

**Инструкция по установке и эксплуатации  
Радиолокационный уровнемер  
BM 702**



## История развития сервисного программного обеспечения

Введение		Преобразователь сигнала		Пользовательская программа		Инструкции	
Mth./Yr	Аппаратное обеспечение	Прошивка	Аппаратное обеспечение	Операционная система	Программное обеспечение	Прибор	Пользовательская программа
04/00	BM 702	7.00PREnn	ПК	DOS 5.0 и выше	PC-CAT 3.02 PREO1	05/00	7.02221.11+ инструкция
				Win95/98/NT	PC-CAT Win 4.00		Помощь online
Тестовые версии для BM 702							
07/00	BM 702	7.00	ПК	DOS 5.0 и выше	PC-CAT 3.01	07/00	7.02221.11+ инструкция
				Win95/98/NT	PC-CAT Win 4.00		Помощь online
Первая серийная версия для BM 702							

## Позиции, включённые в поставку

В объём поставки, в зависимости от исполнения, согласно заказу входят:

- Преобразователь сигнала, прикрепленный к окну волновода и антенне. По желанию заказчика могут поставляться: антенный удлинитель, солнцезащитный козырек (с крепёжным материалом в каждом комплекте);
- Экранирующий материал с бандажной лентой (не для США);
- Инструкции по установке и эксплуатации и краткая инструкционная карточка;
- Протокол заводских настроек для преобразователя сигнала;
- Сертификаты и документы допуска для случаев, если они не приведены в документации на прибор.

Монтажные принадлежности (болты, прокладки фланцев и кабель) не поставляются и должны комплектоваться заказчиком.

1. Обслуживание и хранение	3
2. Сборка	4
2.1 Сборка на площадке	4
2.2 Механический монтаж	5
3. Электрическое присоединение	7
4. Установка параметров	8
5. Эксплуатация, действия при возникновении ошибок	17
6. Информация по безопасному применению	18
7. Технические характеристики (выдержки)	19
8. Коды исполнения для ВМ 702	21
9. Перечень параметров для контроля за ВМ 702	23

#### **Ответственность и гарантии:**

- Уровнемер разработан исключительно для измерения уровня, расстояния, объёма при отражении от жидкостей, паст, суспензий, порошков и твёрдых сыпучих материалов.
- Уровнемер ВМ702 не должен входить в систему защиты от переполнения, как указано в постановлениях по загрязнению водных ресурсов Германии (WHG - German water pollution regulations).
- При использовании во взрывоопасных зонах применяются специальные нормы и правила.
- Ответственность за правильное применение этих уровнемеров лежит исключительно на пользователе.
- Неправильный монтаж и обслуживание прибора может привести к потере гарантии.
- Дополнительно применяются “Общие условия продажи”, составляющие основу контракта на закупку.
- Если Вам необходимо вернуть уровнемер производителю или поставщику, то, пожалуйста, обратите внимание на информацию, приведённую в разделе 5.

## **1. Обслуживание и хранение**

### **Меры предосторожности**

В зависимости от исполнения прибор может весить от 5 до 30 кг. Переносите прибор двумя руками, осторожно поднимайте прибор за корпус преобразователя. При необходимости, используйте подъемный механизм.

При обслуживании ВМ702 избегайте сильных ударов, тряски, толчков и т. д.

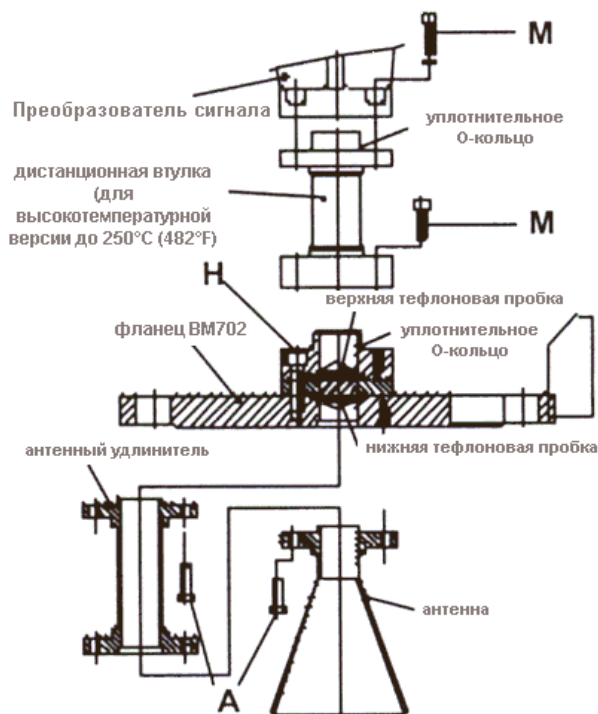
При хранении приборов со стержневой антенной (wave-stick) убедитесь, что прибор не будет лежать на той стороне, где находится антенна из PTFE, т.к. она может деформироваться

## 2. Сборка

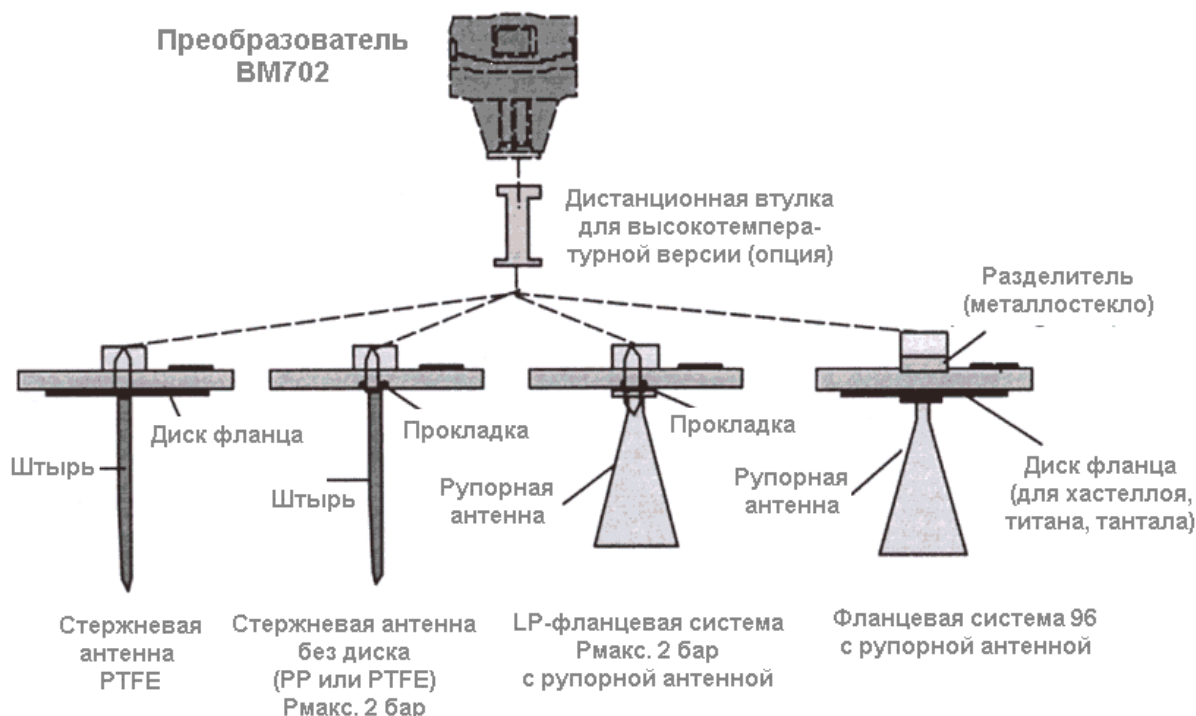
Большинство приборов VM702 поставляются в полностью смонтированном виде. В таком случае этот раздел можно пропустить. Однако если прибор получен в разобранном виде, или в случае замены каких-либо частей впоследствии, необходимо принять во внимание следующее:

### 2.1 Сборка на площадке

- Весь необходимый для сборки VM 702 монтажный материал (болты, шайбы и т. д.) включается в поставку.
- Если окно волновода поставляется отсоединённым, подсоедините его к VM702 (фланцевая сборка). Момент затяжки четырёх винтов **М** (размер ключа 5 мм.): 8 Nm ~ 0.8 kpm (5.8).
- **Примечание:** убедитесь, что верхняя тефлоновая пробка сухая и совершенно чистая! Влага и грязь отрицательно влияют на работоспособность прибора VM702!
- Закрепите антенный удлинитель на антенну. Момент затяжки крепежа для 3-х винтов с шайбами **А**: макс. 8 Nm.



### Версии исполнения:



## 2.2 Механический монтаж

### Взрывозащищённые системы:

- VM702 сертифицирован в соответствии с Европейским стандартом для использования в зонах 0, 1 и 2 взрывоопасных установок (в зависимости от исполнения).
- Обратите внимание на сведения и информацию, содержащуюся на табличке данных преобразователя, фланца и также на технические условия, приведенные в сертификатах допуска.

### Безопасность:

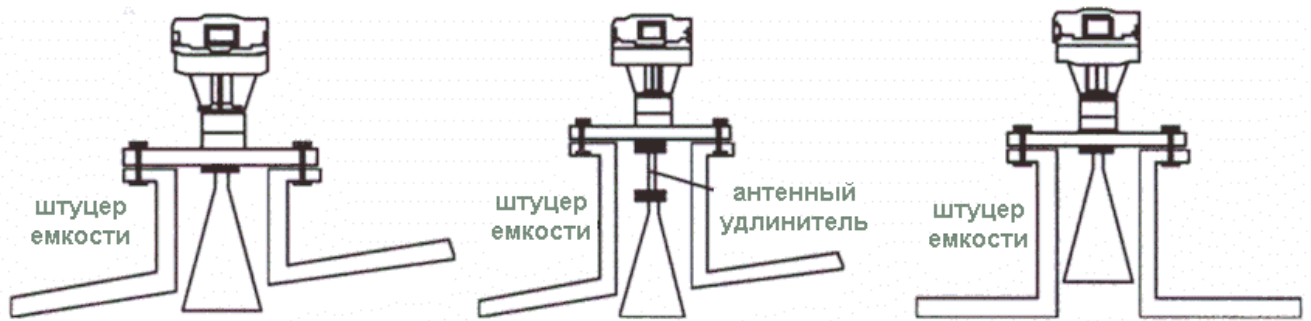
- Проверьте **совместимость материалов** антенны, антенного удлинителя, фланцев и покрытий PP или PTFE (используются во всех версиях) с **продуктом!** Также обратите внимание на раздел 8 (код исполнения)!



### Монтаж на штуцере ёмкости.

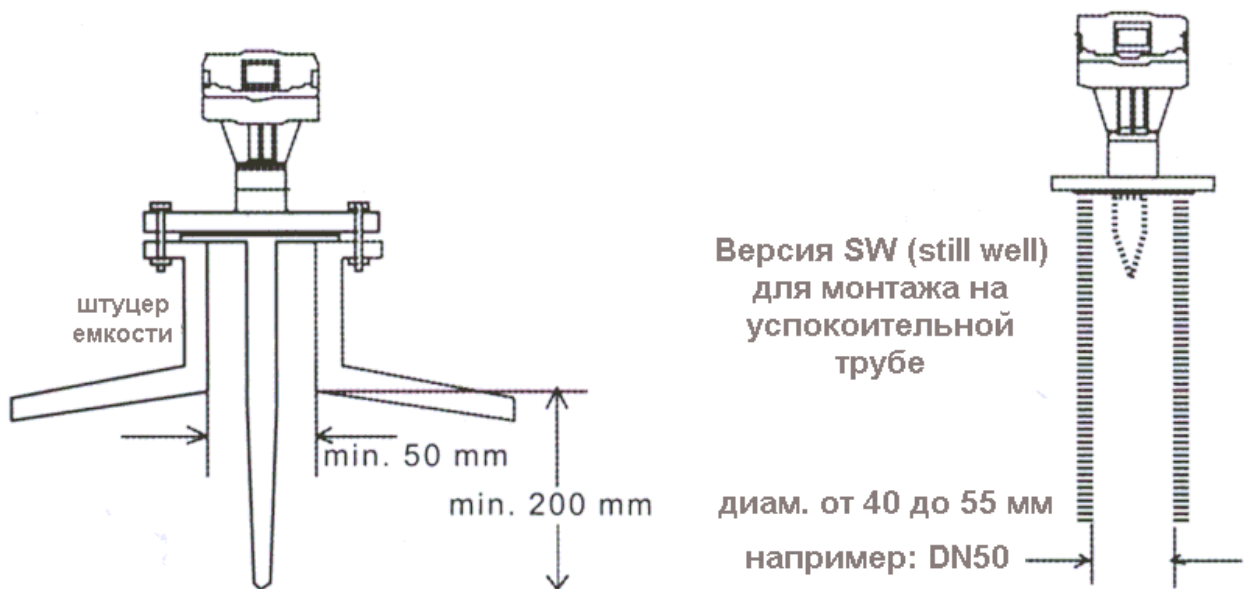
#### а) Приборы с рупорной антенной:

Антенна должна выходить за пределы штуцера. При необходимости используйте антенный удлинитель. Исключение: в случае симметричного монтажа на ёмкости.



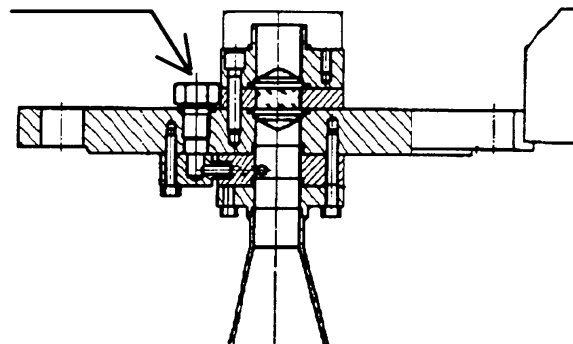
#### б) Стержневая антенна (wave-stick):

Обратите внимание на требования, предъявляемые к диаметру и длине штуцера ёмкости.



## Устройство продувки:

Снимите резьбовую пробку  $1/4''R$  и вверните штуцер резьбового трубного соединения, например: Ermeto  $1/4''R$ .



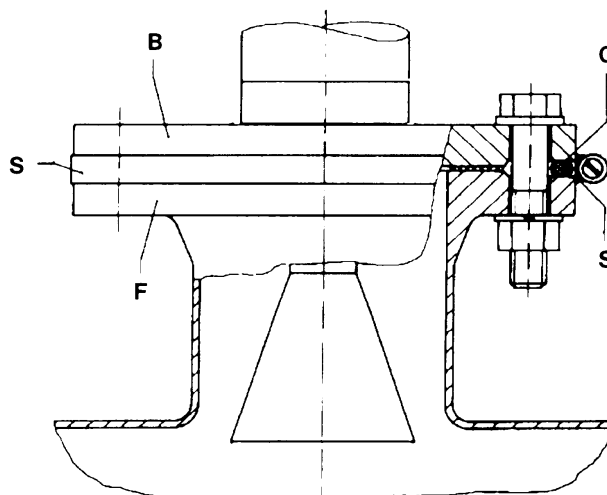
Обратите внимание указания инструкции на **“Ех” исполнение** в отношении продувки (присоединение выполняет покупатель)!

## Монтаж на ёмкости

- При монтаже VM702 на фланце штуцера ёмкости используйте прокладку. Совместите VM702 и прокладку, поставьте болты и слегка вручную затяните гайки.
- Вдавите **экранирующую вставку С\*** в зазор между фланцем ёмкости и фланцем VM702 и зафиксируйте **бандажной лентой S** (обе позиции включены в поставку).
- **Бандажная лента S\*** должна плотно прилегать и перекрывать междуфланцевый зазор, заходя на оба фланца.

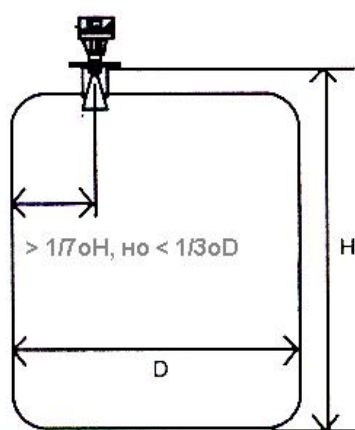
\* Требование Европейского радиодопуска только.

- Хорошо затяните гайки болтов. Момент затяжки болтов зависит от прочности болтов и номинального давления в ёмкости.

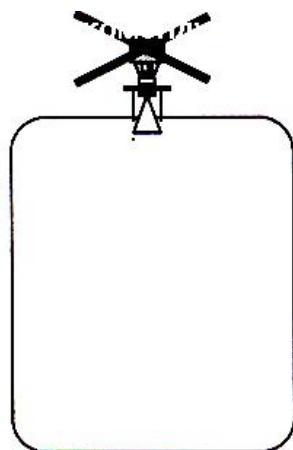


С\* = экранирующая вставка  
S\* = бандажная лента  
B = фланец VM702  
F = фланец емкости

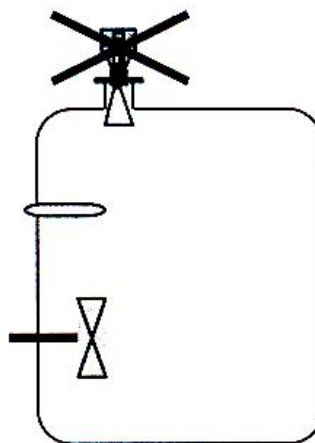
## Позиционирование на емкости



Рекомендуемое расстояние от стенок емкости



Не устанавливайте в центре емкости - многократные отражения!



Не устанавливайте над выступающими внутренними деталями - интерференционные отражения

При использовании **успокоительной трубы** или **волновода** прибор может монтироваться на емкости в любом месте.

При использовании стержневой антенны (wave-stick) PTFE необходимо избегать присутствия электростатических зарядов любого происхождения во взрывоопасной Зоне 0!



### 3. Электрическое присоединение

Для открытия преобразователя сигнала необходимо использовать отвёртку, с помощью которой открутите четыре болта в верхней части голубого корпуса.

#### Назначение клемм прибора

BM702:

Полярность подключения к токовому выходу 4-20 мА не имеет значения.



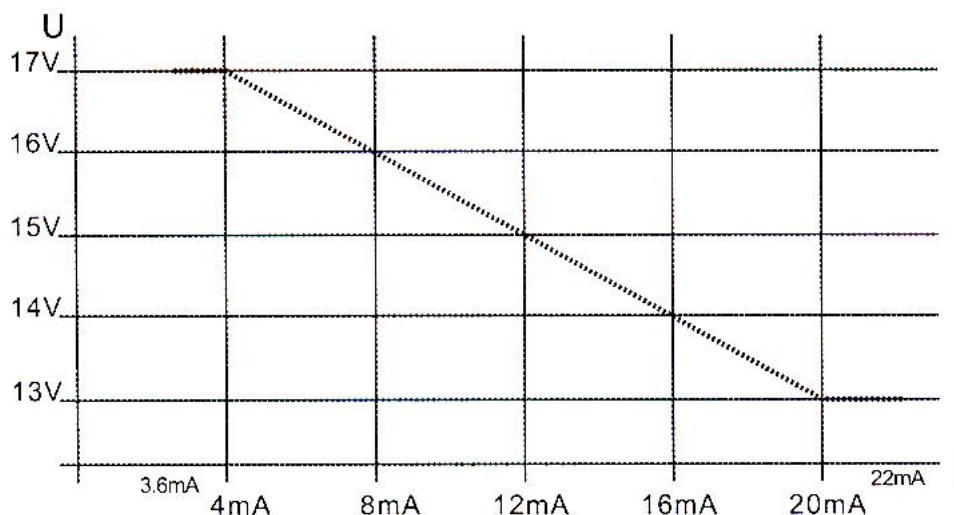
#### Эквипотенциальное подсоединение

При использовании во взрывоопасных зонах прибор BM702 Ex **можно** подключить к эквипотенциально-связанной системе РА с использованием, например, отдельной П-образной клеммной шайбы-насадки.

**Номинальная температура** на соединительных кабелях: см. Раздел 6.

#### Напряжение питания на клеммах (1, 2)

Токовый выход 4-20 мА обеспечивается напряжением  $U$  на клеммах BM702, зависящим от протекающего тока  $I$ . При этом необходимо принимать во внимание сопротивление линии и возможные нагрузки во вторичных цепях блока питания.

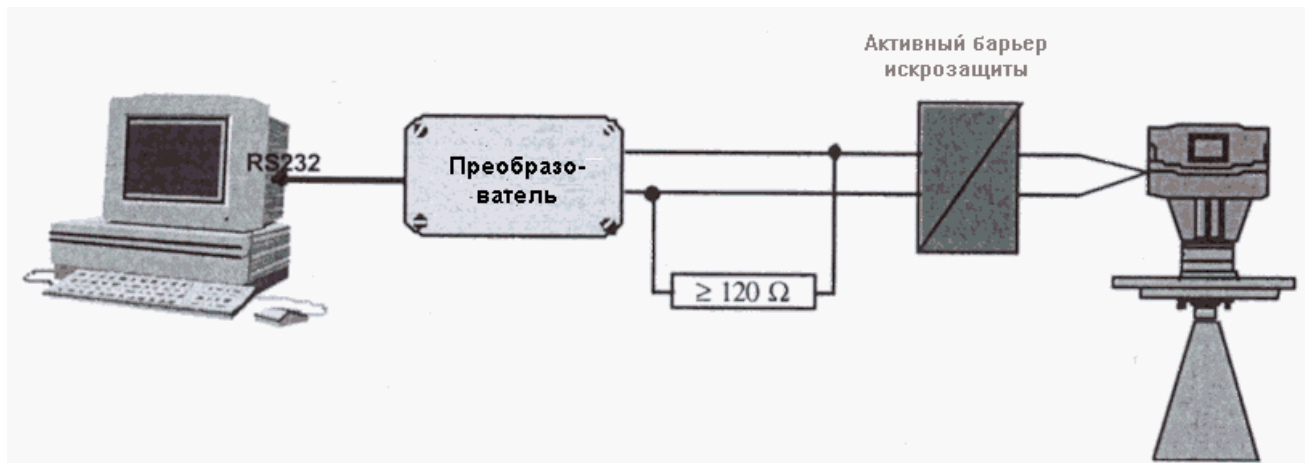


Максимально допустимое сопротивление  $R$ , равное сумме сопротивления нагрузки и сопротивления линии, зависит от особенностей блока питания:

$U @ 20 \text{ mA}$ (блок питания)	14B	15B	16B	17B	18B
Макс. сопротивление $R$	50Ω	100Ω	150Ω	200Ω	250Ω

## 4. Установка параметров

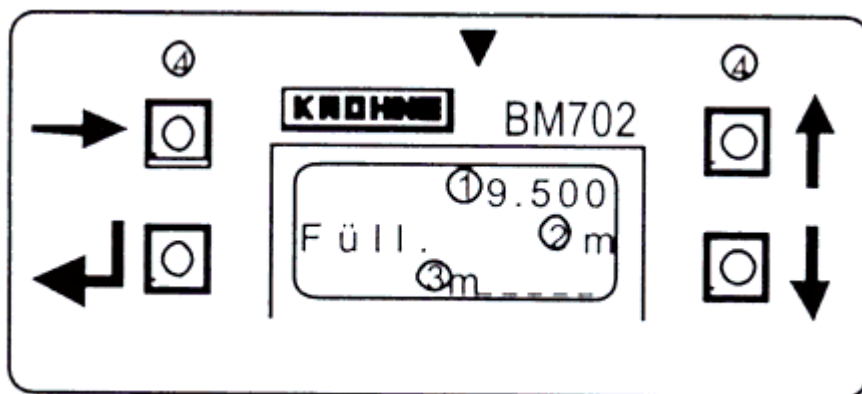
### Установка параметров с помощью программы PC-CAT



При помощи программы PC-CAT версии 3.01, или более поздних версий, можно легко конфигурировать приборы BM 702 через персональный компьютер. Для этого подсоедините к неискрозащищённой стороне активного барьера искрозащиты через нагрузку величиной  $120 \div 350$  Ом выходные концы адаптера “Smart”, а сам адаптер соедините с последовательным портом компьютера Com 1 ÷ 4 (при выключенном компьютере).

**Используемый активный барьер искрозащиты должен быть совместим с протоколом HART®.**

### Локальный дисплей (опционально):



- (1) Цифровой дисплей - для индикации измеряемых величин;
- (2) Буквенно-цифровой дисплей – для работы с функциями/смена единиц измерения;
- (3) 6 маркеров, показывающих состояние процесса измерения;
- (4) 4 клавиши для настройки и опроса ошибок.



## Функции клавиш (только при наличии локального дисплея)

Оперативный контроль и управление можно осуществлять при помощи локального дисплея - при открытой крышке корпуса. Однако наиболее удобная форма установки параметров предоставляется программой PC-CAT (специальные принадлежности см. выше).

- ␣(клавиша курсора):
- выбирает конфигурационное меню;
  - переводит меню на следующий, более низкий уровень;
  - передвигает курсор\* на следующую колонку вправо.
- ␣ и соответственно ␣ (клавиши выбора):
- переводит меню на следующий разряд того же уровня;
  - изменяет содержание (разряд, характер текста) на месте курсора\*.
- ␣(клавиша ввода ENTER):
- переводит меню на следующий, более высокий уровень;
  - сохраняет вновь введенные параметры;
  - выделяет выбранную функцию;
  - выбирает специальные функции (например, сохранение ошибок в памяти, см. Раздел 5).

\* Позиция курсора определяется мерцанием.

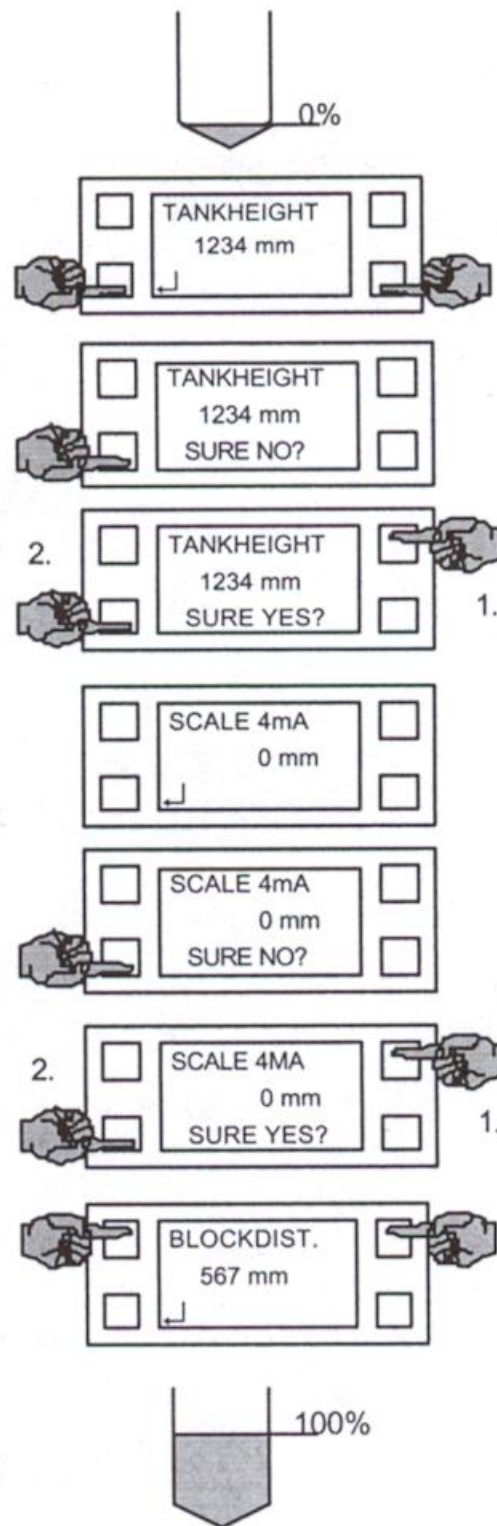
## Значение маркеров состояния (только для исполнений с локальным дисплеем)

6 маркеров “? x” в нижней строке локального дисплея показывают информацию только о состоянии процесса измерения и не являются индикаторами неисправности!

- ? 1: Нет текущего значения измеряемой величины:** прибор ищет новое значение. Если поиск достоверного уровня не удастся осуществить в течение определённого промежутка времени, то появляется сообщение об ошибке «Нет сигнала».
- ? 2: Сигнал слишком сильный:** среднее значение отражённого сигнала слишком велико. Усиление постепенно понижается (автоматически).
- ? 3: Плохой спектр:** если маркер загорается на короткое время, то это не существенно. Если же он горит постоянно, то это может привести к неточным (неверным) результатам измерения, или к сообщению об ошибке «Нет измеряемой величины» (“**NO M. VALUE**”).
- ? 4: Всё ещё нет измеряемой величины:** сразу после запуска прибора точное измерение невозможно. Значение измеряемой величины автоматически устанавливается на величину уровня дна ёмкости. Этот маркер гаснет, когда прибор получает первое достоверное значение измеряемой величины.
- ? 5: Дно ёмкости:** например, в ёмкостях с изогнутым дном, измеряемый сигнал может «исчезнуть», если измерения производятся на близком расстоянии ко дну ёмкости. Измеренное значение устанавливается автоматически на уровень дна ёмкости.
- ? 6: Измерение заморожено:** определения дистанции прибором заблокировано.

## Настройка шкалы токового выхода

- 1) Полностью слейте продукт из ёмкости до 0% ( $I = 4 \text{ mA}$ )<sup>1)</sup>.
- 2) Нажимайте нижние клавиши ( $\leftarrow$  и  $\downarrow$ ) до тех пор, пока вместо значков на дисплее «Высота ёмкости \*\*\*\*\*» (Tank Height) не появится значение действительного измеренного расстояния<sup>2)</sup>.
- 3) Затем отпустите и снова нажмите клавишу  $\leftarrow$ . На следующей строке появится надпись: «Уверены, что нет?» (Sure No?).
- 4) Если это значение недостоверно, или ёмкость не пустая, то можно прервать операцию при помощи клавиши  $\leftarrow$ . При правильном значении сохраните это значение, нажав  $\uparrow$  - «Уверены, что да?» (Sure Yes?) и затем  $\leftarrow$ .
- 5) Значение высоты ёмкости в приборе настроено.
- 6) Далее можно ввести это значение, как значение соответствующее 4 мА токового выхода (0% шкалы для выходного токового сигнала 4-20 мА). Нажмите клавишу  $\uparrow$ . В нижней строке снова появляется надпись «Уверены, что нет?» (Sure No?).
- 7) Если это значение не нужно сохранить, то прервитесь при помощи клавиши  $\leftarrow$ . При необходимости сохранения этого значения, подтвердите ввод этого значения уровня для 4 мА, нажав  $\uparrow$  «Уверены, что да?» (Sure Yes?) и затем  $\leftarrow$ .
- 8) Заполните ёмкость до отметки 100%. Используйте такие же процедуры для настройки отметки 100% = 20 мА, при помощи верхних клавиш  $\rightarrow$  и  $\uparrow$ <sup>1) 2)</sup>.
- 9) Вначале это измеренное расстояние может рассматриваться как максимальное значение. В дальнейшем, можно перенастроить верхнюю величину шкалы выходного токового сигнала 20 мА (100%) на требуемое значение уровня.



<sup>1)</sup> Этот пример приведен для случая, когда токовый выход = уровню (по умолчанию). При измерении расстояния значения 0% (малое расстояние = высокий уровень) и 100% (большое расстояние = низкий уровень) меняются между собой.

<sup>2)</sup> Если измерение не достоверно, то появляется сообщение «Нет доступа» (No Access). Отменяется при помощи клавиши  $\leftarrow$ .

## Описание функций

В приведенной таблице дается обзор всех параметров, которые могут быть установлены в меню конфигурации.

Затем следуют уточненные объяснения некоторых функций и параметров стандартной конфигурации.

### Меню конфигурации (Версия 7.00)

Функция (Fct.)	Диапазон ввода	Описание
<b>1.0 OPERATION</b>		
<b>1.1 DISPLAY</b>		
Функции дисплея		
1.1.1 FCT.DISP		Идентично 3.2.1
1.1.2 UNIT.LENGTH		Идентично 3.2.2
1.1.3 UNIT.CONV.		Идентично 3.2.3
<b>2.0 TEST</b>		
<b>2.1 HARDWARE</b>		
Состояние аппаратуры прибора		
2.1.1 MASTER		Мастер-тест.
2.1.2 DISPLAY		Тест дисплея.
2.1.3 STATUS		Информация о состоянии для сервисного обслуживания.
<b>2.2 CUR.OUTP.I</b>		
2.2.1 VALUE I	Текущее значение выходного токового сигнала	Индикация действительного значения токового выхода
2.2.2 TEST I	Выбор 3.6 mA / 4 mA / 6 mA ... .... 20 mA / 22 mA	Выход выбранного значения токового выхода. С предупредительным запросом.
<b>2.4 FIRMWARE</b>		
2.4.1 MASTER	Индикация	Отображается аппаратная версия прибора.
<b>3.0 INSTALL</b>		
<b>3.1 BASIS.PARAM</b>		
Основные параметры		
3.1.1 TANKHEIGHT	Выбор единицы измерения Ввод 0.50 ÷ 20.00 [m]	Вводится высота емкости (см. пояснения). Единица измерения, выбранная здесь, используется также для всех других пунктов меню, где присутствует длина.
3.1.2 BLOCKDIST	Ввод 0.10 [m] ... высота емкости	Вводится блок-дистанция = неизмеряемая дистанция от плоскости фланца (см. пояснение).
3.1.3 ANTENNA	Выбор STANDARD WAVE – STICK	Выбирается тип антенны. Стержневая антенна для всех видов исполнения WAVE – STICK, кроме типа SW в успокоительной трубе. Все другие типы антенн - STANDARD.
3.1.4 ANT.EXTENS	Ввод 0.00 [m] ÷ высота емкости	Вводится длина антенного удлинителя (для версий WAVE – STICK устанавливается на 0).
3.1.5 DIST.PIECE	Ввод 0 ÷ 2000 [mm]	Вводится длина дистанционной втулки над фланцем (для высокотемпературной версии = 120 мм).
3.1.6 STILLWELL	Выбор NO / YES Если “YES”: Ввод 25 ÷ 200 [mm]	Выбирается: без успокоительной трубы или с ней. С успокоительной трубой: введите внутренний диаметр в [мм]. (компенсирует различные скорости волны в успокоительных трубах).
3.1.7 REF.OFFSET	Ввод -10.00 ÷ 0 ÷ +10.00 [m]	Начальное смещение в дополнение к значению измеренного уровня.
3.1.8 TB.OFFSET	Ввод -100.00 ÷ 0 ÷ +100.00 [m]	Смещение от дна емкости в дополнение к значению измеренного уровня.
<b>3.2 DISPLAY</b>		
3.2.1 FCT.DISP	Выбор LEVEL DISTANCE CONVERSION	Выбирается функция индикации (величина, которая должна отображаться на дисплее). См. пояснения.
3.2.2 UNIT.LENGTH	Выбор m / cm / mm / inch / ft PERCENT/BARGRAPH	Выбирается единица длины (только для уровня и дистанции)
3.2.3 UNIT.CONV.	Выбор m <sup>3</sup> /l (liter) / US Gal / GB Gal / Ft <sup>3</sup> / bbl / PERCENT / BARGRAPH / USER UNIT	Выбирается единица преобразованной величины («таблица объема»). См. пояснения.
3.2.4 USER UNIT	Ввод текста 10 символов	Вводится единица, определяемая пользователем для таблицы конверсии (преобразования).
3.2.5 ERROR MSG.	Выбор NO / YES	Выбирается, должны или нет отображаться на дисплее сообщения об ошибках

Функция (Fct.)	Диапазон ввода	Описание
<b>3.3 SIGNAL OUT</b>	<b>Выходной сигнал</b>	
3.3.1 FUNCTION I	Выбор OFF / <b>LEVEL</b> / DISTANCE / CONVERSION / SW.OUTP.	Выбирается функция токового выхода
3.3.2 RANGE I	Выбор 4 ÷ 20 mA 4 ÷ 20 mA / E3.6 4 ÷ <b>20 mA</b> / E22	Выбирается диапазон / ошибка токового выхода (заморозить последнее значение или значение 3.6 mA / 22 mA для состояния ошибки).
3.3.3 SCALE 4 mA	Ввод -200.00 ÷ + 200.00 [m] 0.00 ÷ 99999.99 [m <sup>3</sup> ]	Вводится нижнее значение диапазона измеряемой величины для токового выхода (4mA) (см. пояснения).
3.3.4 SCALE 20 mA	Ввод -200.00 ÷ +200.00 [m] 0.00 ÷ 99999.99 [m <sup>3</sup> ]	Вводится верхнее значение диапазона измеряемой величины для токового выхода (20 mA) (см. пояснения).
3.3.5 BAUDRATE	Выбор 1200 Bd	Выбирается скорость передачи для коммуникатора HART® (не менять!).
3.3.6 ADDRESS	Ввод 0 ÷ 255	Вводится адрес прибора (для HART®).
3.3.7 PROTOCOL	Выбор <b>HART</b> / KROHNE-PC	Выбирается коммуникационный протокол.
<b>3.4 USER DATA</b>	<b>Параметры пользователя</b>	
3.4.1 LANGUAGE	Выбор GB-USA/ D / F / I / E / P / S	Выбирается язык для дисплея.
3.4.2 ENTRY CODE 1	Выбор <b>NO</b> / YES	Включение/выключение блокировки доступа. Если YES, то для доступа к меню необходим 9-значный входной код (для ввода кода используйте четыре клавиши).
3.4.3 CODE 1	Ввод кода <b>(RRREEUUU)</b>	Вводится входной код (пароль доступа).
3.4.4 LOCATION	Ввод текста (8 символов)	Вводится шифр позиции прибора.
<b>3.5 APPLICAT.</b>	<b>Применение</b>	
3.5.1 AUTO TANKH.	Специальная функция	Автоматическое определение высоты емкости (см. пояснения).
3.5.2 EMPTY.SPEC.	Выбор OFF / <b>ON</b> / RECORD	Запись профиля пустой емкости (спектр пустой емкости) (см. пояснения).
3.5.3 TIMECONST.	Значение 1 ÷ <b>10</b> ÷ 100 [s]	Вводится постоянная времени для фильтрации измеряемого значения.
3.5.4 TRACING.VEL.	Значение 0.01 ÷ <b>0.50</b> ÷ 10.00 [m/min]	Вводится максимальная скорость изменения уровня, которая может быть во время работы.
3.5.5 MULT.REFL.	Выбор <b>NO</b> / YES	Включается или выключается определение многократных отражений
3.5.6 BD-DETECT	Выбор <b>NO</b> / <b>YES</b>	Включается или выключается блок-дистанция (переполнение) (см. пояснения)
3.5.7 FUNCT.FTB	Выбор <b>OFF</b> / PARTIAL	Выбирается функция системы отслеживания днища емкости (специальная функция)
3.5.8 EPSILON R	Ввод 1.1000 ÷ 8.0000	Вводится относительная диэлектрическая проницаемость продукта (только для Fct. 3.5.7)
3.5.9 TANKTYPE	Выбор <b>STORAGE T.</b> / PROC TANK	Выбирается тип емкости. STORAGE TANK = спокойная поверхность продукта; PROC.TANK = турбулентная поверхность продукта.

**Выделенные значения** - это значения, установленные по умолчанию.

## Пояснения

### Высота емкости

Высота емкости (**Fct. 3.1.1**) для ВМ 702 определяется как расстояние между плоскостью монтажного фланца емкости и нижней базовой отметкой. Нижняя базовая отметка - это та точка в емкости, о которую ударяются и затем отражаются микроволны от ВМ 702. Это может быть днище емкости (симметричная емкость с плоским днищем), или негоризонтальная часть днища (например, емкость с выпуклым днищем) или дополнительно установленная пластина. ВМ 702 не в состоянии производить измерения ниже этой точки (например, в отстойнике емкости).

Примечание: если емкость полностью опорожнена и днище емкости обеспечивает хорошее отражение (плоское, невыпуклое днище), то высоту емкости можно определить автоматически с помощью функции **Fct. 3.5.1** AUTO TANKH. Перед подтверждением тщательно проверьте достоверность предлагаемой высоты емкости.

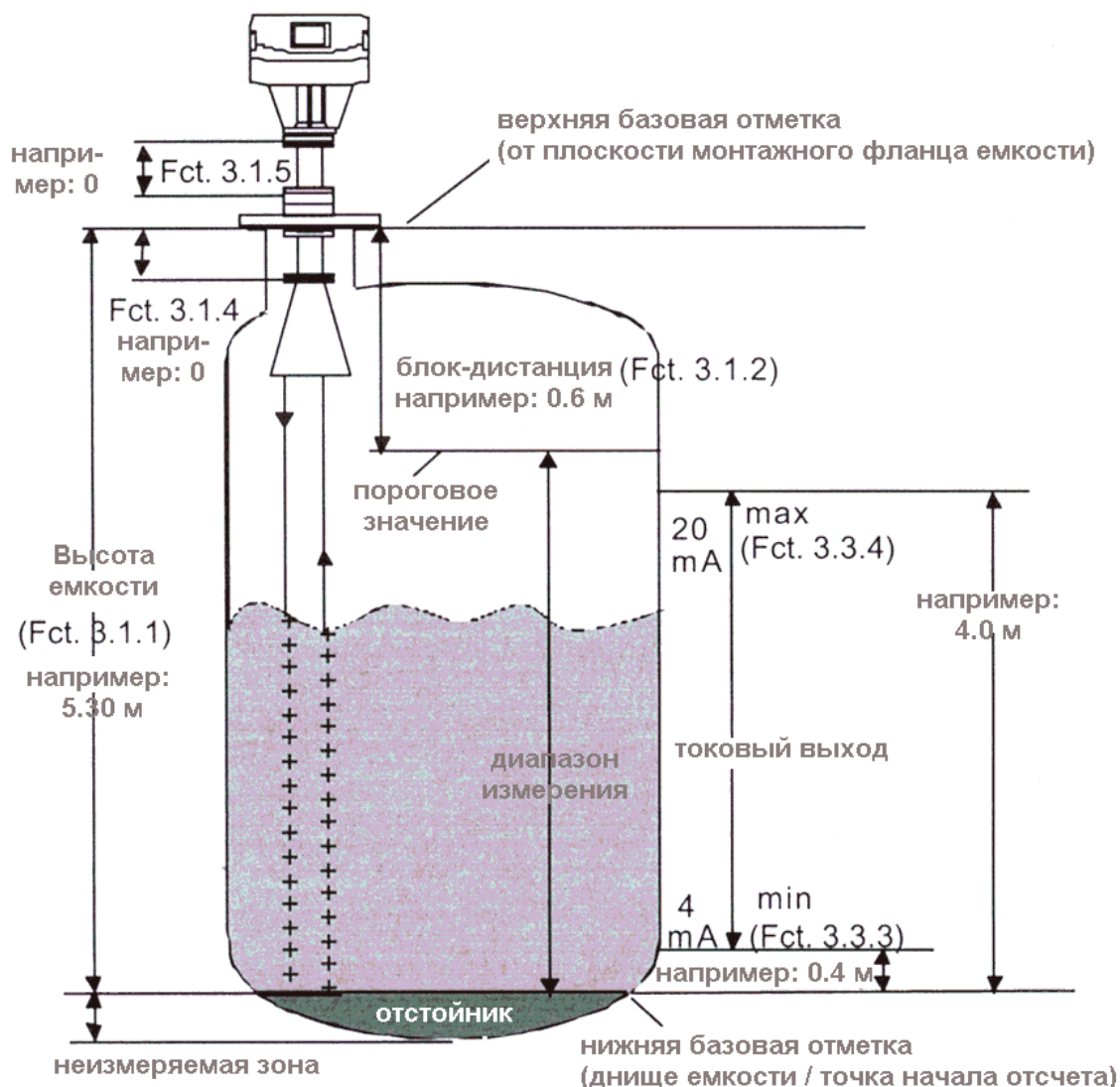
### Блок-дистанция

Функция **Fct 3.1.2** BLOCKDIST определяет зону под верхней базовой отметкой (от нижней поверхности фланца), в которой измерения не производятся. Значение зоны должно быть, по крайней мере, на 10-20 см больше суммарной длины антенны и антенного удлинителя, или как минимум 20 см для уровнемера со стержневой антенной (wave-stick). Сигналы внутри зоны блок-дистанции подавляются. При заполнении емкости выше этого предела (пороговое значение) начинает действовать функция **Fct. 3.5.6** BD-DETECT, в результате чего величина измерения устанавливается на отметку = значению блок-дистанции.

### Установка диапазона выходного токового сигнала

Установка диапазона токового выхода (**Fct. 3.3.3:** уровень 1 = 4 мА; **Fct. 3.3.4:** уровень 2 = 20 мА) должна по возможности производиться в пределах диапазона измерения (между нижней базовой отметкой и пороговым значением – точкой начала измерений).

При одновременном нажатии двух верхних клавиш (→ и ↑) или двух нижних клавиш (↵ и ↓) можно запрограммировать значения выходного токового сигнала для 0% (I= 4 мА) и 100% (I= 20 мА) в соответствии с реальными условиями измерения уровня (см. стр. 9).



## Спектр пустой емкости

Для того чтобы ВМ 702 мог идентифицировать и исключать сигналы помех, вызванные, например, отражением от внутренних неподвижных и движущихся элементов емкости, перед началом измерений следует один только раз записать профиль емкости (спектр пустой емкости). Перед записью емкость должна быть совершенно пустой, и все подвижные элементы (например, мешалка) должны быть включены. Если больших помех от внутренних элементов не ожидается, то запись спектра пустой емкости необязательна, поскольку завод – изготовитель уже выполнил и сохранил частичный пустой спектр фланцевой системы.

После выбора пункта меню **Fct. 3.5.2** нажмите клавишу **®**. Дисплей покажет, включен или выключен в настоящее время пустой спектр. Если не нужно делать никаких изменений, то нажмите клавишу **↵**, или же с помощью клавиши **-** выберите одну из следующих опций:

- **ON**: спектр пустой емкости (снова) включается и учитывается при измерениях.
- **OFF**: спектр пустой емкости не учитывается, но остается сохраненным в ВМ 702 и может быть включен позднее снова.
- **RECORD**: удаляется существующий спектр пустой емкости и записывается новый.

После выбора опции записи (“RECORD”): если ранее другие параметры были изменены, то сначала делается запрос “**ACCEPT YES**” на их сохранение. Подтвердите сохранение нажатием клавиши **↵**. Для записи при помощи клавиши **-** выберите одну из следующих опций:

- **MAX.VALUES**: (при записи спектра пустой емкости учитываются только максимальные значения. Это полезно, например, при использовании «трудной» мешалки).

- **AVERAGE**: (значения усредняются, эта установка может быть использована в большинстве случаев).

После выбора типа спектра (при помощи клавиши - ) следует нажать клавишу  $\zeta$  для перехода в меню выбора опции **TOTAL** или **PARTIAL**:

- Если выбирается **TOTAL**, то спектр пустой емкости записывается во всем диапазоне (высоте емкости).
- Если емкость опорожнена не полностью, то спектр пустой емкости может также быть записан в определенном диапазоне, - в таком случае нужно выбирать позицию меню **PARTIAL**. Если эта позиция выбрана, запрос относительно дистанции, до которой должен записываться спектр пустой емкости, осуществляется клавишей  $\zeta$ . Тогда зона емкости ниже уровня остаточного заполнения исключается из записи спектра пустой емкости. Рекомендуется оставить запас 20-30 см до действительного расстояния.

Затем для начала записи спектра пустой емкости нажмите клавишу  $\zeta$ . Дисплей начнет отсчет времени ожидания с «200» и отсчитает до «0». В это время на дисплее будет мерцать обозначение **WAIT** (ждите). Примерно через 1-3 минуты на дисплее появится надпись **READY** (готово). После этого следует пять раз нажать клавишу  $\zeta$  для сохранения записанного спектра пустой емкости и выхода в режим измерения.

#### Запись спектра пустой емкости при помощи программы PC-CAT

Подсоедините ВМ 702 к компьютеру, и в режиме индикации воспользуйтесь комбинацией клавиш **Ctrl+L**. Тип спектра пустой емкости выбирается при помощи одной из следующих клавиш:

1: Max. Values	4: Max. Partial	A: Break (отмена)
2: Average	5: Avg. Partial	

### **Режим отслеживания дна емкости (FTB)**

ВМ 702 имеет дополнительную функцию для надёжного измерения низких уровней в емкостях с плоским дном и уровня продуктов с плохой отражаемостью (имеющих низкую диэлектрическую постоянную). Этот режим отслеживания дна емкости (FTB – function tank bottom tracing) активизируется вблизи дна емкости (не более 20% уровня). При более высоких уровнях используется обычный способ измерения (отражение от поверхности продукта).

Если измеренное значение соответствует правильному уровню только после заполнения емкости выше определенного уровня (приблизительно 0.3-1.0 м), то можно активизировать функцию **Fct. 3.5.7** «Partial» режима FTB.  $\epsilon_r$  продукта в емкости необходимо установить в пункте меню **Fct. 3.5.8**. Если значение  $\epsilon_r$  неизвестно, то введите значение **2.0**. Так как для этого режима (FTB) необходимо знать точное положение дна емкости, то желательно предварительно определить высоту емкости при пустой емкости, используя пункт меню **Fct. 3.5.1** (автоматическое определение).

### **Таблица преобразования/таблица объема**

Таблица содержит максимально 50 точек, которые могут сохраняться в ВМ 702 для нелинейного или линейного преобразования уровня, например, в объем. Эту таблицу можно запрограммировать только с помощью программы PC-CAT (**Fct. 3.7.2**).

## Последовательность действий для установки параметров (пример) (для версии с локальным дисплеем).

Следующее описание относится к емкости-хранилищу с параметрами, взятыми из иллюстрации в этом разделе. Если прибор больше не содержит параметров по умолчанию, комбинация нажатия клавиш для ввода числовых значений может отличаться.

Действие	Действия клавишами	Индикация на дисплее BM 702 после выполненного действия
Вход в меню конфигурации	Ⓜ	FCT. 1.0 OPERATION
Установка параметра: высота емкости	-- Ⓜ Ⓜ	FCT. 3.1.1 TANKHEIGHT
Отображение величины по умолчанию	Ⓜ	10.000 м
Ввод высоты емкости, например: «5.30 м»	Ⓜ - Ⓜ 5 - Ⓜ 3 -	05.300 м
Подтверждение высоты емкости и переход к блок-дистанции	↵ -	FCT. 3.1.2 BLOCKDIST
Отображение значения по умолчанию	Ⓜ	0.5000 м
Ввод блок-дистанции «0.60 м»	Ⓜ -	0.6000 м
Подтверждение блок-дистанции и переход к конфигурации токового выхода.	↵ ↵ - -	FCT. 3.3 SIGNAL OUT
Переход к нижнему значению диапазона измерения токового сигнала	Ⓜ - -	FCT. 3.3.3 SCALE 4 mA
Отображение значения по умолчанию	Ⓜ	+ 00.000 м
Ввод нижнего значения диапазона измерения токового сигнала (0.4 м = 4 мА)	3 - Ⓜ 4 -	+ 00.400 м
Подтверждение нижнего значения диапазона измерения и переход к верхнему значению диапазона измерения токового сигнала	↵ -	FCT. 3.3.4 SCALE. 20 ma
Отображения значения по умолчанию	Ⓜ	010.00 м
Ввод верхнего значения диапазона измерения токового сигнала (4.0 м = 20 мА)	2 - Ⓜ - Ⓜ 4 -	004.00 M
Подтверждение верхнего значения диапазона измерения и переход к определению спектра пустой емкости	↵ ↵ - - Ⓜ -	FCT. 3.5.2 EMPTY.SPEC.
Выбор: повторная запись пустого спектра	Ⓜ - -	RECORD
Сохранение измененных параметров	↵	ACCEPT. YES
Подтверждение и выбор: усреднение	↵ -	AVERAGE
Подтверждение и начало записи; затем ожидание около 1-3 минут!	↵ ↵	READY
Подтверждение записи и переход к типу емкости	↵ 7 -	FCT. 3.5.9 TANK TYPE
Отображение значения по умолчанию	Ⓜ	PROC TANK
Выбор типа емкости “емкость-хранилище”	- -	STORAGE T.
Возвращение к функции измерения с подтверждением записи измененных параметров	5 - ↵	PARAM.CHECK, затем START, затем измеренное значение



## 5. Эксплуатация. Действия при возникновении ошибок

### Замена преобразователя сигнала

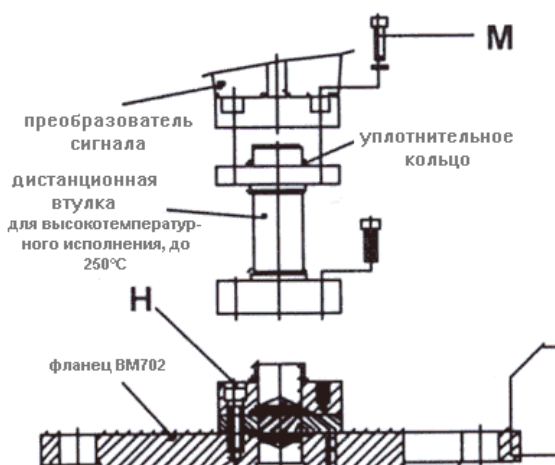
Перед началом работы следует обратить внимание (сохранить или записать) на параметры ВМ 702 и отключить питание прибора!

1. Отсоедините все провода в клеммном отсеке.
2. Отверните 4 винта под шестигранный ключ М (размер 5 мм) и снимите преобразователь сигнала. Узел фланца (включая окно волновода) останется герметичным даже на емкостях, находящихся под давлением.

#### **Внимание!**

На емкостях, работающих под давлением, **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** снимать 4 винта Н, соединяющих окно волновода с фланцем ВМ 702! **ОПАСНО!**

3. Установите новый преобразователь ВМ 702.
4. Подсоедините все провода в клеммном отсеке согласно описанию в разделе 3.
5. Проверьте соответствие установленных параметров, прилагаемым к прибору, параметрам в протоколе заводских установок (или предварительно сохраненным данным). Если нет, введите новые настройки.
5. Запишите пустой спектр, см. раздел 4.



**Важно:** Следите, чтобы резьбовые соединения крышек клеммного и электронного отсеков были всегда хорошо смазаны.

### Возврат прибора

Сторона, возвращающая прибор, обязана проверить и гарантировать, что все полости в приборе очищены от опасных веществ (токсичных, едких, легковоспламеняющихся, ядовитых).

Необходимо также предоставить сертификат, подтверждающий, что прибор безопасен в обращении.

### Индикация ошибок во время измерений

Когда функция 3.2.5 «ERROR.MSG» задействована, любая ошибка, происходящая во время измерений, отображается на дисплее и чередуется с измеренной величиной в течение времени присутствия ошибки.

Кроме того, все ошибки сохраняются в памяти. Для того чтобы войти в перечень ошибок, следует воспользоваться комбинацией клавиш  $\zeta$  - ® ®.

Этот перечень можно просмотреть с помощью клавиши ® и подтвердить ошибки в конце, если это необходимо, с помощью «QUIT YES». Дважды нажмите клавишу  $\zeta$  для возврата в режим измерений.

В случае появления при включении прибора фатальной ошибки (FATAL ERROR) дальнейшее функционирование ВМ 702 невозможно.

## 6. Информация по безопасному применению

### Взрывозащищенные системы

- **Виды защиты клеммного отсека ВМ 702:**  
Искробезопасная клеммная коробка исполнения «ia»
- Перед проведением **монтажа, демонтажа или электрических соединений** во взрывоопасной зоне следует обратиться к соответствующим Правилам Устройства Электроустановок, например VDE 0165.

### Температура соединительных кабелей:

Температура соединительных кабелей зависит от максимальной температуры на фланце прибора:

Исполнение	Макс. температура фланца	Температура соединительных кабелей
Без высокотемпературной дистанционной втулки	$\leq 100^{\circ}\text{C}$	70°C
	$> 100^{\circ}\text{C}$	80°C
При наличии высокотемпературной дистанционной втулки	$\leq 200^{\circ}\text{C}$	70°C
	$> 200^{\circ}\text{C}$	80°C

## 7. Технические характеристики (выдержки)

<b>Высота ёмкости</b> (диапазон измерений)	0.5 до 20 м / 1.6 до 65.6 фт
<b>Погрешность измерений</b> (расстояние)	от 1 м/3 фт: $\pm 1$ см/0.4"; от 5 м/16 фт: $\pm 0.2\%$
<b>Разрешение измеряемой величины</b>	1 мм/0.04"
<b>Скорость изменения уровня</b>	макс. 10 м/мин / 32.8 фт/мин (скорость слежения)
<b>Соединительные фланцы</b>	
Рупорная антенна/волновод (Wave-Guide)	DIN 2501 DN 50 до DN 200 / PN 6 до PN 64 и выше; Профиль С по DIN 2526 или другие ANSI B 16.5 2" Wave до 8", Класс 150 фт или 300 фт, RF
Стержневая антенна (Wave-Stick)	DN 50 ÷ 150 или ANSI 2" ÷ 6", DIN 11851 DN 50/65/80, Tri-Clamp 2/3/4", SMS 51/63/76 мм, G 1½"
<b>Максимальное допустимое рабочее давление</b>	-1 бар (вакуум) до макс. 64 бар / 928 psig, в зависимости от исполнения и давления на фланце. (см. шильду прибора)

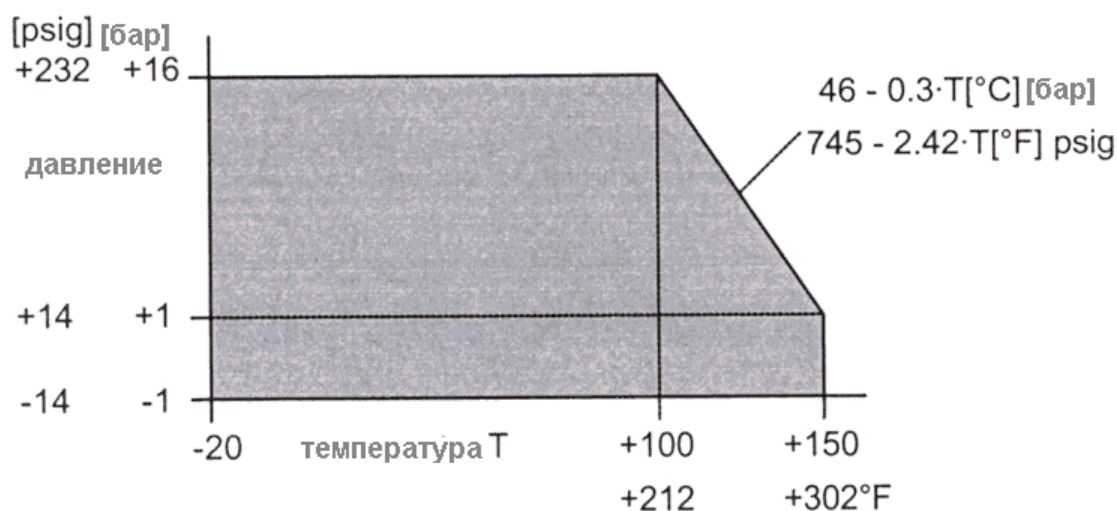
Система фланцев LP с рупорной антенной, волноводом или стержневой антенной без фланцевой пластины:

-1 бар (вакуум) до + 2 бар / 29 psig

Система фланцев V96 с рупорной антенной или волноводом:

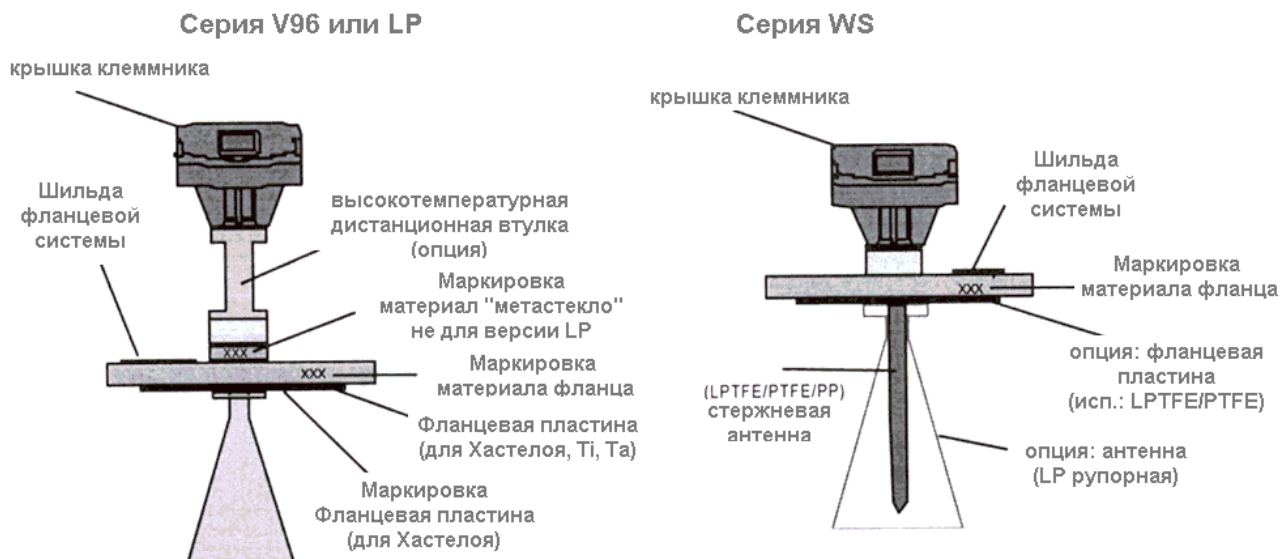
Соединение: Номинальный диаметр		Давление на фланце							
		PN 16		PN 25		PN 40		PN 64	
DN	дюймы	бар	psig	бар	psig	бар	psig	бар	psig
80	3	16	232	---	---	40	580	64	928
100	4	16	232	---	---	38	551	55	797
150	6	16	232	---	---	34	493	47	681
200	8	16	232	25	362	32	464	45	652

Стержневая антенна: максимальное. давление 16 бар / 232 psig, зависит от температуры:



<b>Рабочая температура на фланце</b> (также см. раздел 8)	<u>Система фланцев LP</u> : -20 <sup>0</sup> C (-4 <sup>0</sup> F) до +130 <sup>0</sup> C (302 <sup>0</sup> F) <u>Система фланцев V96</u> : Основное исполнение: -30 <sup>0</sup> C (-22 <sup>0</sup> F) до +130 <sup>0</sup> C (266 <sup>0</sup> F) Специальное исполнение: мин. температура -60 <sup>0</sup> C (-76 <sup>0</sup> F) Высокотемпературное исполнение, FFKM: макс. +250 <sup>0</sup> C (482 <sup>0</sup> F) Kalrez 2035: макс. +210 <sup>0</sup> C (410 <sup>0</sup> F) FPM (Viton) или с покрытием FEP: макс. +200 <sup>0</sup> C (392 <sup>0</sup> F) <u>Стержневая антенна-PTFE</u> : -20 <sup>0</sup> C (-4 <sup>0</sup> F) до +150 <sup>0</sup> C (302 <sup>0</sup> F), зависит от давления <u>Стержневая антенна-PP</u> : -20 <sup>0</sup> C (-4 <sup>0</sup> F) до +100 <sup>0</sup> C (212 <sup>0</sup> F)
<b>Температура продукта</b>	Не имеет ограничений, если предусмотренная температура окружающей среды и температура на фланцах находится в установленных пределах
<b>Температура окружающей среды</b>	Преобразователь сигнала (температура окружающей среды): -40 <sup>0</sup> C (-4 <sup>0</sup> F) до +55 <sup>0</sup> C (131 <sup>0</sup> F)
<b>Микроволны</b>	
Принцип измерения:	Радар FMCW
Диапазон частот:	X-диапазон: 8.5 ÷ 9.9 GHz
Угол излучения антенны:	Тип 3: ± 8 <sup>0</sup> Тип 4: ± 6 <sup>0</sup> Стержневая антенна ± 9 <sup>0</sup>
<b>Токовый выход Ex-i HART® (пассивный)</b>	
Ток:	4 ÷ 20 мА; с сообщением об ошибке 3.6 мА или 22 мА, либо без сообщения об ошибке.
Погрешность и линейность:	0.15 %; Температурный дрейф (TC): = 100 ppm/K <sup>0</sup>
Напряжение на клеммах:	> 17 В (I = 4 мА); > 13 В (I = 20 мА)
Цифровая коммуникация:	<b>HART®</b>
<b>Условия окружающей среды</b>	
Класс климатического исполнения:	Места на открытом воздухе: Климатическое исполнение D1 в соответствии с EN 60654-1
Категория защиты (преобразователь):	IP66 / IP67 (эквивалент NEMA 4 и 4X)
<b>Электрическое соединение</b>	
Кабельные входы:	1 × M20×1.5 (поставляется с 1 кабельным уплотнителем M20 мм или QUICKON®)
Клеммы:	Поперечное сечение кабеля 0.5 ÷ 1.5 мм <sup>2</sup> (AWG20 -16)
П-образные клеммные шайбы-насадки (для PA и FE).	Поперечное сечение кабеля макс. 4 мм <sup>2</sup> (AWG 12)

## 8. Коды исполнения ВМ 702



Маркировка преобразователя сигнала (см. шильду данных прибора):

ВМ 702

ВМ 702i/EEh

Невзрывоопасное исполнение для невзрывоопасных зон

Взрывоопасное исполнение «Ex» для взрывоопасных зон, клеммная коробка повышенной безопасности «ia»

Маркировка системы фланцевых соединений (см. шильду данных прибора):

..(1).. ... (2).....

..(1).. ... (2)..... - E Ex..(3)..

Невзрывоопасное исполнение для невзрывоопасных зон

Взрывоопасное исполнение «Ex» для взрывоопасных зон

(1)

**Серия**

**V96**

Система фланцев V96 (с метастеклом для исполнения с рупорной антенной или волноводом)

**WS**

Стержневая антенна (стержневая антенна из пластика или короткий стержень для успокоительных труб)

**EA**

Антенна с эмалированным покрытием

**LP**

Исполнение LP (с рупорной антенной или волноводом)

(2)

**Материалы для частей, соприкасающихся с продуктом**

**- Серия V96:**

» Антенны и фланцы:

**HВ**

Фланцевая пластина и антенна из материала Hastelloy В (например, В2) используемый материал: см. маркировку на фланце

**HC**

Фланцевая пластина и антенна из материала Hastelloy С (например, С4 или С22), используемый материал: см. маркировку на фланце

**Ti**

Фланцевая пластина и антенна из титана

**Ta**

Фланцевая пластина и антенна из тантала

**Mo**

Фланцевая пластина и антенна из монеля (никелево-медный сплав)

» Материал прокладок

**FFKM**

Прокладки из FFKM, например, Kalrez™ 4079 или Parofluor™ V8584-75

**K2035**

Прокладки из Kalrez™ 2035

**K1091**

Прокладки из Kalrez™ 1091

**FPM**

Прокладки из FPM, например Viton™

<b>FEP</b>	Прокладки с покрытием FEP (сердцевина FPM) <b>- Серия WS:</b>
<b>LPTFE</b>	Стержень и фланцевая пластина из проводящего PTFE
<b>PTFE</b>	Стержень и фланцевая пластина из PTFE
<b>SS PTFE</b>	нержавеющая сталь PTFE, прокладка из FFKM также для исполнения LP с рупорной антенной
<b>SS PP</b>	нержавеющая сталь PP, прокладка из FPM (Viton™) <b>- Серия EA:</b>
<b>EM PTFE</b>	Антенна из монеля, заглушка из PTFE

- (3) *Условия применения, группа оборудования II (присутствие в атмосфере взрывоопасных газов, паров, туманов)*
- 1G** Категория оборудования 1, применение в Zone 0 (исполнение V96, EA, или стержневая антенна – LPTFE, PTFE с метастеклом)
- 2G** Категория оборудования 2, применение в Zone 1 (стержневая антенна PP или PTFE (без метастекла) или фланцевая система LP)  
Без допуска Ex (например, исполнение LP).

### Предельная температура на фланце:

Исполнение	Минимальная температура фланца		Максимальная температура фланца	
	Стандартное исполнение	Специальное исполнение с маркировкой «2.4610» на кольце из метастекла	Без высокотемпературной дистанционной втулки	При наличии высокотемпературной дистанционной втулки
(1) + (2) код исполнения	Стандартное исполнение	Специальное исполнение с маркировкой «2.4610» на кольце из метастекла	Без высокотемпературной дистанционной втулки	При наличии высокотемпературной дистанционной втулки
V96...FFKM	-30°C	-60°C	+130°C	+250°C
V96...K2035	-30°C	-60°C	+130°C	+210°C
V96...FPM	-30°C	-60°C	+130°C	+200°C
V96...FEP	-30°C	-60°C	+130°C	+200°C
WS SS	-40°C	---	+130°C	+150°C
WS SS	-40°C	---	+130°C	+150°C
WS SS	-20°C	---	+130°C	+150°C
WS SS	-20°C	---	+100°C	+100°C
LP	-20°C	---	+130°C	---

## 9. Перечень параметров для контроля за ВМ 702

ВМ 702 .....Версия: .....		Прибор №: .....		
Меню	Модифицировано (дата).....	:	:	:
<b>Фст.</b>	<b>Параметры конфигурации</b>			
3.1.1	Высота емкости	:	_____	:
3.1.2	Блок – дистанция	:	_____	:
3.1.3	Антенна	:	_____	:
3.1.4	Удлинитель антенны	:	_____	:
3.1.5	Дистанционная втулка	:	_____	:
3.1.6	Успокоительная труба / диаметр	:	_____	:
3.1.7	Смещение	:	_____	:
3.1.8	Днище емкости	:	_____	:
3.3.1	Токовый выход, функция	:	_____	:
3.3.2	Диапазон токового выхода / ошибка	:	_____	:
3.3.3	Нижнее значение диапазона измерения токового сигнала	:	_____	:
3.5.2	Пустой спектр	:	_____	:
3.5.3	Постоянная времени	:	_____	:
3.5.4	Скорость отслеживания	:	_____	:
3.5.5	Множественные отражения (да/нет)	:	_____	:
3.5.6	Определение блок-дистанции (да/нет)	:	_____	:
3.5.7	Функция FTB	:	_____	:
3.5.8	Epsilon R	:	_____	:
3.5.9	Тип емкости	:	_____	:



### **KROHNE Россия**

Самара  
Самарская обл., Волжский р-н,  
пос. Стрмилово  
Почтовый адрес:  
Россия, 443065, г. Самара,  
Долотный пер., 11, а/я 12799  
Тел.: +7 846 230 047 0  
Факс: +7 846 230 031 3  
samara@krohne.su

Москва  
115280, г. Москва,  
ул. Ленинская Слобода, 19  
Бизнес-центр «Омега Плаза»  
Тел.: +7 499 967 779 9  
Факс: +7 499 519 619 0  
moscow@krohne.su

Санкт-Петербург  
195112, г. Санкт-Петербург,  
Малоохтинский пр-т, 68  
Бизнес-центр «Буревестник», оф. 418  
Тел.: +7 812 242 606 2  
Факс: +7 812 242 606 6  
peterburg@krohne.su

Краснодар  
350000, г. Краснодар,  
ул. Им.Буденного, 117/2, оф. 301,  
Здание «КНГК»  
Тел.: +7 861 201 933 5  
Факс: +7 499 519 619 0  
krasnodar@krohne.su

Красноярск  
660098, г. Красноярск,  
ул. Алексеева, 17, оф. 380  
Тел.: +7 391 263 697 3  
Факс: +7 391 263 697 4  
krasnoyarsk@krohne.su

Иркутск  
664007, г. Иркутск,  
ул. Партизанская, 49, оф.72  
Тел.: +7 3952 798 595  
Тел. / Факс: +7 3952 798 596  
irkutsk@krohne.su

Салават  
453261, Республика Башкортостан,  
г. Салават, ул. Ленина, 3, оф. 302  
Тел.: +7 3476 355 399  
salavat@krohne.su

Сургут  
628426, ХМАО-Югра,  
г. Сургут, пр-т Мира, 42, оф. 409  
Тел.: +7 3462 386 060  
Факс: +7 3462 385 050  
surgut@krohne.su

Хабаровск  
680000, г. Хабаровск,  
ул. Комсомольская, 79А, оф.302  
Тел.: +7 4212 306 939  
Факс: +7 4212 318 780  
habarovsk@krohne.su

Ярославль  
150040, г. Ярославль,  
ул. Победы, 37, оф. 401  
Бизнес-центр «Североход»  
Тел.: +7 4852 593 003  
Факс: +7 4852 594 003  
yaroslavl@krohne.su

**КРОНЕ-Автоматика**  
Самарская обл., Волжский р-н,  
пос. Стрмилово  
Тел.: +7 846 230 037 0  
Факс: +7 846 230 031 1  
kar@krohne.su

### **Сервисный центр**

Беларусь, 211440, г. Новополоцк,  
ул. Юбилейная, 2а, оф. 310  
Тел. / Факс: +375 214 537 472  
Тел. / Факс: +375 214 327 686  
Моб. в Белоруссии: +375 29 624 459 2  
Моб. в России: +7 903 624 459 2  
service@krohne.su  
service-krohne@vitebsk.by

### **KROHNE Казахстан**

050020, г. Алматы,  
пр-т Достык, 290 а  
Тел.: +7 727 356 277 0  
Факс: +7 727 356 277 1  
almaty@krohne.su

### **KROHNE Беларусь**

230023, г. Гродно,  
ул. 17 Сентября, 49, оф. 112  
Тел.: +375 152 740 098  
Тел. / Факс: +375 172 108 074  
kanex\_grodno@yahoo.com

### **KROHNE Украина**

03040, г. Киев,  
ул. Васильковская, 1, оф. 201  
Тел.: +380 44 490 268 3  
Факс: +380 44 490 268 4  
krohne@krohne.kiev.ua

### **KROHNE Узбекистан**

100000, г. Ташкент,  
1-й Пушкинский пр-д, 16  
Тел. / Факс: +998 71 237 026 5  
sterch@xnet.uz

