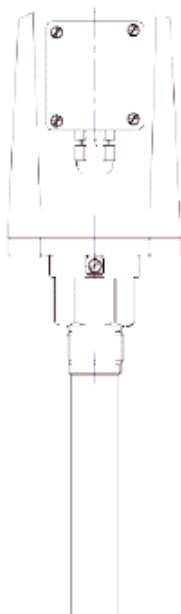


## BM 102 МИКРОФЛЕКС

Универсальный 2-х проводный  
уровнемер для жидкостей,  
порошков и твердых веществ

**2-х  
проводная  
схема  
подключения**



**TDR**

---

Ротаметры

---

Вихревые расходомеры

---

Контроллеры расхода

---

Электромагнитные расходомеры

---

Ультразвуковые расходомеры

---

Массовые расходомеры

---

**Приборы измерения уровня**

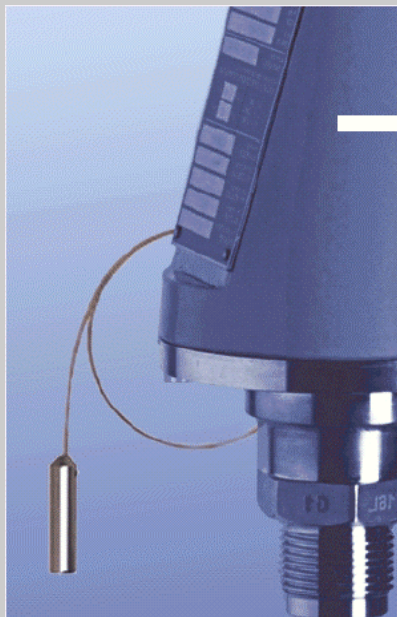
---

Техника коммуникаций

---

Технические системы и решения

---



## 2-х проводный МИКРОФЛЕКС

Альтернативное решение, характеризующееся низкой стоимостью и превосходящее по своим параметрам поплавковые и ультразвуковые уровнемеры, а также дифманометры.

- Измерения не зависят от диэлектрической проницаемости продукта, температуры, давления и плотности среды.
- Турбулентная поверхность продукта, пыль и испарения не влияют на результаты измерения.
- Высокая точность, высокая повторяемость и высокое разрешение.
- Не требует калибровки.
- Подходит для ёмкостей различной формы.

### Принцип действия

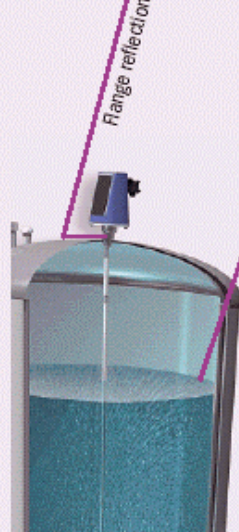
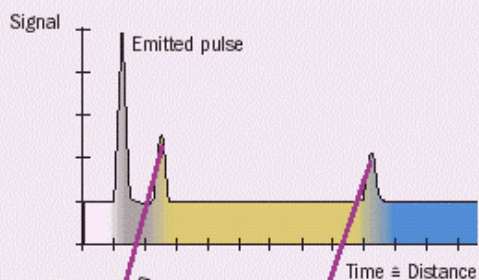
Уровнемер VM 102 работает по принципу рефлектометрии интервала времени (TDR – Time Domain Reflectometry), который широко использует метод последовательного измерения длины сенсора.

Импульсы проходят вдоль сенсора в воздушной или газовой среде с постоянной скоростью, равной скорости света. Как только импульс достигает поверхности продукта, он отражается от него и возвращается в блок электроники.

Так как он движется по частям сенсора, не контактирующим с продуктом, то на показания прибора изменяющиеся характеристики продукта не влияют.

В связи с этим, прибор VM 102 не требует никаких специальных настроек на продукт или особого обслуживания.

Дистанция до поверхности прямо пропорциональна времени движения импульса, делённому на 2.

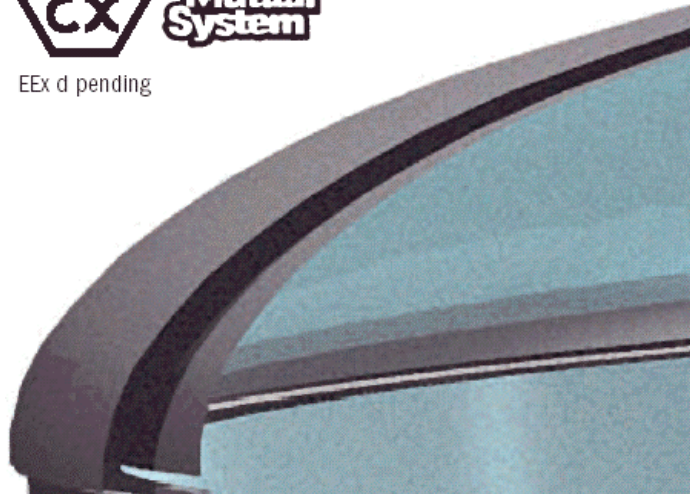


Ex Ia ATEX



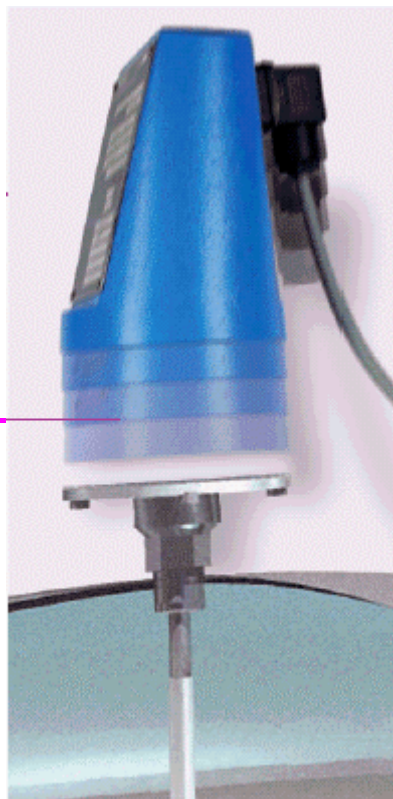
**Factory  
Mutual  
System**

EEx d pending

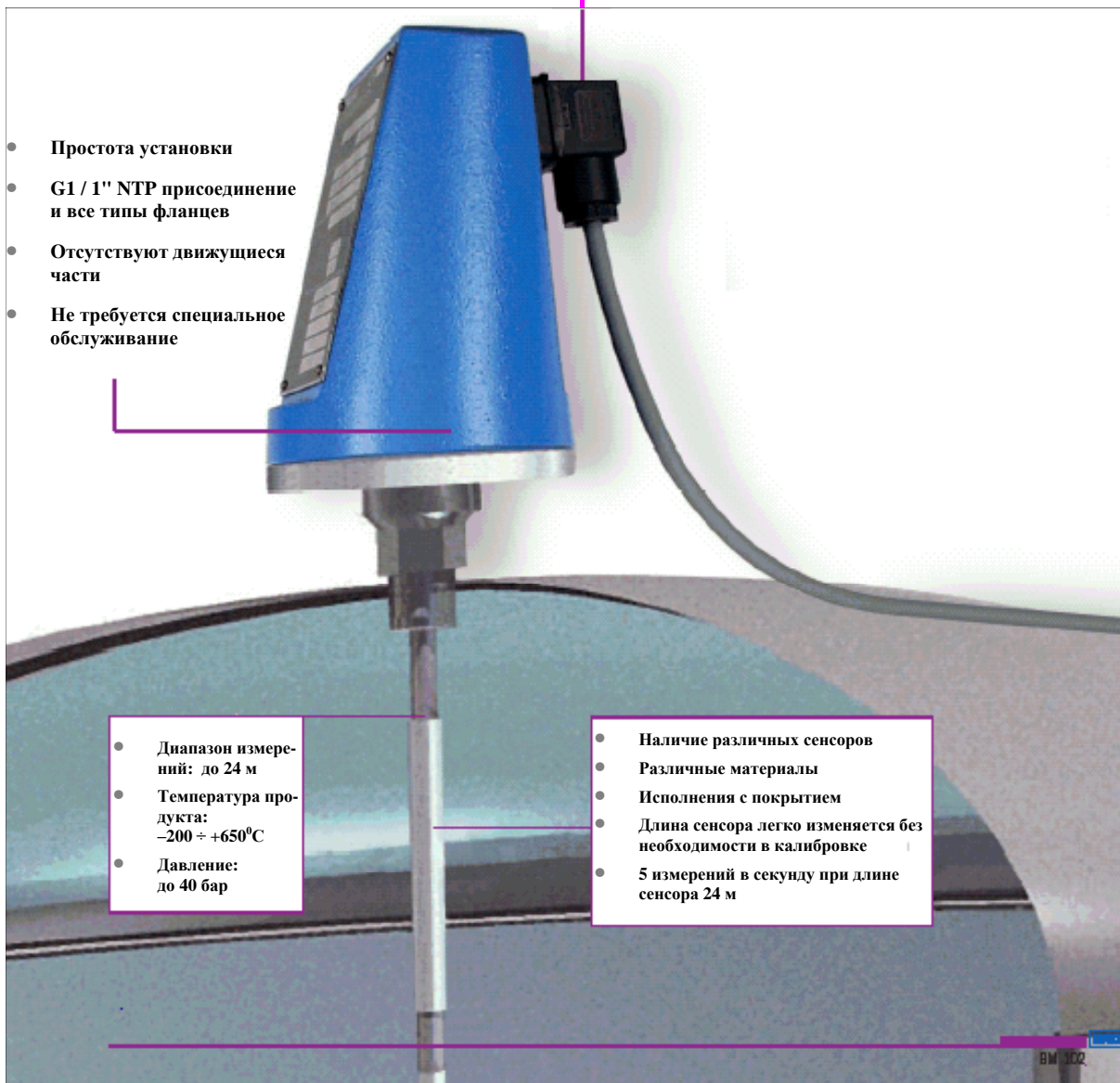


**Корпус:**

- Компактный, с полностью герметичным блоком электроники
- Можно снимать во время работы
- Устойчив к вибрациям



- Поддерживает HART®-протокол
- Минимальная стоимость кабельных соединений
- DIN-разъём или клеммная коробка M16



- Простота установки
- G1 / 1" NTP присоединение и все типы фланцев
- Отсутствуют движущиеся части
- Не требуется специальное обслуживание

• Диапазон измерений: до 24 м

• Температура продукта: -200 ÷ +650°C

• Давление: до 40 бар

- Наличие различных сенсоров
- Различные материалы
- Исполнения с покрытием
- Длина сенсора легко изменяется без необходимости в калибровке
- 5 измерений в секунду при длине сенсора 24 м

	Обзор	продуктов
	Переключатели	Вибрационные
	Поллавокные	Емкостные
	Ультразвуковые	Ультразвуковые
Непрерывного действия, бесконтактные	Радарные	Ультразвуковые
Непрерывного действия, контактные	ТDR	Поллавокные
Ультразвуковые	Поллавокные	Ультразвуковые

## Рекомендации по выбору сенсора

Коаксиальный сенсор: тип С	Двухтросовый сенсор: тип В	Однотросовый сенсор: тип Е Одностержневой стержень: тип F
<b>Основные области применения:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• высота ёмкости ≤ 6 м (20 фт)</li> <li>• растворители, сжиженные газы</li> <li>• LPG, LNG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• хранилища</li> <li>• силосы для гранулированных полимеров</li> <li>• LPG, LNG, NH<sub>3</sub>, растворители, нефть</li> <li>• ёмкости для хранения воды</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• цемент, известняк, зола, глинозём, сажа</li> <li>• все жидкости с высокой вязкостью</li> <li>• измельченные минералы</li> <li>• силосы для гранулированных полимеров</li> </ul>
<b>Рекомендованы для следующих случаев:</b>		
<b>Для чистых жидкостей:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проточные жидкости или с беспокойной поверхностью: сенсор действует в качестве успокоительной трубы</li> <li>• пары жидкости или туман вокруг сенсора</li> <li>• при необходимости обогрева</li> <li>• при возможности соприкосновения с металлическими объектами или стенкой ёмкости</li> <li>• жидкости с очень низкой диэлектрической проницаемостью <math>E_R</math></li> </ul>	<b>Для высоких хранилищ и ёмкостей с жидкими или гранулированными материалами</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• до 24 м (80 фт)</li> <li>• для ёмкостей с узким рабочим пространством</li> <li>• для патрубков небольшого диаметра</li> <li>• для жидкостей с низкой диэлектрической проницаемостью <math>E_R</math></li> <li>• при установке близко к стенке ёмкости</li> </ul>	<b>Для чистых и загрязненных жидкостей, а также для мелких порошков</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• с успокоительными трубами (требуется калибровка)</li> <li>• кристаллизующиеся вещества с FEP покрытием</li> <li>• Высокопроводящие пены</li> <li>• высокотемпературные исполнения без удлиняющих втулок</li> </ul>
<b>Избегайте:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• кристаллизующихся жидкостей</li> <li>• жидкостей, содержащих твёрдые частицы</li> <li>• клейких продуктов</li> <li>• порошков</li> <li>• вязких жидкостей (например, сырая нефть)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• жидкостей с беспокойной поверхностью без закреплённого сенсора</li> <li>• продуктов с температурой &gt; 150°C (302°F) (макс. предел для опции с удлиняющими втулками из PTFE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• штуцеров небольших диаметров</li> <li>• высоких штуцеров</li> </ul>
<b>Рекомендация:</b> установка прибора непосредственно на крыше ёмкости позволяет получить надёжные измерения.		

## Технические характеристики

<b>1. Область применения</b>	Продолжительное измерение уровня жидкостей, твёрдых веществ и порошков
<b>2. Принцип действия / составные части прибора</b>	
<b>Принцип измерения</b>	Принцип рефлектометрии интервала времени (TDR – Time Domain Reflectometry)
<b>Основные модули прибора</b>	Измерительная система включает в себя: преобразователь сигнала, сенсор, систему прокладок и присоединительные фланцы
<b>Выходной сигнал</b>	4÷20 мА и цифровой протокол передачи (HART®)
<b>3. Вход</b>	
<b>Измеряемые величины</b>	
Первичная измеряемая величина	Дистанция между опорной точкой (стандарт: поверхность монтажного фланца на емкости) и поверхностью отражения (поверхностью продукта)
Производные измеряемые величины	Уровень, объем, расход (для открытых проточных каналов)
<b>Диапазон измерения</b>	
Рабочий диапазон измерения	Зависит от типа сенсора, параметров отраженного сигнала, монтажа и интерференционных отражений.
мин. высота емкости	0,15 м (0,5 фт)
Длина сенсора:	
стержневого	≤ 6 м (19,7 фт)
тросового типа	≤ 24 м (78,7 фт)
коаксиального	≤ 6 м (19,7 фт)
<b>Мертвая зона</b>	
Верхняя мертвая зона	минимально измеряемое расстояние между монтажным фланцем на емкости и поверхностью продукта
сдвоенный сенсор	$E_R < 10 = 300 \text{ мм (11,8")}$ $E_R \geq 10 = 150 \text{ мм (5,9")}$
одинарный сенсор	$E_R < 10 = 400 \text{ мм (15,8")}$ $E_R \geq 10 = 300 \text{ мм (11,8")}$
коаксиальный сенсор	0 мм / 0"
Нижняя мертвая зона	100 мм / 3,9" плюс длина груза или крепёжного устройства
<b>4. Выход</b>	
Токовый выход HART®	пассивный, протокол HART®
Токовый выход Ex-ia HART®	искробезопасный, пассивный, протокол HART®
<b>Сигнал выхода</b>	4 ÷ 20 мА
<b>Сигнал ошибки</b>	22 мА
<b>Сопротивление нагрузки</b>	0 ÷ 750 Ω

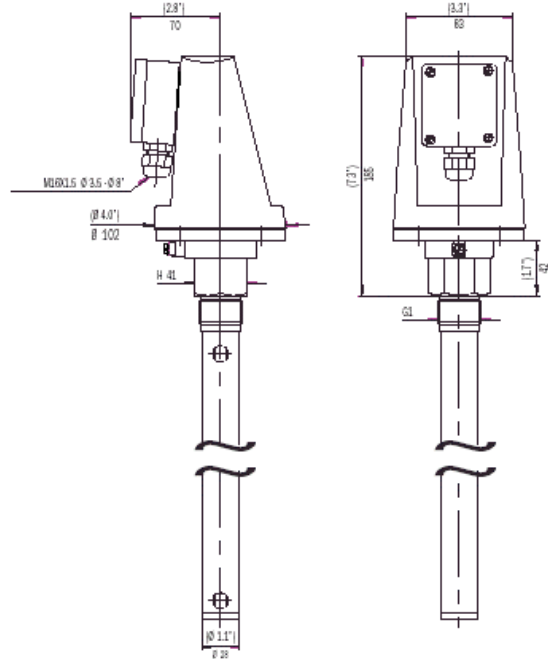
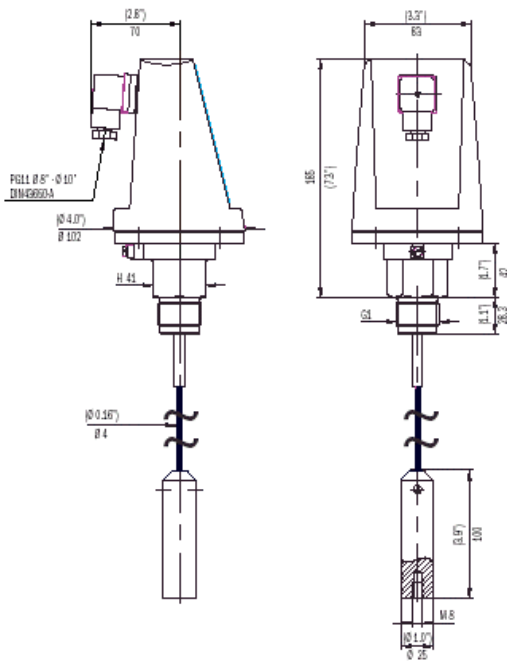
<b>5. Точность измерений</b>	
<b>Стандартные условия</b>	Среда с хорошей отражаемостью (вода) и спокойной поверхностью; прибор установлен на расстоянии не менее 300 мм (118 фт) от стенки ёмкости; прибор установлен на плоскости ёмкости.
Температура	+20°C (+68°F)
Давление	1013 мбар (абсолютное давление) (14,5 psig)
<b>Относительная влажность воздуха</b>	65%
<b>Погрешность измерений</b>	
Аналоговый 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 / 0,75", опционально ±5 мм / 0,6"
<b>Повторяемость (вариация)</b>	±2 мм / ±0,08"
<b>Гистерезис</b>	Нет
<b>Время восстановления после переходного процесса</b>	Время восстановления показаний после переходного процесса, составляющего не менее 1% отклонения от максимального значения, составляет примерно 4,6 значения запрограммированной постоянной времени.
<b>Дрейф показаний при включении прибора</b>	≤ 23 с
<b>Долговременный дрейф</b>	Долговременный дрейф находится в пределах предельной погрешности измерений.
<b>Влияние температуры окружающей среды</b>	
Температурный коэффициент для аналогового 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
<b>6. Условия применения</b>	
<b>6.1 Условия установки</b>	Установка сверху
Расстояние от стенки ёмкости	0 мм (0") для коаксиального кабеля 100 мм (4") для сдвоенного сенсора 300 мм (12") для одинарного сенсора
<b>6.2 Условия для окружающей среды</b>	T <sub>мин</sub> и T <sub>макс</sub> на преобразователе сигнала зависят от температуры на соединительном фланце.
Температура окружающей среды	-30° ÷ +55°C (-22 ÷ +131°F)
Температура хранения	-40°C < T < +80°C (-40° ÷ +176°F)
Климатическое исполнение	При расположении на открытых местах, D1 Климатическое исполнение в соответствии с EN 60654-1.
Категория защиты	IP 65 соответствует NEMA 4
Сопrotивление к ударной нагрузке	Устройство устойчиво к тестовым сотрясениям с энергией 0,5 джоулей, в соответствии с EN 61010, раздел 8.2
Предел вибрационной стойкости	IEC 68-2-6 и prEN 50178 (10 ÷ 57 Гц: 0,075 мм / 57 ÷ 150 Гц: 1G).
Электромагнитная совместимость	Приборы соответствуют требованиям стандартов EN 50081-1 и EN 50082-2 при установке в металлических ёмкостях.
<b>6.3 Характеристики продукта</b>	
Диэлектрическая постоянная	
Одинарный сенсор	≥ 2,3 (при определённых рабочих условиях ≥ 2,1)
Сдвоенный сенсор	≥ 1,8 (при определённых рабочих условиях ≥ 1,7)
Коаксиальный сенсор	≥ 1,5 (при определённых рабочих условиях ≥ 1,4)
Предельные температуры продукта	-200 ÷ +650°C (-328° ÷ +1202°F), в зависимости от типа сенсора, выше - по требованию заказчика.
Температура на фланцах	-30° ÷ +90°C (-22 ÷ +194°F), опционально до 250°C (482°F) и 200°C (392°F) для «Ех»
Предельное давление продукта	16 бар (232 psig), опционально до 40 бар (580 psig)
<b>7. Конструкция</b>	
<b>Габариты</b>	Габаритные размеры: см. раздел «Габариты»
<b>Вес</b>	2 кг (4,4 ф) без сенсора
<b>Материалы, использованные для изготовления</b>	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 = 1-2 тросовый сенсор	AISI 316, с покрытием FEP AISI 316 или Hastelloy C22
C = коаксиальный сенсор	AISI 316 L или Hastelloy C276
Прокладка	Viton, опционально Kalrez 4079
Дистанционная втулка	FEP, другие – по требованию заказчика
<b>Подсоединение</b>	G1, для других видов см. «Коды исполнения»
<b>Электрические соединения</b>	DIN-разъём или клеммная коробка M16
<b>8. Пользовательский интерфейс</b>	
	Контроль оператора посредством PC Star 2 или HART®
<b>9. Источник питания</b>	
	Двухпроводная технология. 24 В постоянного тока (18 ÷ 35 В постоянного тока); ≤ 28 В для взрывозащищённых исполнений

# Габариты

## Корпус

С однотросовым сенсором и разъемом DIN

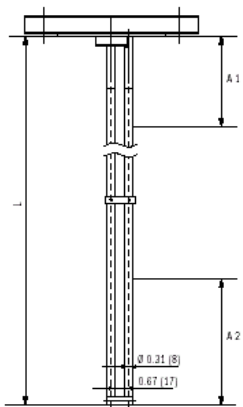
С коаксиальным сенсором и клеммной коробкой M16



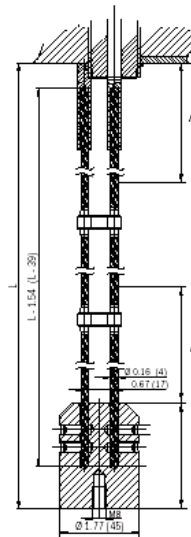
Габариты указаны в мм (дюймах)

## Сенсоры

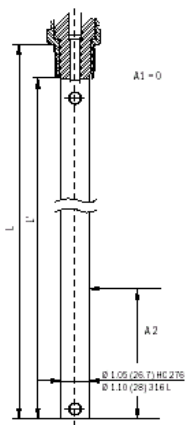
**Тип А**  
Двухстержневой



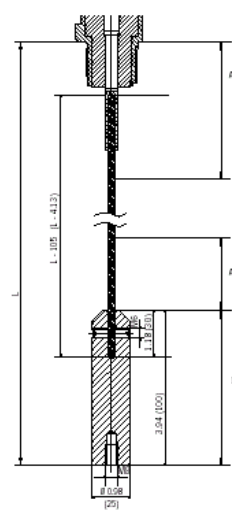
**Тип В**  
Двухтросовый



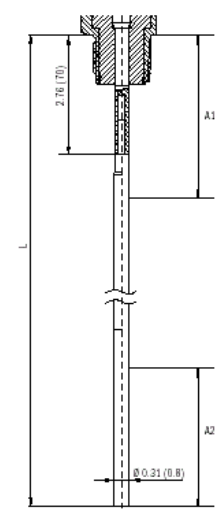
**Тип С**  
Коаксиальный



**Тип Е**  
Однотросовый



**Тип F**  
Одностержневой



**L** = Длина (**L'** = Длина для коаксиального сенсора с фланцем); **A1** = Верхняя мертвая зона; **A2** = Нижняя зона нелинейности; **D** = Неизмеряемая зона

<b>E<sub>R</sub></b>	Участок сенсора	Тип сенсора А	Тип сенсора В	Тип сенсора С	Тип сенсора Е	Тип сенсора F
< 10	A1	300 мм (12")	300 мм (12")	0 мм (0")	400 мм (16")	400 мм (16")
< 10	A2	100 мм (4")	100 мм (4")	100 мм (4")	100 мм (4")	100 мм (4")
≥ 10	A1	150 мм (6")	150 мм (6")	0 мм (0")	300 мм (12")	300 мм (12")
≥ 10	A2	100 мм (4")	100 мм (4")	100 мм (4")	100 мм (4")	100 мм (4")
-	D	-	100 мм (4")*	-	100 мм (4")	-

\* или меньше по запросу, мин. значение 75 мм (3,0")

## Электрические соединения

Напряжение питания может подаваться на клеммы 1 и 2 (полярность не имеет значения)

Существуют 2 типа электрических соединений:

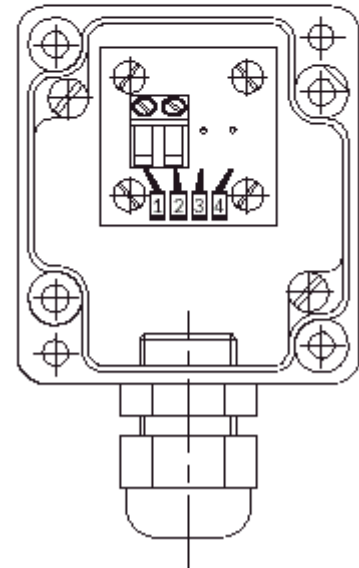
### DIN разъём

Клеммы:	площадь поперечного сечения жил кабеля: макс. 1,5 мм $\approx$ (AWG 16)
Ех-проводник для выравнивания потенциалов	П-образная клеммная шайба-насадка (максимальная площадь поперечного сечения проводника для выравнивания потенциалов: 4 мм); расположена на шейке преобразователя сигнала
Кабельный вход	1 x PG11 (со стандартной заглушкой для кабеля диаметром: 8 ÷ 10 мм, IP 65 (0.31 ÷ 0.39"))
Сигнальный кабель	экранирующая оплётка не требуется



### Клеммная коробка M16

Клеммы	Площадь поперечного сечения жил кабеля: макс. 1,5 мм (AWG 16)
Ех-проводник для выравнивания потенциалов	П-образная клеммная шайба-насадка (максимальная площадь поперечного сечения проводника для выравнивания потенциалов: 4 мм) на шейке преобразователя сигнала
Кабельный ввод	1 x M16 x 1,5 (со стандартной заглушкой для кабеля диаметром: 3.5 ÷ 8 мм (0.14 ÷ 0.31"))
Сигнальный кабель	экранирующая оплётка не требуется



## Технические характеристики – электрический выходной сигнал

Электрические соединения	двухпроводная схема подключения
<b>Напряжение</b>	
Стандартное исполнение	18 ÷ 35 В постоянного тока
"Ех" - исполнение	18 ÷ 28 В постоянного тока
<b>Токовый выход</b>	4 ÷ 20 / 22 мА
<b>Влияние напряжения питания</b>	незначительное
<b>Температурный дрейф</b>	~ 0,5 мкА/К
<b>Температура окружающей среды</b>	
Стандартное исполнение	-30 ÷ +55°C (-22 ÷ +130°F)
"Ех" - исполнение	-20 ÷ +55°C (-4 ÷ +130°F)
<b>Категория защиты по EN 60529 / IEC 529</b>	
<b>IP 65 соответствует NEMA 4</b>	
<b>Искрозащита</b>	EEx ia IIC T6 – T3

## Программа PC Star 2

PC Star 2 является простой пользовательской программой под ОС Windows.

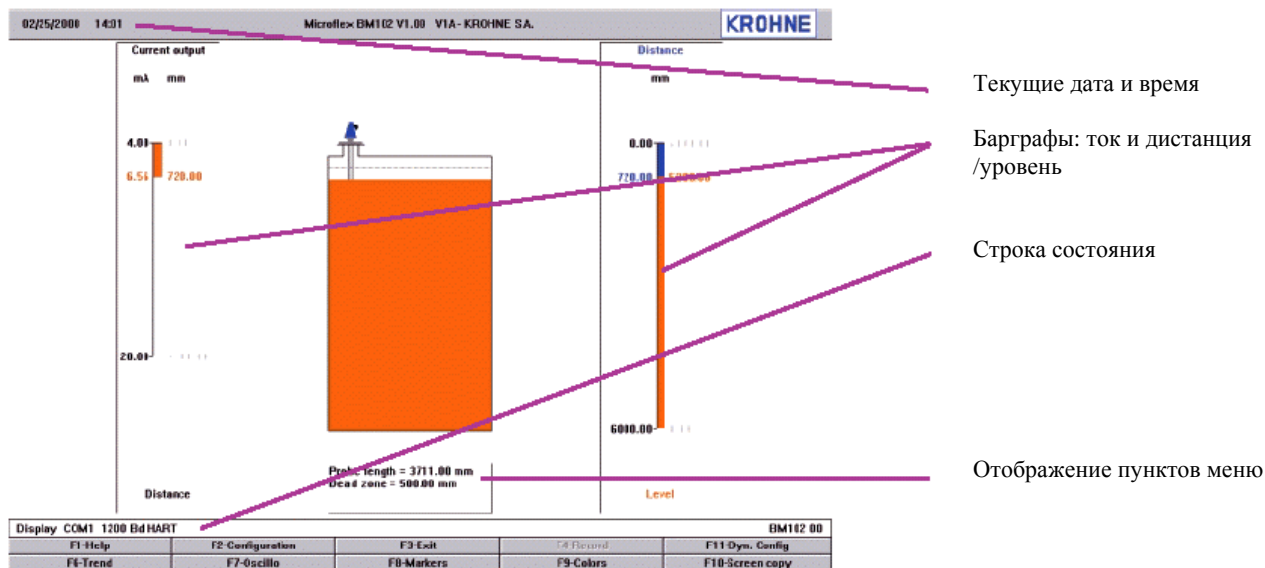
Эту программу можно использовать для:

- отображения всех отражённых сигналов
- динамической настройки прибора
- просмотра и записи всей информации в ходе работы прибора
- наблюдения тренда уровня с самого начала измерений
- определения состояния прибора
- распечатки данных

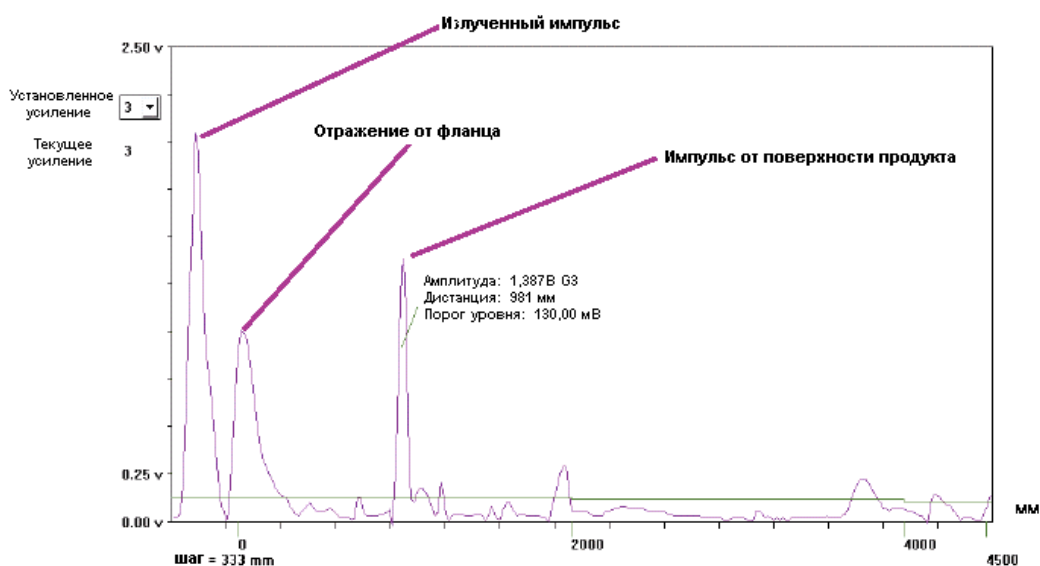
Программа может иметь интерфейс на немецком, английском и французском языках. Готовится версия на русском языке. Коммуникационная поддержка осуществляется посредством HART® протокола через токовый выход.

### Отображаются следующие функции:

#### Открывающееся окно программы



### Функция осциллоскопа



### Сертификаты и допуски

KEMA 00ATEX1101 X

J.I. 3009543:

CSA в стадии подготовки

1G EEx ia IIC T6-T3 и 1G EEx ia IIB T6-T3

D T 100°C EEx ia

FM Class 1, Div. 1, Gr. A, B, C, D и Class II, III, Gr. E, F, G

FM Class 1, Zone 0 AEx ia IIC T4 соответственно AEx ia IIC T6



# Код исполнения прибора

<b>Прибор</b>		VF03 0	
<b>Тип сенсора</b>			
1	Одностержневой	≤ 3 м / 9,8 фт	
2	Однотросовый d = 4мм / 0,16"	≤ 24 м / 78,7 фт	
3	Коаксиальный	≤ 6 м / 19,7 фт	
4	Двухтросовый	≤ 24 м / 78,7 фт	
5	Обратный	≤ 6 м / 19,7 фт	
6	Однотросовый d = 8мм / 0,3"	≤ 24 м / 78,7 фт	
7	Двухстержневой	≤ 6 м / 19,7 фт	
<b>Материал</b>			
1	316		5 FEP покрытие
2	316L		6 PVDF (не Ex)
3	HC 276 (не для тросового исполнения)		7 PVC (не Ex)
4	HC22		
<b>Технологическое присоединение</b>			
1	1G	8 DN 150, PN 16	N SMS DN 38
2	1" NPT	A 2" ANSI, 150 фт	P DN 11851 DN 40
3	1 ½" NPT	B 2 ½" ANSI, 150 фт	R 3-х захватный DN 40
5	DN 50, PN 40	C 3" ANSI, 150 фт	
6	DN 80, PN 16	D 4" ANSI, 150 фт	
7	DN 100, PN 16	E 6" ANSI, 150 фт	
<b>Длина антенны в метрах</b>			
0	0 м / 0 фт	A 9 м / 29,5 фт	L 18 м / 59,1 фт
1	1 м / 3,3 фт	B 10 м / 32,8 фт	M 19 м / 62,3 фт
2	2 м / 6,6 фт	C 11 м / 36,1 фт	N 20 м / 65,6 фт
3	3 м / 9,8 фт	D 12 м / 39,4 фт	P 21 м / 68,9 фт
4	4 м / 13,1 фт	E 13 м / 42,7 фт	R 22 м / 72,2 фт
5	5 м / 16,4 фт	F 14 м / 45,9 фт	S 23 м / 75,5 фт
6	6 м / 19,7 фт	G 15 м / 49,2 фт	T 24 м / 76,7 фт
7	7 м / 23,0 фт	H 16 м / 52,5 фт	
8	8 м / 26,2 фт	K 17 м / 55,8 фт	
<b>Длина в мм / дюймах</b>			
0	0 мм / 0"	5 500 мм / 20"	
1	100 мм / 4"	6 600 мм / 24"	
2	200 мм / 8"	7 700 мм / 28"	
3	300 мм / 12"	8 800 мм / 31"	
4	400 мм / 16"	A 900 мм / 35"	
<b>Рабочее давление</b>			
1	16 бар / 232 psig		
2	40 бар / 580 psig		
<b>Прокладка</b>			
0	Viton		
1	Kalrez		
<b>Груз сенсора</b>			
0	без		
1	Стандартный груз для жидкостей Ø 25 × 100 мм		
2	Груз для двухтросового сенсора Ø 45 × 60 мм		
3	Груз для тросового сенсора, для сыпучих материалов Ø 12 × 1500 мм		
4	Hastelloy HC276 Ø 25 × 100 мм		
5	Крепящее устройство		
6	Кольцо		
7	Hastelloy HC22 Ø 25 × 100 мм		
<b>Кабельный ввод</b>			
1	DIN разъем		
2	M16 клеммная коробка		
3	M16 клеммная коробка + адаптер ½"		
<b>Область применения</b>			
1	Жидкости		
5	Сыпучие материалы		
<b>Допуски</b>			
0	без		
1	ATEX (1G или ½ D)		
2	FM		
3	CSA		
<b>Точность</b>			
1	± 15 мм (± 0,6")		Стандартное исполнение
2	± 5 мм (± 0,2")		Спец. калибровка
<b>Температура на фланце</b>			
1	90°C (194°F)		Стандартное исполнение
2	135°C (275°F)		Высокотемпературное
<b>Наличие индикатора</b>			
0	без		
VF03			Код для заказа