на 3,5”;
- Манипулятор «Мышь» или другое аналогичное устройство.



Подсоедините HART® коммуникатор (в поставку не включается) к прибору ВМ 102 через сопротивление нагрузки 125-350 Ω (соблюдайте безопасность: подключайтесь только с искробезопасной стороны барьера) и подключите к последовательному порту на Вашем ПК (подсоединять только при отключенном питании компьютера).

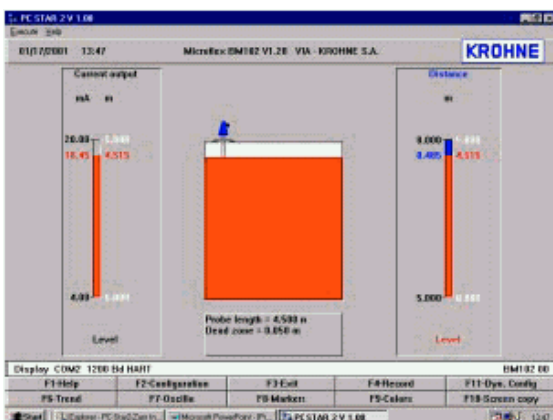
Искробезопасный барьер должен быть HART® совместимым.

Для инсталляции программы запустите файл «install.exe» и далее следуйте инструкциям на экране.



Используйте кнопку “F4 – Посл. порт” для настройки параметров последовательного порта компьютера (Com1 ÷ Com4).

Используйте кнопку “F2 – Соединение” для установки связи с прибором и чтения данных конфигурации.



После установки связи с прибором на дисплее появляется рабочее окно, в котором можно:

- конфигурировать прибор (F2);
- посмотреть графическое представление сигнала на сенсоре (F7);
- настроить динамику прибора (F11);
- посмотреть и записать в файл всю информацию в процессе работы прибора (F4);
- наблюдать за трендами уровня с момента запуска программы (F6)
- просматривать данные о состоянии прибора (маркеры – F8);
- распечатать все необходимые данные (F10).

4.2 F2 – Конфигурация

Можно настроить следующие параметры (кнопка F2):

Функция	Диапазон ввода данных	Значение по умолчанию	Описание
1.0.0 Эксплуатация (Operation)			
1.1.0 Основные параметры (Basic parameters)			
1.1.1 Высота ёмкости	Tank height Мин. значение: длина сенсора. Макс. значение: 60 м.	Указанная в заказе или равна длине сенсора.	Высота ёмкости является базой для расчёта измерений уровня и соответствующего токового выхода. Она определяется как расстояние между нижней плоскостью фланца и опорной точкой - дна ёмкости. Единица измерения длины определяется через пункт меню Fct. 1.2.4. Установленная высота ёмкости одновременно является верхним пределом для Fct. 1.3.4 Шкала П1 макс. Примечание: прибор не производит измерения за пределами длины сенсора.
1.1.2 Мёртвая зона	Dead zone Мин.: 0 мм Макс.: длина сенсора	400 мм для коаксиального сенсора: 0 мм	Мёртвая зона - это минимальное расстояние от фланца прибора (исходная точка), от которого начинается точное измерение уровня продукта в ёмкости.
1.1.3 Постоянная времени	Time constant Мин.: 1 сек Макс.: 100 сек	5 секунд	Определяет время переходного процесса, в течении которого все отклонения сигнала фильтруются. Действует только на токовый выход.
1.1.6 Длина сенсора	Probe length Мин.: длина сенсора Макс.: 60 м	Длина сенсора в заказе	Это значение должно соответствовать точной длине сенсора. Оно должно изменяться только при замене / или изменении длины сенсора. Единица измерения длины определяется через Fct. 1.2.4. На пустой ёмкости при помощи функции F11 в меню «Динамическая конфигурация» можно проводить автоматический определение конца сенсора для установки этого параметра. Одновременно это значение определяет: - мин. значение высоты ёмкости, Fct. 1.1.1. - максимально установленное значение диапазона мёртвой зоны, Fct. 1.1.2.

Функция	Диапазон ввода данных	Значение по умолчанию	Описание
1.2.0 Дисплей (Display)			
1.2.4 Единица измерения длины	Length unit <u>Опции:</u> - м - см - мм - inch (дюймы) - ft (футы) - опциональная единица (новая)	мм	Единица измерения длины при индикации уровня и дистанции. Когда выбрана "опциональная единица", то в дополнительном меню Fct.1.2.6 «Новая единица», можно определить собственную единицу измерения, подходящую пользователю. Единица, которая выбирается в этом пункте меню, также действует на следующие функции: Fct. 1.1.2 Мёртвая зона Fct. 1.1.6 Длина сенсора Fct. 1.3.3 Шкала II мин. Fct. 1.3.4 Шкала II макс.
1.2.5 Единица измерения объема	Volume unit <u>Опции:</u> - м ³ - литры - US Gal (галон США) -ft ³ (футы куб.) - bbl - м ³ /час - ft ³ /h - кг - тонны метрические - тонны США	Литры (L)	Единица для индикации объема / или преобразованной (конвертированной) единицы. Эта функция позволяет преобразовать величину уровня в конвертированную единицу (обычно, объем); или, к примеру, измерять уровень в случае его нелинейного изменения. Единица, которая определена в этом пункте меню, также действует на следующие функции: Fct. 1.3.3 Шкала II мин. Fct. 1.3.4 Шкала II макс.
1.2.6 Новая единица измерения	New unit (length)		Появляется только в том случае, когда в меню Fct. 1.2.4 было установлено значение "Новая единица"
1.2.6.1 Название единицы измерения	Unit name 4 ASCII символа	Единица измерения	Наименование новой единицы измерения (макс. 4 символа).
1.2.6.2 Фактор (коэффициент) пересчета	Unit fact. Мин.: > 0,0 Макс.: 100000	1,0	Рекомендованная величина для расчета фактора пересчета: миллиметры. Для фактора пересчета 10 новая единица эквивалентна 10 мм. Для фактора пересчета 0,1 новая единица эквивалентна 0,1 мм.
1.3.0 Токвый выход I (Current output I)			
1.3.1 Назначение токового выхода 1	Current 1 item <u>Опции:</u> - Отключен (Off) - Уровень (Level) - Дистанция (Distance) - Объем (Volume) - Незаполненный объем (Ullage volume)	Уровень	Выбор необходимого назначения для токового выхода.

Функция	Диапазон ввода	Значение по умолчанию	Описание
1.3.2 Диапазон токового выхода 1	Current 1 range <u>Опции:</u> 4 ÷ 20 мА 4 ÷ 20 мА / E=22мА (сигнал ошибки)	4 ÷ 20 мА	Данный параметр определяет состояние токового сигнала, с помощью которого определяется появление ошибки: 4 ÷ 20 мА (при ошибке удерживается последнее измеренное значение); 4 ÷ 20 мА / E = 22 мА (при состоянии ошибки выдается 22 м).
1.3.3 Минимальное значение шкалы токового выхода 1	Scale II min. Мин.: 0 мм Макс.: высота емкости	0 мм	Данная функция определяет нижний предел диапазона измерения для токового выхода. Он соответствует 4 мА. Значение этого параметра всегда должно быть меньше, чем значение, установленное для функции Fct. 1.3.4.
1.3.4 Максимальное значение шкалы токового выхода 1	Scale II max. Мин.: Макс.: высота емкости	Длина сенсора в заказе или 6000 мм	Данная функция определяет верхний предел диапазона измерения для токового выхода. Он соответствует 20 мА. Значение этого параметра должно быть всегда следующим: - меньше или равно значению, выбранному в Fct. 1.1.1 "Высота ёмкости". - больше чем значение, выбранное в Fct. 1.3.3 "Шкала II мин.", иначе в ходе проверки параметров появится сообщение об ошибке.
1.3.5 Задержка сигнала ошибки	Error delay <u>Опции:</u> - Нет задержки - 10 sec - 20 sec - 30 sec - 1 min - 2 min - 5 min - 15 min	Нет задержки	Этот пункт меню доступен, когда в Fct. 1.3.2 была выбрана опция: 4 ÷ 20 мА / E = 22 мА. При помощи этого параметра определяется задержка времени для установки токового выхода на 22 мА после обнаружения ошибки. В этот период измерение и поддержка аналогового выхода останавливаются. После сброса сигнала ошибки, сигнал задержки осуществляет возврат в режим измерения.
1.4.0 Данные пользователя (User data)			
1.4.3 Контрольная сумма	Checksum		Это значение используется для идентификации программной версии прибора. Контрольная сумма тестируется при включении прибора, что помогает обнаружить любые проблемы в работе микроконтроллера.
1.4.4 Номер прибора	Device number	BM 102 00	Этот параметр присваивает прибору идентификационный номер. Можно ввести текст максимальной длины 8 ASCII символов.
1.4.5 Серийный номер	Serial number		Этот параметр служит для идентификации соответствующего измерительного прибора. Его нельзя изменить, он также устанавливает адрес для протокола HART®.

Функция	Диапазон ввода	Значение по умолчанию	Описание
1.4.6 Номер для Франции	French command number		Номер, введённый на заводе; применяется только для стран с французским языком.
1.4.7 Номер для Германии	German command number		Номер, введённый на заводе; используется в случае гарантийных или сервисных исков.
1.4.8 Опция	Option		Эта функция может использоваться для ввода текста, включающего максимум 15 ASCII символов.
1.4.9 Тип сенсора	Probe type <u>Опции:</u> - Одностержневой - Двухстержневой - Однотросовый - Однотросовый с грузом - Двухтросовый - Двухтросовый с грузом - Коаксиальный - Специальный 1 - Специальный 2 - Специальный 3	Тип сенсора или стержня согласно заказа	Информация о типе стержня, представленная на шильде преобразователя сигнала. Параметр указан только для информации.
1.5.0 Применение (Application)			
1.5.1 Задержка обнаружения	Detection delay Мин. значение: 0 мм Макс. значение: мёртвая зона		Эта может использоваться для определения зоны, непосредственно под фланцем прибора, в которой подавляются сигналы помех (например, от штуцера ёмкости). Это значение должно быть меньше либо равно мёртвой зоне (Fct. 1.1.2).
1.6.0 Последовательный порт ввода/вывода (Serial I/O) Стандартной аппаратной платформой для протокола HART® протокола является токовая петля с наложенным FSK сигналом. Для монокального (в составе шины) использования опция выходного токового сигнала устанавливается на значение "Отключено", при этом выходной сигнал имеет постоянное значение 4 мА. В моноканале с HART® протоколом поддерживается не более 15 устройств.			
1.6.2 Адрес	Address	0	Каждое устройство, присоединенное к шине, получает адрес от 0 до 15 (HART® протокол). Если несколько устройств присоединены к цифровой шине, то каждое устройство должно иметь свой индивидуальный адрес, под которым оно может адресоваться к шине.
1.7.0 Таблица вычисления объема (Volume table)			
1.7.2 Таблица ввода данных	Input table <u>Опции:</u> Содержит до 20 пунктов ввода	0 пунктов (нет таблицы преобразования)	Данная функция используется для ввода данных в таблицу вычисления объема (уровень/объем). Можно ввести до 20 пунктов (строк). Значения в каждом новом пункте должны возрастать по сравнению с предыдущими. Единицы длины и объема могут быть установлены или изменены позже без изменения настроек в таблице.

4.3 F7 – Осциллоскоп

С помощью функции “F7-Осциллоскоп” можно просмотреть все отраженные сигналы на сенсоре. Это помогает наиболее оптимально настроить мертвую зону, неизмеряемую зону и значение порога при помощи функции F11 (динамическая настройка). Также возможно детально определить расположение и размах (амплитуду) каждого сигнала между исходным импульсом и концом сенсора.

Уровень сигнала можно оптимизировать с помощью двух факторов:

1. Фактор амплитуды (усиление).

Амплитуда сигналов находится в зависимости от диэлектрической постоянной продукта. Сигнал с малой амплитудой должен быть усилен. Фактор амплитуды зависит от диэлектрической постоянной и типа сенсора. Прибор устанавливает величину усиления автоматически.

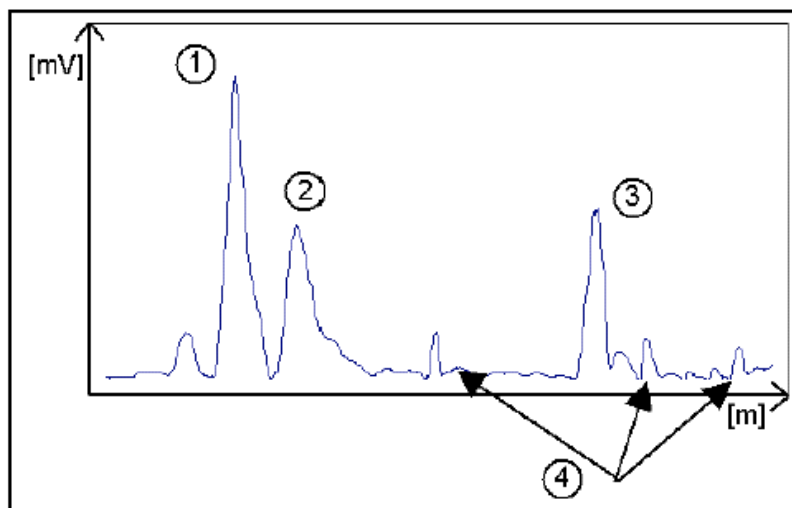
Следующие факторы амплитуды применяются при установке усиления:

Усиление	Фактор амплитуды
0	1,05
1	2,10
2	4,37
3	8,93

2. Значение порога (порог).

Значение порога используется для подавления сигналов интерференционных помех (многократных отражений), чтобы был виден только сигнал от поверхности продукта (сигнал уровня). Этот фактор устанавливает предельное значение сигнала (порог) для случаев стандартного применения прибора. Значение порога необходимо подстраивать в случае низкой диэлектрической постоянной продукта, многократных интерференционных отражений или неблагоприятных монтажных условий.

На осциллограмме, приведенной на рис.1 и рис.2, показаны интерференционные сигналы помех (4). Эти отражения могут возникать вследствие разных причин, таких, например, как отражения от внутренних конструктивных элементов в емкости, или многократные отражения в пределах измерительного диапазона.



Предельное значение сигнала (порог) обязательно должно превышать значение сигналов многократных отражений (интерференционных помех), даже если они очень слабые.

- (1) Исходный импульс
- (2) Отражение от фланца
- (3) Сигнал уровня
- (4) Сигналы помех от многократных отражений (интерференционные помехи).

Рис. 1

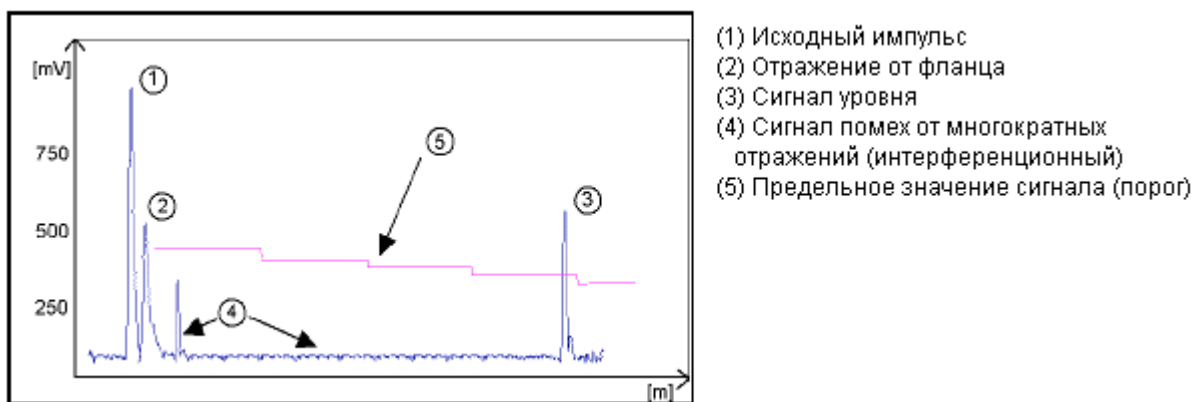


Рис. 2 На рисунке видно, что значение порога меняется: 400 мВ на дистанции 1 м / 3,3 фт, и только 250 мВ на дистанции 10 м / 33 фт. Ослабление не требуется при длине сенсора менее 3 м / 10 фт. Форма линии порога зависит от ослабления и автоматически устанавливается в зависимости от измеряемой длины.

Настройка значения порога

Если значение порога выставлено слишком **высоко**, т.е. больше чем амплитуда импульса уровня, то прибор не сможет найти уровень, даже при максимальном факторе амплитуды (усилении).

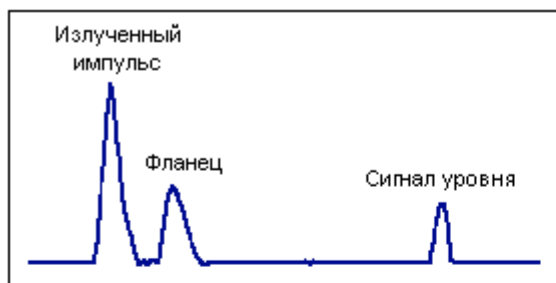
Если значение порога выставлено слишком **низко**, т.е. ниже, чем амплитуда сигналов от интерференционных отражений, то прибор будет определять один из этих сигналов интерференционных помех в качестве сигнала уровня, но только при пустой емкости.

Точная настройка значения порога особенно необходима в случае **низкой диэлектрической постоянной продукта**.

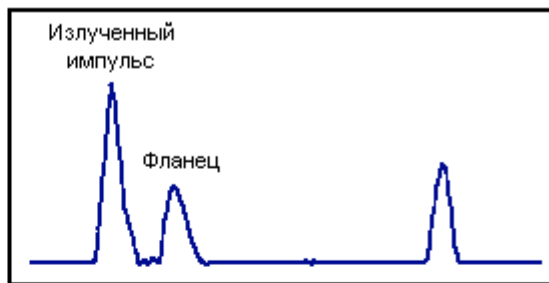
- При настройке уровень продукта должен быть известен. Идеальное значение уровня составляет 50 см / 20";
- значение порога должно находиться в середине промежутка между сигналами интерференционных помех и сигналом уровня.
- Сигнал отражения от конца сенсора (замыкателя), который обычно идентифицируется при низком значении E_R , не требуется устанавливать ниже порога.

После настройки просмотрите все отражения по всей длине сенсора, а затем измените значение порога и/или фактор амплитуды (усиление) в меню динамической настройки F11.

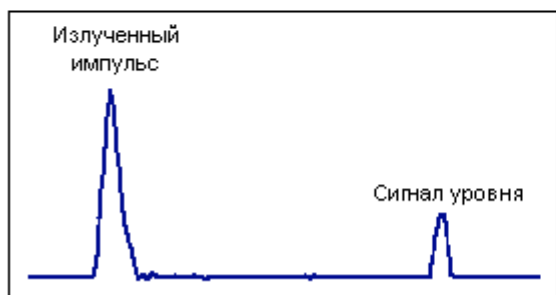
Типичные осциллограммы сигналов.



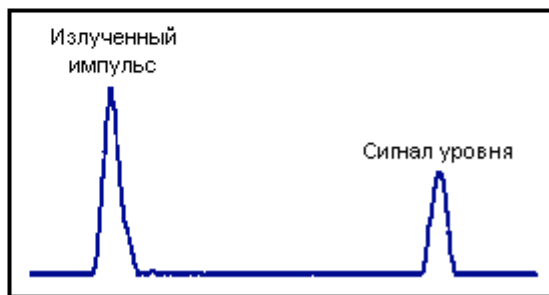
Стержневой или тросовый сенсор при усилении 1.



Стержневой или тросовый сенсор при усилении 2



Коаксиальный сенсор при усилении 1.



Коаксиальный сенсор при усилении 2.

Сигнал на коаксиальном сенсоре не имеет отражения от фланца из-за такого механического устройства сенсора, при котором не возникает сопротивления прохождению сигнала вблизи фланца. Амплитуда отраженного сигнала от поверхности продукта возрастает при повышении уровня и уменьшается при его падении.

Автоматическая настройка:

Поддержка достаточного уровня отраженного сигнала, т.е. его усиление происходит автоматически. При уменьшении сигнала уровня, усиление повышается для компенсации потери амплитуды сигнала. Таким образом, поддерживается постоянное соотношение между усилением и значением порога.

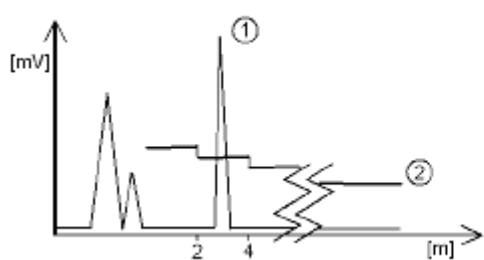


Рис.7

При усилении 3, сигнал уровня (1) находится в промежутке от 2 до 4 метров / 6,5 ÷ 13 фт.

(2) – предельное значение сигнала (порог).

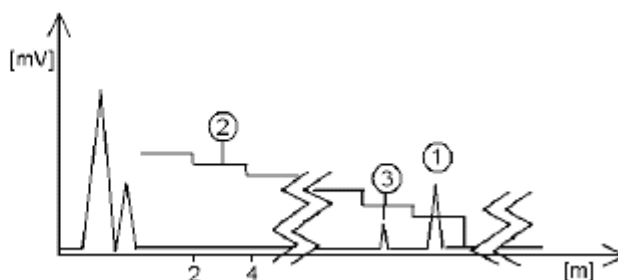


Рис.8

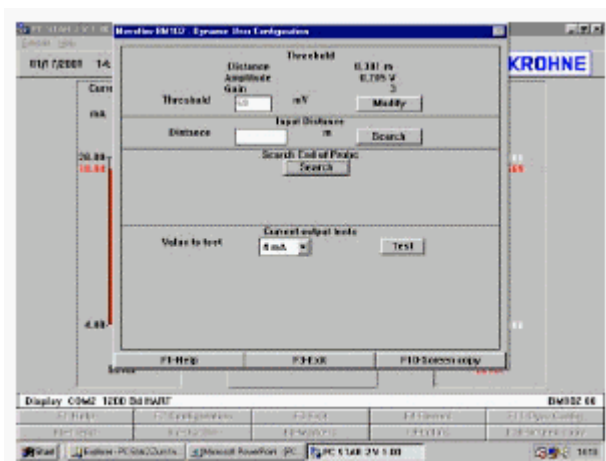
Уровень опустился, увеличилась дистанция между фланцем и уровнем продукта. Сигнал уровня (1) и сигнал интерференционной помехи (3) становятся слабыми (малая амплитуда). Сигнал помехи также опускается ниже порога (2), значение которого ограничено 50 мВ. Значение усиления равно 3, как и на рисунке 7.

В обоих случаях, автоматическая настройка усиления значения порога выделяет все сигналы, расположенные выше половины амплитуды сигнала уровня.

Эксплуатационные или монтажные ошибки часто являются причинами сбоев при работе этой функции и, обычно, нормально самоустраняются. При продолжении возникновения сбоев, пожалуйста, вышлите копию экрана (F10) с осциллограммой сигнала в сервисную службу KROHNE.

4.4 F11 – Динамическая настройка

Использовать функцию “F11-динамическая настройка” следует в меню “Динамическая настройка”.



Эта функция дает следующие возможности:

- считывать дистанцию до поверхности продукта, амплитуду и фактор амплитуды (усиление);
- изменять значение порога;
- выставлять значение дистанции до продукта;
- инициализировать автоматический поиск конца сенсора (замыкателя);
- тестировать выходной токовый сигнал.

Функция: Значение порога (порог)

Значение порога можно настраивать, исходя из значения амплитуды и амплитудного фактора (усиления) сигнала уровня. Заводская установка значения порога применима к большинству условий применения прибора.

Заводские установки значения порога	200 мВ, усиление 3
Мин. значение порога	50 мВ, усиление 3
Макс. значение порога	2500 мВ, усиление 0

Когда интерференционные сигналы помех возникают из-за штуцеров / патрубков или других внутренних конструктивных элементов в емкости, из-за которых могут возникнуть ошибки измерения, то должно быть настроено значение порога. Тогда сигналы помех подавляются и выделяются только сигналы, амплитуда которых превышает значение порога.

ПРИМЕЧАНИЕ: Значение порога может не установиться, если емкость полная; вернее, значение половины расстояния между сигналом уровня и сигналами помех может быть определено неверно.

Для установки значения порога рекомендуется следующие значения высоты заполнения емкости:

мин. высота: 300 мм (11,8”) над концом сенсора или над грузом;

макс. высота: расстояние от фланца не менее 500 мм (19,7”).

Функция: Ввод дистанции

Эта функция используется для предварительной установки расстояния для сигнала уровня. Токовый выход устанавливается в соответствующее значение после ввода значения дистанции.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если эта функция сработала в режиме обычной работы, то это может быть для емкостей с низким заполнением.

Функция: Поиск конца сенсора

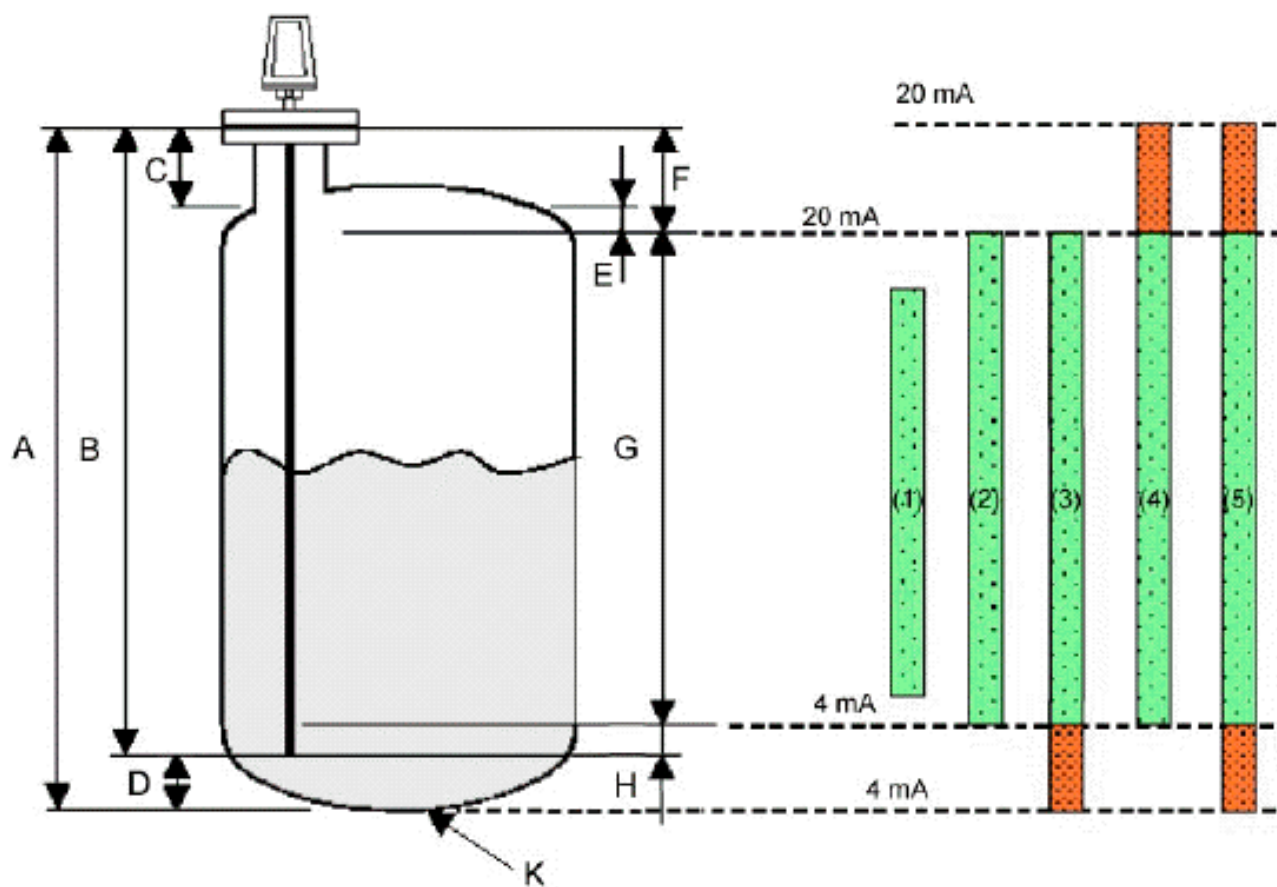
Эта функция позволяет автоматически определить расстояние до конца сенсора. Это нужно, например, после уменьшения длины сенсора. Емкость должна быть пустой при задействовании данной функции. Если конец сенсора не найден, то, возможно, что значение порога выставлено слишком высоко. Уменьшите его значение таким образом, чтобы сигнал отражения от конца сенсора смог бы идентифицироваться.

Функция: Выходной токовый сигнал

Данная функция применяется для проверки точности выходного токового сигнала с помощью образцового миллиамперметра. Для этого миллиамперметр включается в разрыв токовой цепи. Могут быть установлены следующие значения выходного токового сигнала: 4/8/12/16/20/22 мА.

4.5 Примеры конфигураций

4.5.1 Измерение уровня (функция 1.3.1)



- A** Высота емкости (ф. 1.1.1)
- B** Длина сенсора (ф. 1.1.6)
- C** Задержка измерения (ф. 1.5.1)
- D** Зона вне измерения
- E** Минимальное расстояние между зоной вне измерения и мертвой зоной (ф. 1.1.2 – ф. 1.5.1)

- F** Верхняя мертвая зона
- G** Диапазон измерения
- H** Не измеряемая зона над концом сенсора (100мм / 3.94")
- K** Опорная точка – дно емкости

Функция 1.3.1 = Уровень

- (1) Диапазон токового выходного сигнала меньше, чем максимально возможный диапазон измерения.
- (2) Диапазон токового выходного сигнала соответствует диапазону измерения:
Мин. значение шкалы: 4 мА (ф. 1.3.3) = (высота емкости – длина сенсора + Н)
Макс. значение шкалы: 20 мА (ф. 1.3.4) = (высота емкости – мертвая зона)
- (3) Диапазон токового выходного сигнала больше диапазона измерения:
Мин. значение шкалы: 4 мА (ф. 1.3.3) = 0.0
Макс. значение шкалы: 20 мА (ф. 1.3.4) = (высота емкости – мертвая зона)
- (4) Диапазон токового выходного сигнала больше диапазона измерения:
Мин. значение шкалы: 4 мА (ф. 1.3.3) = (высота емкости – длина сенсора + Н)
Макс. значение шкалы: 20 мА (ф. 1.3.4) = высоте емкости
- (5) Диапазон токового выходного сигнала больше диапазона измерения:
Мин. значение шкалы: 4 мА (ф. 1.3.3) = 0.0
Макс. значение шкалы: 20 мА (ф. 1.3.4) = высоте емкости

Обратите внимание:

Опорной точкой для начала отсчета измерений является нижняя поверхность фланца прибора VM 102.

4.5.2 Измерение объема

- Для того, чтобы измерять объем, необходимо создать с помощью программы PC STAR 2 (через HART® коммуникатор) таблицу преобразования (таблица вычисления объема);
- Таблица вычисления объема определяет соответствие между объемом и уровнем в емкости;
- Для несимметричных емкостей, таких, например, как с вогнутым дном, точность измерения объема будет связана с числом введенных пунктов объем / уровень. Максимальное количество пунктов, которые могут быть введены – 20. Между двумя соседними точками изменение объема интерполируется как линейное;
- обычно используется для измерения объема, однако она может быть использована для расчета массы и расхода. В нижеприведенном **примере** приведены 4 пункта такой таблицы.

Таблица вычисления объема	Единица измерения (ф. 3.2.3) : м ³ Установки в таблице PC STAR 2	Пункт	Уровень	Объем
		1	0,20 м / 0,66 фт	0,5 м ³ / 17,66 фт ³
		2	0,75 м / 2,46 фт	1,0 м ³ / 35,31 фт ³
		3	1,00 м / 3,28 фт	1,5 м ³ / 52,97 фт ³
		4	5,60 м / 18,37 фт	16,8 м ³ / 593,3 фт ³
Высота емкости	(ф. 1.1.1): 6,00 м / 19,69 фт			
Длина сенсора	(ф. 1.1.6): 5,80 м / 19,03 фт			
Мертвая зона	(ф. 1.1.2): 0,40 м / 1,31 фт			
Макс. уровень	= 5,60 м / 18,37 фт, соответствующий объему 16,80 м ³ / 593,3 фт ³ = высота емкости – мертвая зона = 6,00 – 0,40 м / 19,69 – 1,31 фт			
Примечание:	Уровень может быть измерен в диапазоне между 0,20 м / 0,66 фт и 5,60 м / 18,37 фт. Когда уровень продукта опускается ниже конца сенсора, прибор VM102 будет показывать в емкости остаток 0,20 м / 0,66 фт. Соответственно, VM102 будет показывать уровень только между 0,20 м / 0,66 фт и 5,60 м / 18,37 фт, поскольку он работает только в области своего сенсора. Величина мертвой зоны зависит от способа монтажа и типа сенсора.			
Токовый выход I	Функция I (ф. 1.3.1): Диапазон I (ф. 1.3.2): Шкала 4 мА (ф. 1.3.3): Шкала 20 мА (ф. 1.3.4):	ОБЪЕМ 4 – 20 мА 0,5 м ³ / 17,66 фт ³ , соответствующие 4 мА 16,80 м ³ / 593,3 фт ³ , соответствующие 20 мА		
Дисплей	Единица измерения (ф. 1.3.4):	м ³ (метры кубические)		

4.6 Таблица конфигурации прибора ВМ 102

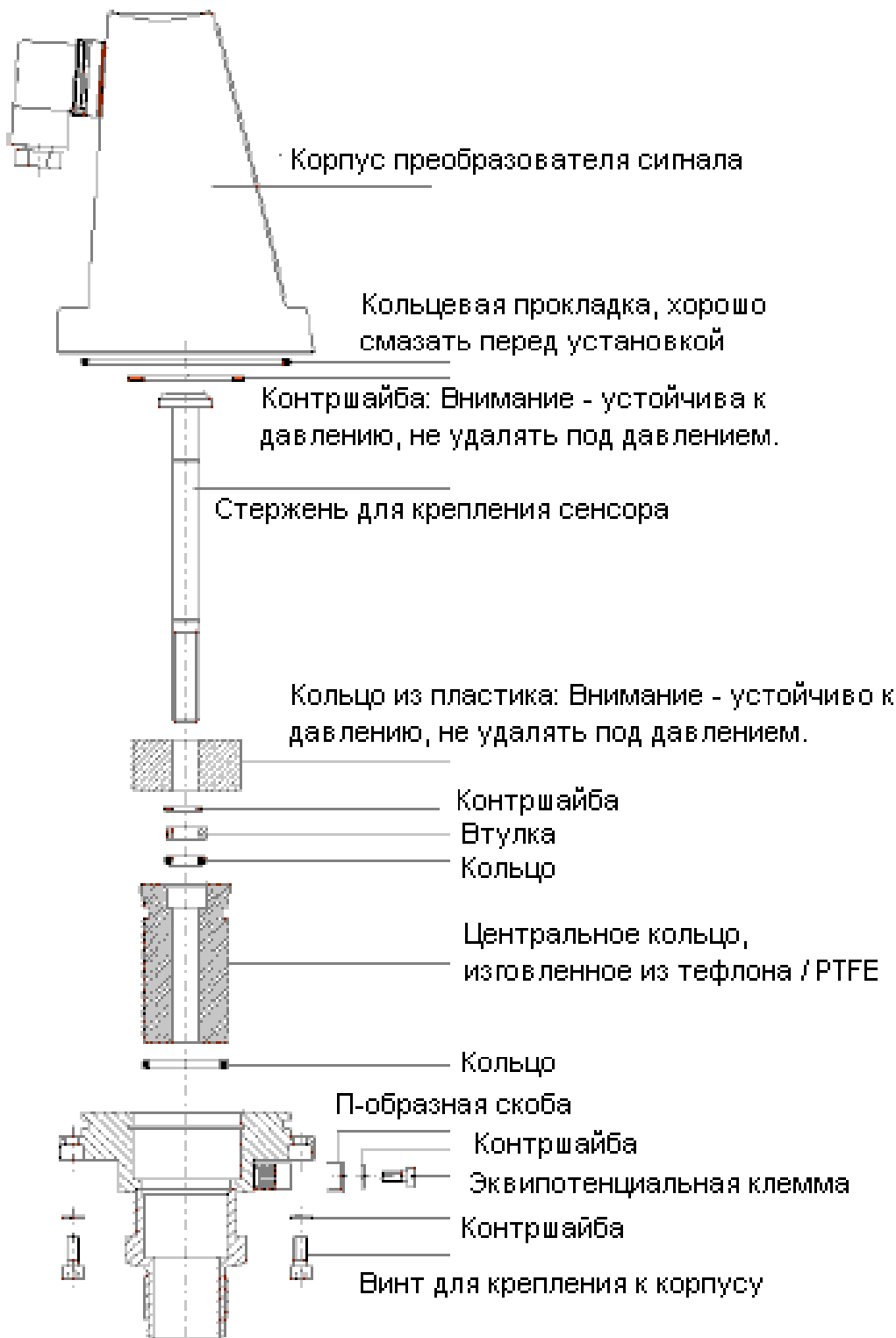
Перечень параметров для контроля за ВМ 102		Версия:		Дата:.....	
Прибор №:		Номер связи №:			
Место расположения:			
Контактное лицо:		Телефон			
Примечание:			
.....				
Меню	Модифицировано (дата).....	:	:	:	:
Гст.	Параметры конфигурации (пользователя)				
1.1.1	Высота емкости	:	_____	:	_____
1.1.2	Мертвая зона	:	_____	:	_____
1.1.3	Постоянная времени	:	_____	:	_____
1.1.6	Длина сенсора	:	_____	:	_____
1.2.4	Единица измерения длины	:	_____	:	_____
1.2.5	Единица измерения объема	:	_____	:	_____
1.2.6.1	Наименование новой единицы измерения	:	_____	:	_____
1.2.6.2	Коэффициент пересчета (фактор) для новой единицы измерения	:	_____	:	_____
1.3.1	Назначение токового выхода	:	_____	:	_____
1.3.2	Диапазон токового выхода / ошибка	:	_____	:	_____
1.3.3	Нижнее значение диапазона измерения токового сигнала: мин. I1 (4 мА)	:	_____	:	_____
1.3.4	Верхнее значение диапазона измерения токового сигнала: макс. I1 (20 мА)	:	_____	:	_____
1.3.5	Задержка ошибки	:	_____	:	_____
1.4.4	Позиция прибора	:	_____	:	_____
1.5.1	Задержка обнаружения	:	_____	:	_____
1.6.2	Адрес	:	_____	:	_____
	Значение порога	:	_____	:	_____
Гст.	Параметры конфигурации (сервисные). Устанавливаются только специалистами сервисной службы "KROHNE".				
1.1.1	Тип сенсора	:	_____	:	_____
1.1.2	Смещение	:	_____	:	_____
1.1.3	Вид применения	:	_____	:	_____
1.1.4	Диэлектрическая постоянная ϵ_R	:	_____	:	_____
2.1	Смещение на электронике	:	_____	:	_____
2.4	Постоянная скорости в электронике	:	_____	:	_____
2.5	Постоянная скорости в механике	:	_____	:	_____
2.6	Опорная частота	:	_____	:	_____

Ст.	Конфигурация, таблица вычисления объема (20 пунктов)	
Пункт 0	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 1	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 2	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 3	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 4	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 5	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 6	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 7	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 8	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 9	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 10	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 11	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 12	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 13	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 14	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 15	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 16	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 17	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 18	Уровень: _____	Объем: _____
Пункт 19	Уровень: _____	Объем: _____

5. Сервисные операции / Техническое обслуживание

При стандартном использовании прибора техническое обслуживание обычно не требуется. Однако, при сильных отложениях на сенсоре, может увеличиться погрешность измерений или появиться сигналы ошибок. Система измерения состоит из следующих элементов:

- преобразователь сигнала;
- сенсор;
- система уплотнения;
- рабочие соединители.



Вид на составные части прибора

5.1 Замена преобразователя сигнала

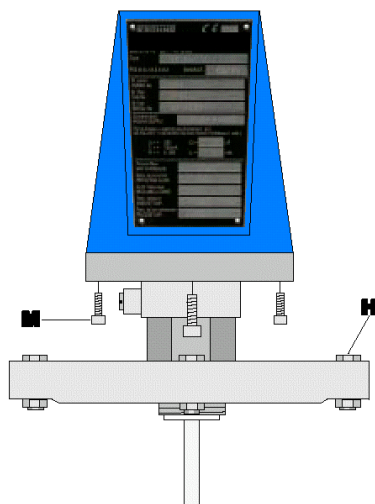
Преобразователь сигнала может быть отсоединен от фланца в рабочих условиях, так как фланцевая система прибора обеспечивает надежное плотное разделение между наружной средой и средой в емкости.

Перед заменой преобразователя сигнала необходимо обесточить прибор!



Взрывозащищённое оборудование! Перед заменой преобразователя сигнала во взрывоопасных зонах необходимо выполнить все необходимые условия по безопасности работы для избежания взрыва.

Внимание! В емкостях под давлением ни в коем случае не отсоединять 4 болта Н, крепящих фланец к емкости;



- 1 Отключите все провода (см. раздел 6.5)
- 2 Отсоедините 4 винта под шестигранный ключ **М** (размер 4 мм) и снимите преобразователь сигнала.
- 3 Уплотнение между преобразователем сигнала и фланцем смажьте маслом.
- 4 Установите новый преобразователь сигнала таким образом, чтобы не повредить окончание сенсора.
- 5 Прикрепите преобразователь сигнала 4 винтами **М**.
- 6 Восстановите все электрические соединения в соответствии с разделом 6.5

6. Технические характеристики

1. Область применения Непрерывное измерение уровня жидкостей, твёрдых веществ и порошков.

2. Режимы измерений и составные элементы прибора

Принцип измерения принцип рефлектометрии интервала времени (TDR – Time Domain Reflectivity).

Модульность Измерительная система включает в себя: преобразователь сигнала, сенсор, систему прокладок и фланцы.

Выходные сигналы $4 \div 20$ мА и цифровая протокол HART®

3. Вход

Измеряемые параметры:

Первичный расстояние между исходной точкой (как правило, фланцем ёмкости) и отражённой поверхностью (поверхность продукта).

Вторичные уровень, объём, расход (для измерений в открытых каналах)

Диапазон измерений

Полезный диапазон измерения зависит от типа сенсора, свойств отражения от среды, места установки и присутствия отражений от помех.

Минимальная высота ёмкости 0,15 м (0,5 фт)

Длина сенсора

Стержень ≤ 6 м (19,7 фт)

Трос ≤ 24 м (78,7 фт)

Коаксиальный кабель ≤ 6 м (19,7 фт)

Мёртвая зона:

Верхняя мёртвая зона это минимальное расстояние от фланца прибора (исходная точка), от которого начинается измерение уровня продукта в ёмкости.

Двойной сенсор $\epsilon_r < 10 = 300$ мм (11.8")

$\epsilon_r \geq 10 = 150$ мм (5.9")

Одинарный сенсор $\epsilon_r < 10 = 400$ мм (15.8")

$\epsilon_r \geq 10 = 300$ мм (11.8")

Коаксиальный кабель 0 мм / 0"

Нижняя мёртвая зона 100 мм / 4" плюс длина груза или крепёжного устройства

4. Выход

Токовый выход HART®: пассивный, протокол HART®

Токовый выход Ex-ia HART®: искробезопасный; пассивный, протокол HART®

Сигнал выхода $4 \div 20$ мА

Сигнал ошибки 22 мА

Сопротивление нагрузки $0 \div 750$ Ω

5. Точность измерений

Стандартные условия Среда с хорошей отражаемостью (вода) и спокойной поверхностью. Прибор установлен на расстоянии не менее 300 мм (118 фт) от стенки ёмкости. Прибор установлен на плоскости ёмкости.

Температура +20°C (+68°F)

Давление 1013 мбар (абсолютное давление) (14,5 psig)

Относительная влажность воздуха 65%

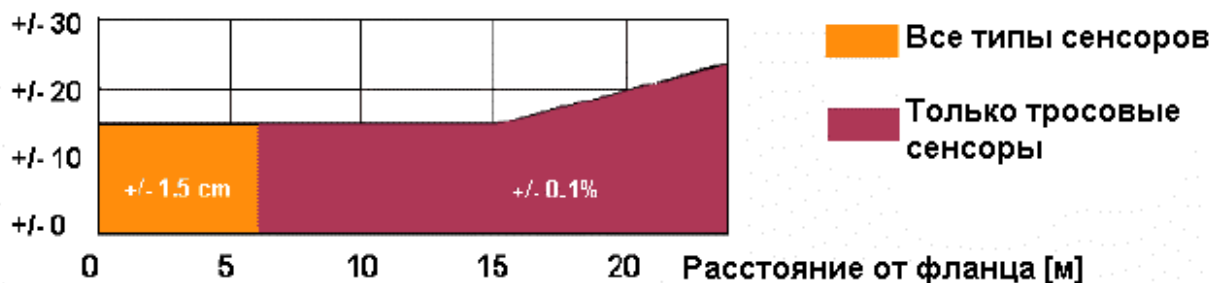
Погрешность измерений	
Токовый выход 4-20 мА	0.01% относительно измеренной величины.
Длина ≤ 15 м (50 фт)	±15 мм (0.6") за пределами мёртвой зоны
Длина > 15 м (50 фт)	±0,1% от измеренной величины (расстояния), (опционально ±0,05%)
Порошок	±20 мм / 0,8", опционально ±5 мм/0,2"
Повторяемость (вариация)	±2 мм / ±0,08"
Гистерезис	нет
Время восстановления после переходного процесса	Время восстановления показаний после переходного процесса, составляющего не менее 1% отклонения от максимального значения, составляет примерно 4,6 значения запрограммированной постоянной времени. Возможно, что время восстановления может отличаться, если изменения уровня слишком быстрые.
Дрейф показаний при включении прибора	≤ 23 с
Долговременный дрейф	Долговременный дрейф находится в пределах предельной погрешности измерений. Необходимо учитывать коэффициент расширения для жидкостей. Органические жидкости: 0,15 % / °К!
Влияние температуры окружающей среды	
Температурный коэффициент для токового выхода	HART®: < 0,01 % / °К (обычно 0,003 %)
Температурный коэффициент для измеряемой величины	Воздействие температуры на измеряемую величину составляет примерно 25 ppm (макс. отклонение от полного диапазона измерения).
Температурный коэффициент из-за влияния атмосферы	Воздействие температуры среды, над средой измерения, составляет 1 ppm / °К для воздуха.
6. Условия применения	
Условия установки	
Рекомендации по установке	См. раздел 1.3, стр. 7 ÷ 10
Условия для окружающей среды	
Температура окружающей среды	T _{мин} и T _{макс} на преобразователе сигнала зависят от температуры на соединительном фланце.
Температура хранения	-30°...+55°C (-22...+131°F)
Климатическое исполнение	-40°C < T < +80°C (-40°...+176°F)
Категория защиты	При расположении на открытом воздухе, D1
Сопrotивление к ударной нагрузке	Климатическое исполнение в соответствии с EN 60654-1. IP 65
Предел вибрационной стойкости	Устройство устойчиво к тестовым сотрясениям с энергией 0,5 джоулей, в соответствии с EN 61010, раздел 8.
Электромагнитная совместимость	IEC 68-2-6 и prEN 50178 (10 ÷ 57 Гц: 0.075 мм/57 ÷ 150 Гц: 1G). Приборы соответствуют требованиям стандартов EN 50081-1 и EN 50082-2 в случаях установки в металлических ёмкостях.

Характеристики продукта	
Диэлектрическая постоянная	
Одинарный сенсор	≥ 2,3
Двойной сенсор	≥ 1,8
Коаксиальный кабель	≥ 1,5
Предельные температуры продукта	-200...+650°C (-328°...+1202°F), в зависимости от типа сенсора, можно и выше - по требованию заказчика.
Температура на фланцах	-30°...+90°C (-22...+194°F), опционально +135°C (275°F), можно и выше - по требованию заказчика
Предельное давление продукта	16 бар (psig), опционально до 40 бар (580 psig)
7. Конструкция	
Габаритные размеры	см. Раздел 6.3, стр. 34
Вес	2 кг (4,4 фунт) без сенсора
Материалы изготовления	Проверьте коррозионную стойкость сенсора, фланцев, прокладок и также PTFE (включен во все версии) по отношению к продукту в ёмкости!
Корпус	Алюминий с эпоксидным покрытием.
Части, соприкасающиеся с продуктом:	
F = одностержневой сенсор	AISI 316 L, Hastelloy, титан, тантал
V/E = 1 или 2-х тросовые сенсоры	AISI 316, с покрытием FEP AISI 316 или Hastelloy C22
C = коаксиальный сенсор	AISI 316 L или Hastelloy C276
Прокладка	Viton, опционально Kalrez 4079
Покрытие сенсора	FEP, другие виды – по требованию заказчика
8. Пользовательский интерфейс	
Управление и контроль за работой прибора посредством программы PC Star 2 или HART®.	
9. Источник питания	
двухпроводная технология	
24 В постоянного тока (18 ... 35 В постоянного тока); ≤ 28 В для взрывозащищённых исполнений.	
10. Сертификаты и допуски	
1G EEx ia IIC T6...T3 и 1G EEx ia IIB T6...T3	
½ D T 100°C EEx ia	
FM Класс I, II, III DIV 1, Гр. A, B, C, D, F, G	
FM Класс I A Ex ia IIC T3-T6, Zone 0	
CSA - в стадии подготовки	
11. Информация по заказам	
Смотри раздел «Коды исполнения»	
12. Внешние стандарты и директивы	
См. стр. 5	

6.1 Погрешность измерения

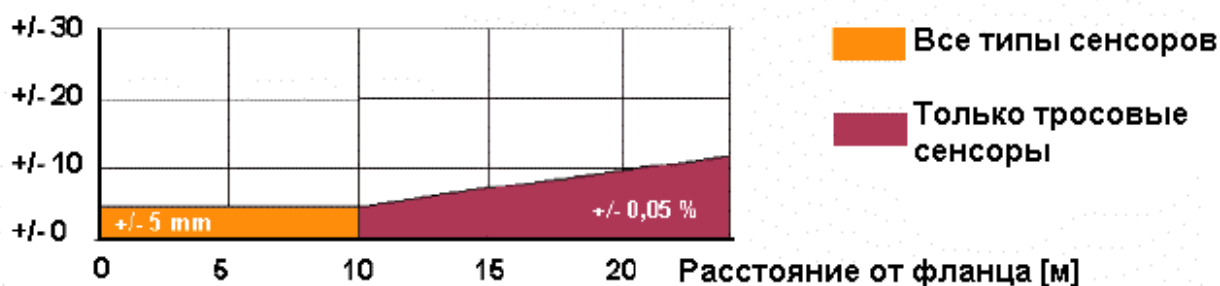
Благодаря способу измерения, который в первую очередь определяет расстояние, точность измерения определяется как фактор расстояния. Поэтому все данные в этом разделе относятся к измененному расстоянию.

Погрешность измерения [мм]



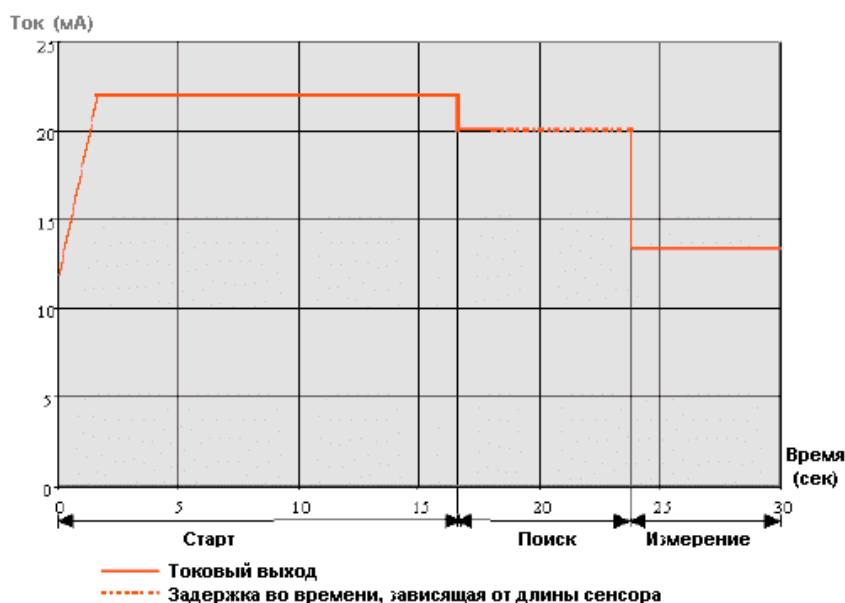
BM102 - стандартное исполнение

Погрешность измерения [мм]



BM102 - версия со специальной калибровкой

6.2 Характеристики подключения и дрейф при подключении



После подключения BM 102 выходной токовый сигнал равен 22 мА в течение 15 сек.

Аналоговый выход показывает значение между 4 и 20 мА до момента обнаружения уровня.

По истечении максимум 23 сек. выходной токовый сигнал фиксирует измеренный уровень и отслеживает его.

Процесс изменения выходного токового сигнала при включении питания.

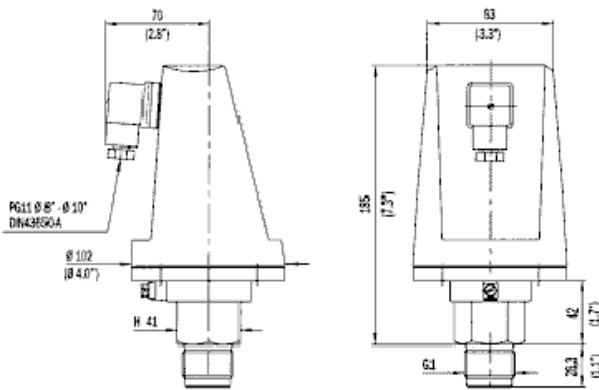
6.3 Конструкция

Размеры приведены в мм (дюймах)

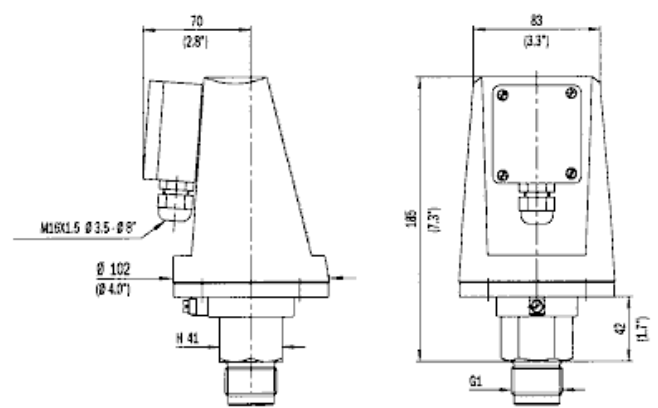
6.3.1 Корпус

Подвод питания к корпусу прибора осуществляется с помощью разъема DIN, либо клеммной коробки с M16 / 1/2" NPT.

Разъем DIN



Клеммная коробка



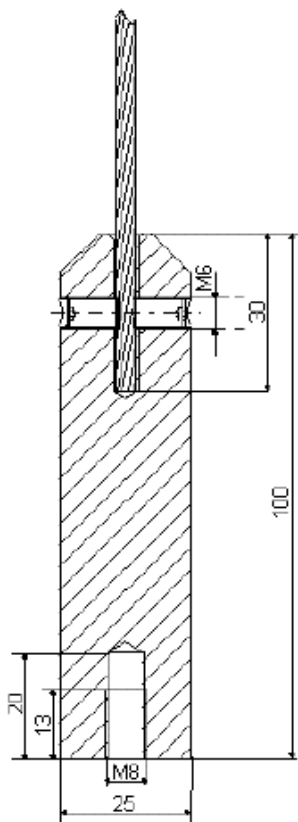
6.3.2 Сенсоры

Существуют следующие типы сенсоров:

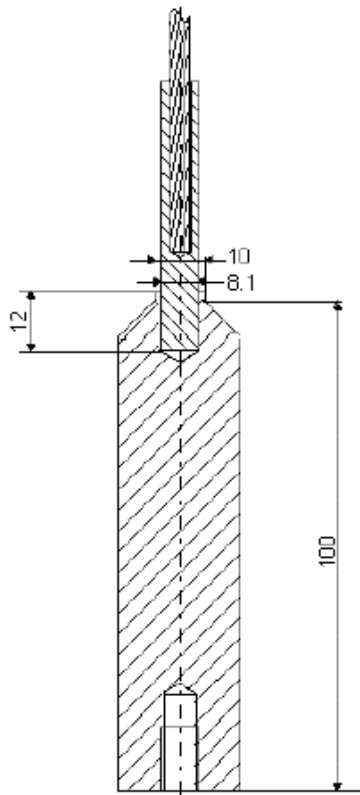
Тип А: с двумя стержнями	Тип В: с двумя тросами	Тип С: Коаксиальный	Тип Е: с одним тросом	Тип F: с одним стержнем

Вес	Преобразователь сигнала + 1 м (0,33 футов) сенсор [кг]/[фунт]	Добавить: длина сенсора в метрах [кг]/[м] или [фунт]/[фут]
Тип А: 2-стержневой		
Тип В: 2-тросовый	2 (4,4)	0,24 (0,16)
Тип С: коаксиальный	3 (6,6)	1,3 (0,87)
Тип Е: 1-тросовый	2 (4,4)	0,12 (0,08)
Тип F: 1-стержневой	2 (4,4)	0,24 (0,16)

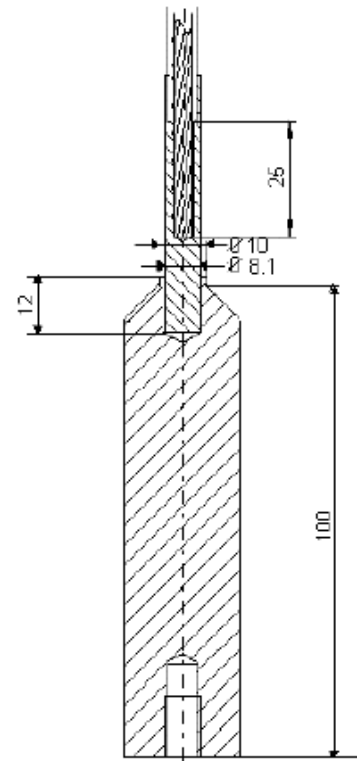
6.3.3 Центрирующие грузы для тросовых сенсоров



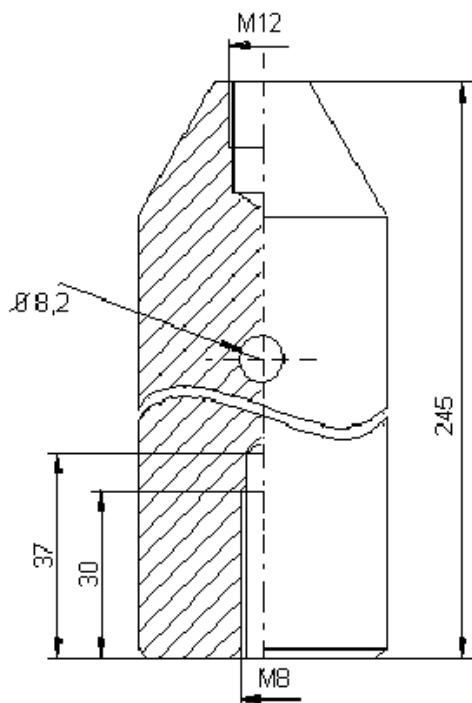
Стандартный груз типа 1 для однотросового исполнения для измерения в жидкостях



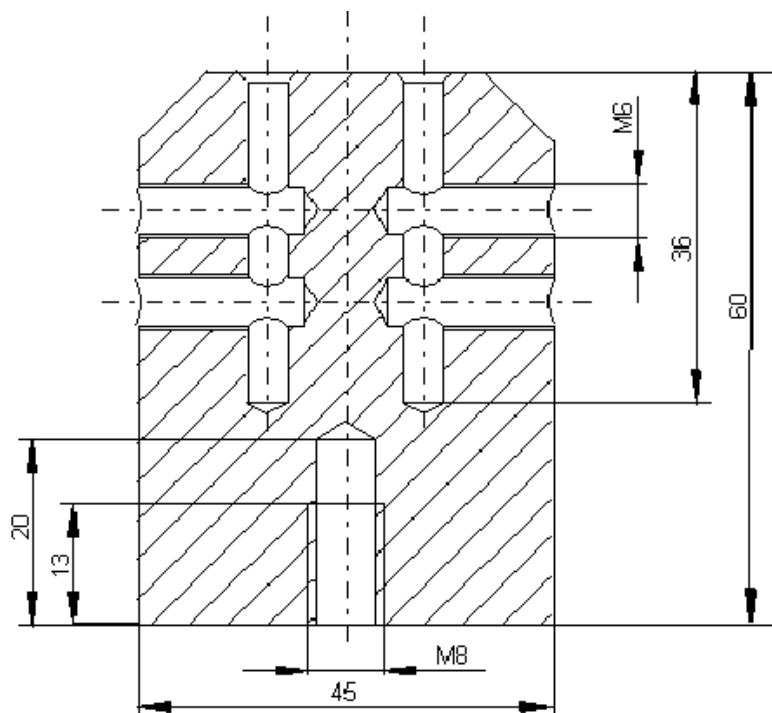
Стандартный груз типа 1 для однотросового исполнения для измерения пылевидных материалов



Груз для однотросового исполнения с FEP-покрытием для измерения в жидкостях



Груз типа 3 для однотросового исполнения для измерения порошков и гранул

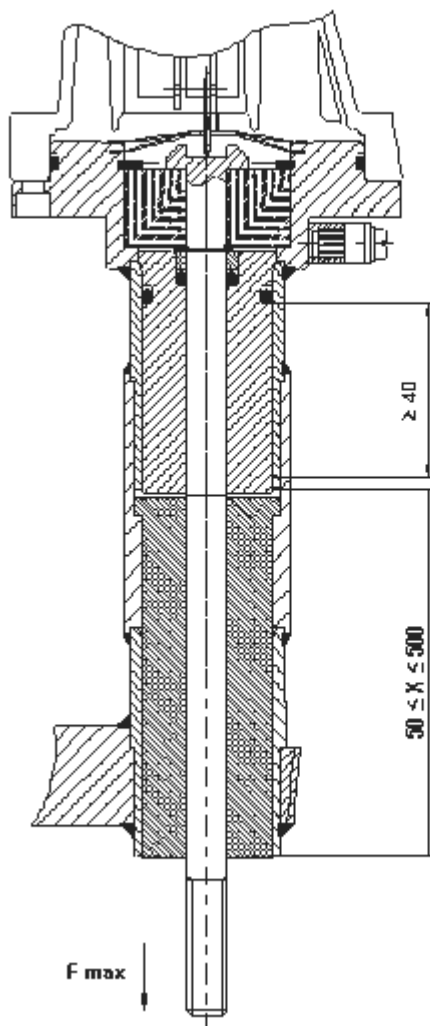


Стандартный груз типа 2 для двухтросового исполнения (D 45 x 60)

6.4 Высокотемпературная версия

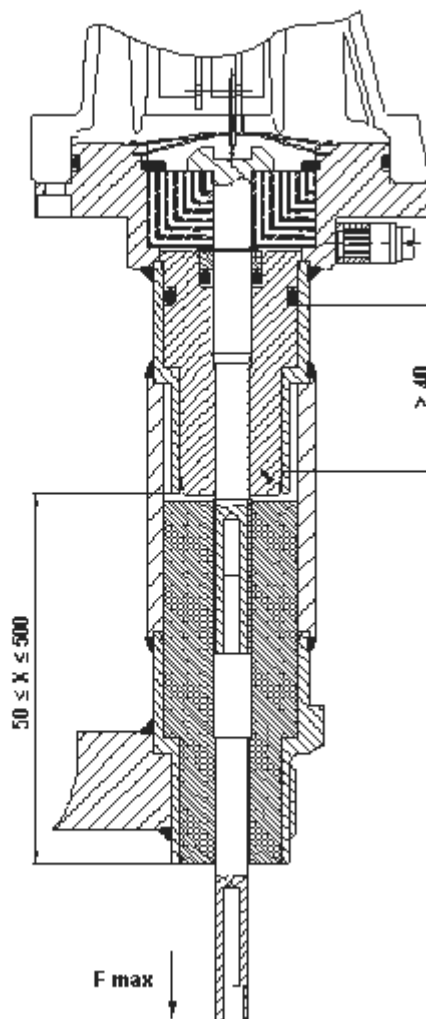
С максимальным натяжением 1 тонна (Fmax)

Используется для жидкостей при длине сенсора до 24 м (78,7 футов) и для твердых веществ при длине сенсора до 10 м (33 фута)



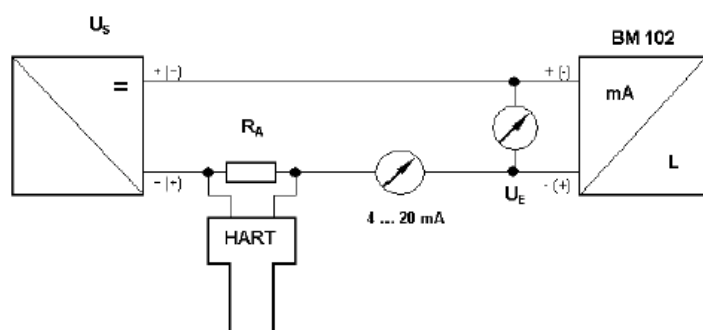
С максимальным натяжением 3,5 тонн (Fmax)

Используется для твердых веществ при длине сенсора свыше 10 м (33 фута)



6.5 Источник питания

6.5.1 Не-взрывозащищенная версия



Номинальное напряжение	24 В (DC) пост. тока
Источник питания (U входное):	35 В (DC)
Максимальное напряжение (U входное):	35 В (DC) 'Ex' = 24 В (DC)
Минимальное напряжение (U входное):	Определяется сопротивлением нагрузки

Предупреждение: напряжение питания свыше 35 В постоянного тока может привести к повреждению преобразователя сигнала. Напряжение питания, превышающее указанные максимальные значения и напряжение питания ниже указанных минимальных значений может вызвать некорректные измерения или привести к перезагрузке прибора.

Нагрузочное сопротивление R_A	
Мин. R_A	0 Ω
Макс. R_A	750 Ω
R_{HART} сопротивление для HART® соединения	250 Ω (рекомендованное)

Пример расчёта напряжения питания:

$$U_{\text{питания мин. 22}} = 22 \text{ мА} \cdot \text{входное сопротивление} + U_{\text{входное мин. 22}}$$

$$U_{\text{питания мин. 22}} = 22 \text{ мА} \times 250 \Omega + 10 \text{ В} = 5.5 \text{ В} + 10 \text{ В} = 15.5 \text{ В}$$

Чтобы полностью охватить весь токовый диапазон необходимо протестировать падение напряжения также и при 4 мА. По аналогии применяется следующая формула:

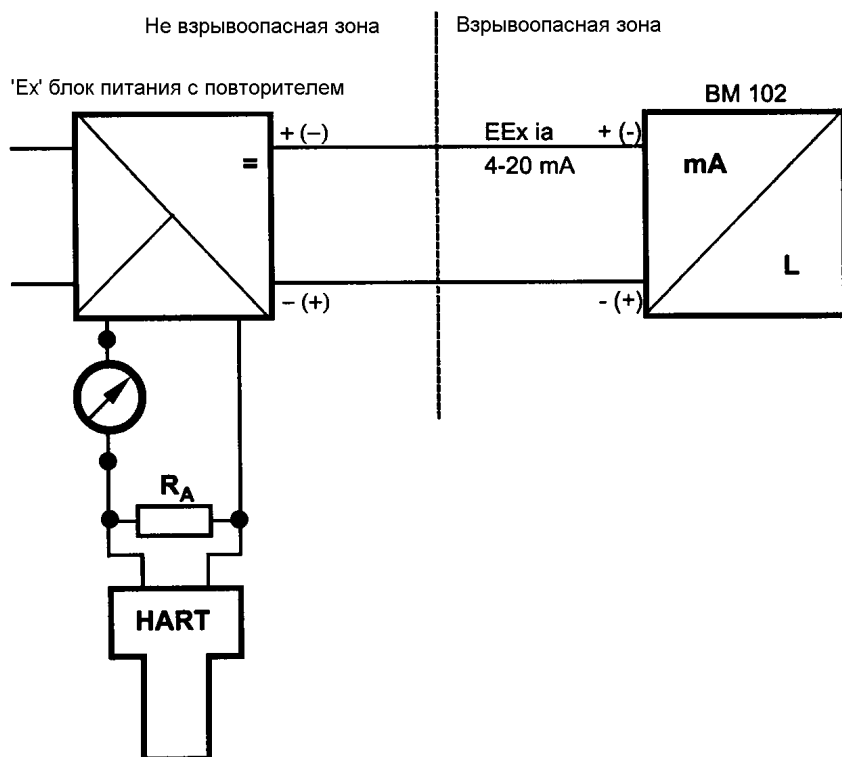
$$U_{\text{питания мин. 4}} = 4 \text{ мА} \cdot \text{входное сопротивление} + U_{\text{входное мин. 4}}$$

$$U_{\text{питания мин. 4}} = 4 \text{ мА} \times 250 \Omega + 18 \text{ В} = 1 \text{ В} + 18 \text{ В} = 19 \text{ В}$$

При входное сопротивление 250 Ω напряжения питания 19 В достаточно для снабжения энергией питания токового диапазона прибора (от 4 до 20 мА).

6.5.2 Взрывозащищенное исполнение

Сертифицированный прибор можно эксплуатировать только с оборудованием, имеющим сертификат 'Ex'. Данные по максимальной электробезопасности, указанные на шильде прибора, должны строго соблюдаться. Для того, чтобы обеспечить правильное функционирование прибора, должны соблюдаться вышеупомянутые минимальные пределы напряжения питания.



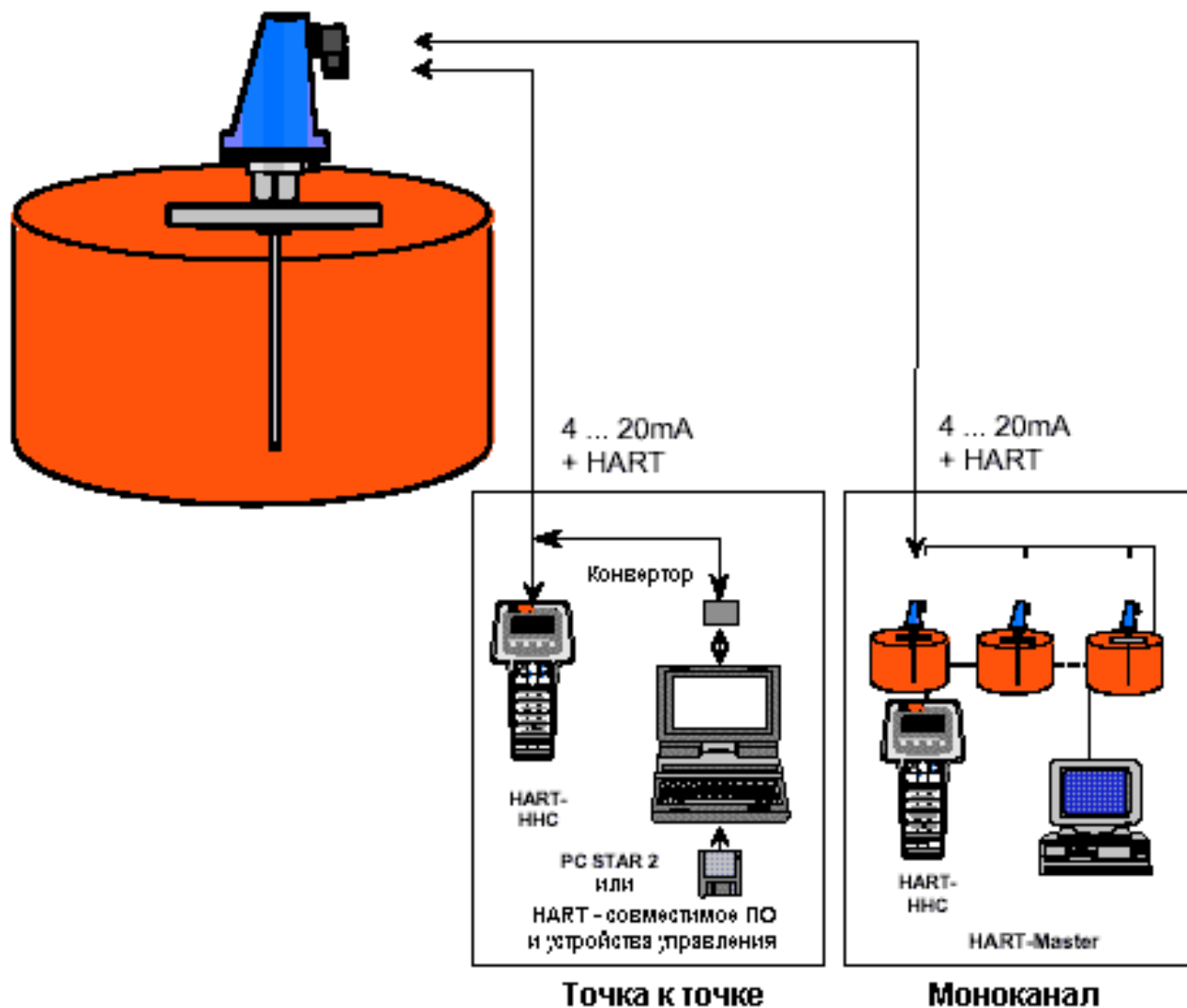
Присоединённое оборудование также должно быть HART® совместимым для использования с коммуникационным программным обеспечением или HART® коммуникатором.

Необходимо применять взрывозащищённый ('Ex') источник питания с повторителем. Расчёт напряжения питания производится аналогично версиям без взрывозащиты.

6.6 Выходные электрические сигналы

Существуют 2 версии выходного сигнала:

- 1) Токовый выход HART® пассивный, HART® протокол
- 2) Токовый выход Ex-ia HART® взрывозащищенный, пассивный, HART® протокол



6.6.1 Коммуникационный протокол HART®

Коммуникатор HART®, соответствующий стандарту Rosemount, может быть использован для связи с прибором VM102. Его применяют для связи «точка к точке» между VM102, в качестве подчиненного (slave) устройства, и мастером-устройством HART®.

В разделе 2 приведены схемы электрических соединений.

Дополнительная информация

Следующие дополнительные возможности могут быть использованы в выходном интерфейсе:

- Токовый выход: 22 mA в качестве сигнала ошибки
- Дискретный HART® интерфейс: сканирование наличия флагов ошибок и сообщений об ошибках.

7. Принцип измерения




Прибор BM 102 работает по принципу рефлектометрии интервала времени (TDR – Time Domain Reflectivity), при котором электромагнитный импульс перемещается вдоль сенсора.

Сначала происходит излучение электромагнитных импульсов со скоростью света, затем импульсы отражаются от поверхности продукта, и движутся назад к преобразователю сигнала. Так как скорость света является постоянной величиной, независимой от комбинации газов в ёмкости, то BM102 не требует никакой специальной калибровки. Прибор также не содержит подвижных частей и в связи с этим не требует специального обслуживания.



Благодаря принципу TDR замена продукта не влияет на точность измерений. Время движения импульса прямо пропорционально двойному расстоянию от поверхности продукта.

8. Сертификаты и допуски

8.1 Сертификат соответствия EMC

Konformitätserklärung	Declaration of Conformity	Déclaration de Conformité
Wir, KROHNE S.A. Usine des Ors 26103 – Romans FRANKREICH	We, KROHNE S.A. Usine des Ors 26103 – Romans FRANCE	Nous, KROHNE S.A. Usine des Ors 26103 – Romans FRANCE
erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt	declare under our sole responsibility that the product	déclarons sous notre seule responsabilité que le produit
Füllstandanzeiger Typ : BM 102	Level indicator Type : BM 102	Indicateur de Niveau Type : BM 102
auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmt.	to which this declaration relates is in conformity with the following standards or other normative documents.	auquel se réfère cette déclaration est conforme aux normes ou autres documents normatifs.
EMV : EN 50081 – 1 EN 50082 – 2	EMC : EN 50081 – 1 EN 50082 – 2	CEM : EN 50081 – 1 EN 50082 – 2
Gemäss den Bestimmungen der Richtlinie 89/336/EWG (Elektromagnetische Verträglichkeit)	Following the provisions of Directive 89/336/EEC (Electromagnetic Compatibility)	Conformément aux dispositions de la directive 89/336/CEE (Compatibilité électromagnétique)
Romans, den 22-9-2000	Romans, 22-9-2000	Romans, le 22-9-2000
		

8.2 'Ex'- допуск (KEMA 00ATEX1101 X)

(1) EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE

(2) Equipment of protective system intended for use in potentially explosive atmospheres – Directive 94/9/EC

(3) EC-Type Examination Certificate Number: KEMA 00ATEX1101 X

(4) Equipment of protective system: Reflex Radar Level Transmitter Model RM 102

(5) Manufacturer: KROHNE S.A.

(6) Address: Mellewillestr. 14143 FOMMERS GEBEKE, France

(7) The equipment of protective system and any acceptable variation thereto is specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.

(8) KEMA, notified body number 0344 in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of 23 March 1994, certifies that the equipment of protective system has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to this Directive.


The examination and test results are recorded in certificate report no. 2005057.

(9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assessed by CEI 001014 (E):
EN 50518-1:87 EN 50518-2:1994 EN 50518-3:1999

(10) If the sign 'CE' is placed after the certificate number, it indicates that the equipment of protective system is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.

(11) The EC-Type Examination Certificate relates only to the design and construction of the specified equipment of protective system. It is applicable, under requirements of this Directive, only to the manufacture and supply of this equipment or constructive system.

(12) The marking of the equipment of protective system shall include the following:


E I C at 110°C Y 100 °C
Ex ia IIC T4 ... 12 m 0.1 m 100 m ... 0.1


Amstelveen, 29 October 2000
by order of the Board of Directors of N.V. KEMA

L.M.J. Vries
Certification Manager


* The Certificate may only be reproduced in its entirety and without any change.

KEMA Registered Certificate
KEMA 00ATEX1101 X
F.O. 300505, 903 17 veld, The Netherlands
Telephone: +31 (0) 43 38 3300-33 33 33 33

ACCREDITED BY THE
DUTCH COUNCIL FOR
ACCREDITATION



Page 34



(13) **SCHEDULE**

(14) to EC-Type Examination Certificate KEMA 00ATEX1101 X

(15) **Description**

Reflex Radar Level Transmitter Model RM 102 Type VFO3 4... and Type GFO3 9... consisting of an enclosure containing the electronic circuit and a passive probe, is used to measure the level or the volume of a liquid or solid process medium inside a vessel or tank. The distance to the surface of the process medium is determined by the reflection time of an electro-magnetic pulse, transmitted in the probe system. The measured pulse delay is converted into an 4... 20 mA current signal.

These are variables in the probe type, material and length, in the process connection, in the mounting of the transmitter and in the electrical connections.

Depending on the process temperature, an extension tube between the enclosure and the process connection is present.

Ambient temperature range of the transmitter enclosure: -30 °C ... +55 °C.
For the relation between ambient temperature, process temperature, temperature class and maximum surface temperature, refer to the Special conditions for safe use at (17).

Electrical data

Supply and output circuit In type of protection intrinsic safety (Ex) ia IIC, only for connection to a certified (ATEX) safe circuit, with following maximum values:

$U_L = 30 \text{ V}$
 $I_L = 100 \text{ mA}$
 $P_L = 1 \text{ W}$


The effective internal capacitance $C_e = 10 \text{ nF}$,
The effective internal inductance $L_e = 10 \text{ µH}$.

(16) Report
KEMA No. 2005057

(17) **Special conditions for safe use**

- When the probe of a Level Transmitter is coated with a non-conductive layer, its probe may only be installed in a hazardous area where equipment category 1 G is required, under restriction of the apparatus group to IIA or IB. For the enclosure however, this restriction does not apply.
- The use of a Level Transmitter with a sensor with a non-conductive layer is not allowed in a potentially explosive atmosphere caused by combustible dust, unless precautions are taken to prevent electrostatic discharges. This must be pointed out to the user by means of a warning.
- The enclosure of the Level Transmitter may not be used in a potentially explosive atmosphere caused by combustible dust, requiring apparatus of equipment category 1 D.

Page 34



(13) **SCHEDULE**

(14) to EC-Type Examination Certificate KEMA 00ATEX1101 X

Special conditions for safe use (continued)

4. Because the enclosure of the Level Transmitter is made of aluminium alloy, when used in an potentially explosive atmosphere requiring apparatus of equipment category 1 D, the transmitter must be installed so, that even in the event of rare incidents, an ignition source due to impact or friction between the enclosure and installed is excluded.

5. Following tables show the relation between ambient temperature, process temperature and temperature class, depending on the presence of an extension tube.

Transmitter without extension tube:

Temperature class	Ambient temperature	Process temperature
T6	≤ 60 °C	≤ 85 °C
T5	≤ 60 °C	≤ 100 °C
T4	≤ 60 °C	≤ 125 °C

Transmitter with extension tube of 50 mm:

Temperature class	Ambient temperature	Process temperature
T5	≤ 50 °C	≤ 100 °C

Transmitter with extension tube of 100 mm:

Temperature class	Ambient temperature	Process temperature
T5	≤ 60 °C	≤ 100 °C


For use in a potentially explosive atmosphere caused by combustible dust, at a maximum process temperature of 200 °C and with a dust layer of maximum 5 mm, the maximum surface temperature of the enclosure is 100 °C.

(16) **Essential Health and Safety Requirements**

Clause	Subject
1.8.3	Marking
1.5.8(a) and (b)	Impedance
2.1.2	Explosive atmospheres caused by artificial mixtures
2.2.2	Explosive atmospheres caused by artificial mixtures

These Essential Health and Safety Requirements are examined and positively judged. The results are laid down in the report listed at (16).

Page 34



(13) **SCHEDULE**

(14) to EC-Type Examination Certificate KEMA 00ATEX1101 X

(15) **Test documentation**

Signed

1. Description (15 pages))	
2. Drawing No. F0020904 00)	
F0020904 01)	
F0020904 02)	
F0020904 03)	
F0020904 04)	
F0020904 05)	
F0020904 06)	
F0020904 08)	
F0020904 09)	27.06.2000
F0020904 10)	
F0020904 12)	
F0020904 20 (3 sheets))	
F0020904 21)	
F0020904 22)	
F0020904 23 (2 sheets))	
F0020904 24)	
F0020904 25)	
F0020904 26)	
F0020904 27)	
F0020904 28)	
F0020904 11)	20.10.2000
3. Samples		

Page 34

Заполнение бланка для сопровождения прибора BM 102 при его возврате на фирму KROHNE

При необходимости вернуть прибор для проверки или ремонта на фирму KROHNE:

При установке прибора в соответствии с данной инструкцией проблемы возникают крайне редко. Тем не менее, при необходимости возврата прибора на фирму KROHNE для контроля или ремонта, пожалуйста, обратите внимание на ниже приведенные пункты.

В соответствии с законами по охране окружающей среды и охране труда, а также для безопасности нашего персонала, фирма KROHNE может обслуживать, тестировать и ремонтировать только те возвращаемые приборы, которые побывали в контакте с жидкими продуктами, не представляющими риска для персонала и окружающей среды. Таким образом, фирма KROHNE может осуществлять сервисную поддержку только тех приборов, которые сопровождаются сертификатом (образец приведен ниже), подтверждающим безопасность прибора для обслуживания. Если устройство использовалось на токсичных, щелочных, огнеопасных или представляющих угрозу жидких продуктах, то выполните следующие требования:

- проверьте и обеспечьте, при необходимости, промывку или нейтрализацию всех полостей от любых опасных веществ;
- вложите вместе с уровнем сертификат, подтверждающий его безопасность для обслуживания и определяет используемый продукт.

Фирма KROHNE сожалеет о том, что при отсутствии сертификата она не сможет обслужить Ваш уровень.

Образец сертификата.

Company: _____

Организация:

Department: _____

Отдел:

Tel. №: _____

Тел. №

The enclosed level gauge:

Прилагаемый уровень

BM 102

Address: _____

Адрес

Name: _____

Ф.И.О.

Fax №: _____

Факс

KROHNE Order № or Series №: _____

Заказ № или серийный №

has been operated with the following liquid: _____

эксплуатировался на следующей жидкости

Because this liquid is (Так как эта жидкость)

water-endangering*

представляет угрозу

toxic*

токсичная

caustic*

щелочь

flammable*

огнеопасная

we have

мы :

- checked that all cavities in the device are free from such substances*

- проверили, что все полости прибора очищены от любых веществ

- flushed out and neutralized all cavities in the device*

- промыты и нейтрализованы все полости в приборе

*delete where not applicable уберите (зачеркните)то, что не используется

We confirm that there is no risk to man or environment through any residual liquid contained in this

level gauge. Мы подтверждаем, что здесь нет риска для персонала и окружающей среды из-за наличия каких-либо жидкостей, содержащихся в данном приборе.

Date: _____

Дата

Signature: _____

Подпись

Company stamp:

Печать организации