



18321 Swamp Road  
Prairieville, Louisiana 70769 USA  
Tel: (1) 225-673-6100 / Toll Free 800-735-5835  
Fax: (1) 225-673-2525 / Toll Free 888-442-1367  
Email: [service@ktekcorp.com](mailto:service@ktekcorp.com)  
Website: [www.ktekcorp.com](http://www.ktekcorp.com)

## Модель А38 ДВУХПРОВОДНЫЙ УРОВНЕМЕР



**Технологии измерения уровня**



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1.0 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>2.0 ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	<b>4</b>
2.1 Среды применения	4
2.2 Электрические	4
2.3 Механические	4
2.4 Таблица характеристик зондов	5
2.5 Размеры	6
<b>3.0 МОНТАЖ</b>	<b>7</b>
3.1 Общие положения	7
3.2 Рекомендации	8
3.2.1 Прибор со встроенным блоком электроники	8
3.2.2 Прибор с выносным блоком электроники	8
3.2.3 Применение прибора для обнаружения границы раздела сред	9
3.3 Детальный чертеж коаксиального тросового зонда	10
3.4 Типовая электрическая схема подключения	10
3.5 Расположение кнопок регулирования и управления	11
<b>4.0 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СХЕМЫ МОНТАЖА</b>	<b>12</b>
4.1 Горизонтальные цилиндрические емкости	12
4.2 Вертикальные цилиндрические емкости	13
4.3 Удаленный монтаж	14
<b>5.0 КАЛИБРОВКА</b>	<b>15</b>
5.1 Выбор диапазона изменения емкости	15
5.2 Длина троса выносного варианта исполнения	16
5.3 Калибровка частично заполненной емкости	16
5.3.1 Задание заказчиком точки калибровки нуля и диапазона	16
5.4 Установка точек калибровки заполняемого резервуара	18
5.4.1 Калибровка в резервуаре точек нуля (4 мА) и диапазона (20 мА)	18
5.5 Установка уровня аварийного сигнала	18
5.6 Регулировка цифрового аналогового преобразователя (ЦАП) на 4 мА /20 мА	19
<b>6.0 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ</b>	<b>20</b>
<b>7.0 ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	<b>21</b>
7.1 Приложение А: Изменение емкости простых зондов в пФ / дюйм	21
7.2 Приложение В: Изменение емкости изолированных зондов в пФ / дюйм	22
7.3 Приложение С: Электрические схемы искробезопасного подключения приборов серии А38, Часть 1	23
7.4 Приложение С: Электрические схемы искробезопасного подключения приборов серии А38, Часть 2	24



## 1.0 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Благодарим Вас за использование модели А38 емкостного уровнемера компании К-ТЕК. Модель А38 была спроектирована так, чтобы быть максимально удобной в использовании и предоставлять широкие возможности по конфигурации. Мы настоятельно советуем до использования прибора полностью изучить данное руководство. Это устранит многие проблемы, связанные с установкой и неправильным конфигурированием.

Мы, группа К-ТЕК, искренне надеемся, что вы сможете много лет надежно использовать уровнемер и, пожалуйста, пришлите ваши отзывы, чтобы мы могли последовательно улучшать наши изделия.

Модель А38 компании К-ТЕК представляет собой двухпроводный микропроцессорный уровнемер. Он используется для измерения количества продукта в резервуаре, бункере или другой емкости. Он может использоваться для измерения уровня широкого ряда жидких продуктов.

Уровнемер при стандартном исполнении состоит из электронного модуля, размещенного во взрыво-безопасном корпусе, с присоединенным чувствительным зондом. Зонд при стандартном исполнении – это твердый стержень из нержавеющей стали и диаметром 3/8 дюйма, расположенный внутри тефлоновой оболочки. Питание и выходной сигнал реализованы через стандартную токовую петлю 4 - 20 мА постоянного тока.

Возможна модификация уровнемера, где зонд установлен удаленно на некотором расстоянии от корпуса модуля электроники.

В большинстве случаев применения монтаж и проверка модели А38 легко выполняются квалифицированным техником. Установка зонда состоит из трех основных этапов:

1. Подготовка врезки в резервуаре или другом аппарате.
2. Оборудование врезки подходящим узлом крепления.

Надежно установите модель А38 с зондом в узел крепления. Единственным контрольно-измерительным прибором, требуемым для настройки уровнемера, является точный миллиамперметр, необходимый для измерения силы тока в петле.

Технология особо прочных конструкций, используемая при создании зондов, позволяет им противостоять суровым условиям производственных сред. Это справедливо даже для самых простых зондов, которые имеют самые широкие области применения.

Использование модели А38 не предполагает каких-то специальных действий оператора. Однако, прибор передает информацию оператору, что должно быть полезно для принятия других решений, связанных с технологическим процессом. В большинстве случаев, визуальная информация на дисплее позволит оператору быть в курсе относительно того, сколько продукта находится в измеряемой емкости. Поставляемые по дополнительному заказу модули сигнализации могут использоваться для звуковых или визуальных сигналов тревоги при управлении различными типами оборудования, связанными с измеряемой емкостью. Модель А38 также может передавать информацию на компьютер или программируемый контроллер. Оператор должен полностью представлять, как модель А38 вписывается в целостную систему, и быть подготовленным к необходимым действиям при изменении условий процесса.

## 2.0 ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1 ХАРАКТЕРИТИКИ СРЕДЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рабочие температуры:

Блока электроники

Технически допустимый диапазон

от -40°C до +77°C

Диапазон для заявленной точности измерений

от -40°C до +70°C

Зонды

См. список взаимного соответствия зондов в разделе 2.4

Operating Pressures:

Зонды

См. список взаимного соответствия зондов в разделе 2.4

Классификация опасных зон:

Factory Mutual System (FM) & Canadian Standards Association (CSA)

XP Кл. I, РАЗД. 1 & 2, ГР. ABCD, Кл. II, III, ГР. EFG, I/O, AExd IIC T6@ Ta = 77°C (CSA в стадии оформления)

I.S Кл. I, РАЗД. 1 & 2, ABCD, Кл. II, РАЗД. 1, EFG, Кл. II, РАЗД. 2, FG, Кл. III

I/O, AExial IIC T4@ Ta = 77°C

FM NE MA 4X

CSA Type 4X

Cenelec

EExd IIC (корпус)

### 2.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питание

от 10,0 до 36 В пост. тока (от 17 до 30 В пост. тока для модификации FMX )

Выходной сигнал

от 4 до 20 мА при сопротивлении от 0 до 600 Ом, полностью развязанный

Чувствительность

от 50 до 10 000 пикофарад в четырех диапазонах

Точность

± 0,25% от диапазона

### 2.3 МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Размеры (включая зонд):

154 X 119 X 109 мм

Вес (корпус с двумя выводами без зонда)

1,63 кг

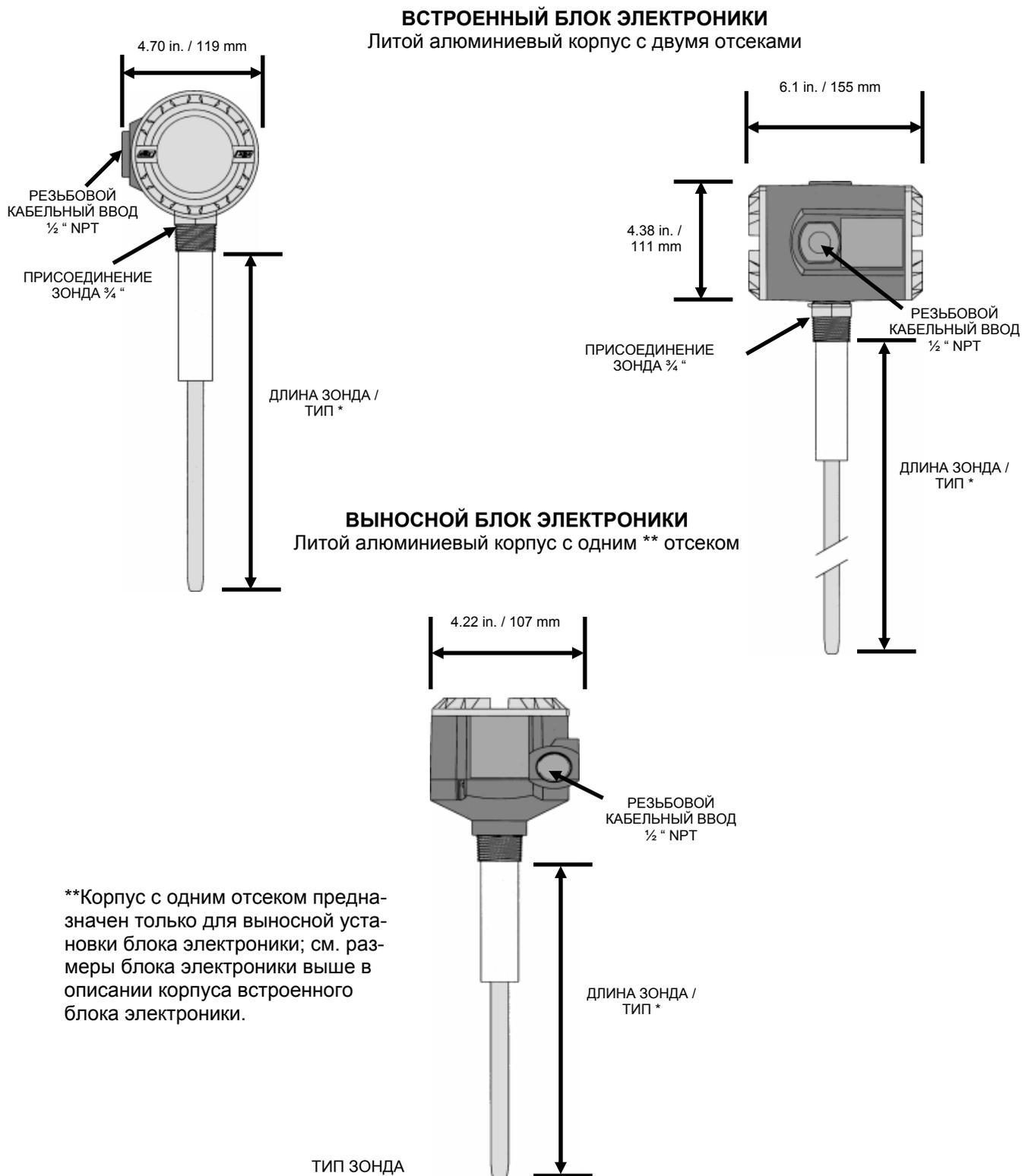
## 2.4 ТАБЛИЦА ХАРАКТЕРИСТИК ЗОНДОВ

Основной код	Материал изоляции	Описание	Макс. длина	Диаметр зонда	Соединение	Макс. темп.	Макс. давл. При 77 град. F
2*	Тефлон 4"	Стержневой, из нерж. стали 316 / Соединительная часть из нерж. стали 316	288 in 732 cm	1/2"	3/4"NPT	450°F 232°C	1500 psi 103 bar
6*	Делрин	Тросовый, из нерж. стали 316 / Соединительная часть из нерж. стали 316	1800 in 4572 cm	3/16"	3/4"NPT	185°F 85°C	1500 psi 103 bar
8	Делрин	Тросовый, покрытый CPVC / Соединительная часть из нерж. стали 316	1800 in 4572 cm	1/4"	3/4"NPT	185°F 85°C	1500 psi 103 bar
N*	Тефлон 2"	Тросовый зонд, покрытый тефлоном / Соединительная часть из нерж. стали марки 316	1800 in 4572 cm	1/4"	3/4"NPT	450°F 232°C	1500 psi 103 bar
R*	Тефлон 2"	Стержневой, покрытый тефлоном / Соединит. часть из нерж. стали 316	288 in 732 cm	1/2"	3/4"NPT	450°F 232°C	1500 psi 103 bar
WR	Тефлон 2"	Экранирующая труба на зонде типа 'R'	288 in 732 cm	1/2"	1 1/2"NPT	450°F 232°C	1500 psi 103 bar
W2	Тефлон 2"	Экранирующая труба на зонде типа '2'	288 in 732 cm	1/2"	1 1/2"NPT	450°F 232°C	1500 psi 103 bar
C1H1*	Тефлон	Стержневой из нерж. стали марки 316 / Соединит. часть из нерж. стали 316	288 in 732 cm	1/4"	3/4" NPT	400°F 204°C	3000 psi 207 bar
C1HR*	Тефлон	Стержневой, покрытый тефлоном / Соединительная часть из нерж. стали 316	288 in 732 cm	1/2"	3/4"NPT	400°F 204°C	3000 psi 207 bar
C1H6*	Тефлон	Тросовый, из нерж. стали 316 / Соединительная часть из нерж. стали 316	1800 in 4572 cm	3/16"	3/4" NPT	400°F 204°C	3000 psi 207 bar
C1HN*	Тефлон	Тросовый, покрытый тефлоном / Соединительная часть из нерж. стали 316	1800 in 4572 cm	1/4"	3/4" NPT	400°F 204°C	3000 psi 207 bar
C2H2*	Тефлон	Стержневой из нерж. стали 316 / Соединительная часть из нерж. стали 316	288 in 732 cm	1/2"	1 1/2" NPT	400°F 204°C	3000 psi 207bar
C2H7*	Тефлон	Тросовый из нерж. стали марки 316 / Соединит. часть из нерж. стали 316	1800 in 4572 cm	1/4"	1 1/2" NPT	400°F 204°C	3000 psi 207bar
C2HR*	Тефлон	Стержневой, покрытый тефлоном / Соединит. часть из нерж. стали 316	288 in 732 cm	5/8"	1 1/2" NPT	400°F 204°C	3000 psi 207bar
C2HN*	Тефлон	Тросовый, покрытый тефлоном / Соединительная часть из нерж. стали 316	1800 in 4572 cm	1/4"	1 1/2" NPT	400°F 204°C	3000 psi 207bar
C2HW2	Тефлон	Коаксиальная защита на зонде типа 2	288 in 732 cm	1/2"	1 1/2" NPT	400°F 204°C	3000 psi 207bar
C2HWR	Тефлон	Коаксиальная защита на зонде типа R	288 in 732 cm	5/8"	1 1/2" NPT	400°F 204°C	3000 psi 207bar

\* Добавление символа D к основному коду будет обозначать ДВОЙНОЙ ЗОНД

**Примечание:** Используйте двойной зонд (с опорной землёй) при измерении непроводящих сред в сферических и горизонтальных цилиндрических резервуарах, конусовидных бункерах и всех сред в неметаллических резервуарах. Такая модификация позволяет второму зонду (опорной земле) действовать как обкладка конденсатора для линеаризации измерений емкости. В вариантах исполнения с двойным зондом в качестве опорной земли может использоваться жесткий стержень или экранирующая труба (направляющая труба).

## 2.5 РАЗМЕРЫ



\*\*Корпус с одним отсеком предназначен только для выносной установки блока электроники; см. размеры блока электроники выше в описании корпуса встроенного блока электроники.

\* ПРИМЕЧАНИЕ: Тип зонда указан внутри номера модели, который находится на заводской табличке. См. пример номера модели: A38/ L/ 4.(N)/48"/ P/ XXX/ FMX

## 3.0 МОНТАЖ

### 3.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

После распаковки прибора, осмотрите его на наличие повреждений при перевозке. Любые требования по поводу ущерба, связанного с перевозкой, должны быть переданы с курьером, который доставил упаковку.

- Выберите место для монтажа для блока преобразователя и зонда. Прибор может поставляться во встроенном или выносном вариантах исполнения. Встроенная установка прибора предполагает, что блок электроники и зонд находятся под одним корпусом. Прибор с выносной установкой состоит из двух корпусов, в одном из которых находится блок электроники, а в другом – зонд. См. разделы 4.1 и 4.2 по рекомендациям для приборов со встроенной установкой. См. раздел 4.3 для типового порядка монтажа для прибора с выносным исполнением.
- Убедитесь, что имеется достаточно пространства вокруг места монтажа по радиусу поворота корпуса блока преобразователя или выносного зонда, когда прибор будет заворачиваться на место. Также, в случае стержневого зонда должно быть достаточно свободного места над входным отверстием в емкости, чтобы была возможность вставить зонд в открытое отверстие.
- Будьте внимательным, чтобы не повредить покрытие, которое может быть на зонде.
- Для большей части зондов соединительная часть должна быть с резьбой 3/4" NPT. Для некоторых особых областей применения могут использоваться соединительные части других размеров.
- Информация на табличке с заводской маркировкой должна быть видна. Чтобы сделать ее читаемой, необходимо почистить табличку с помощью тряпки, смоченной или водой, или изопропиловым спиртом.

**ВНИМАНИЕ:** При создании врезки в емкости соблюдайте все требования безопасности для области применения, в которой делается работа. Будьте особенно внимательны при работе с емкостями под давлением.

#### **Модель А38 может не работать должным образом, если:**

- Диэлектрическая постоянная продукта меньше 1,7.
- Если происходит короткое замыкание между зондом и стенкой емкости.
- Если у прибора нет хорошего заземления.
- Изоляция зонда повреждена.
- Если зонд расположен недалеко от потока заполнения.

Зонд неверно установлен. См. разделы 4.1 - 4.3.

#### **Модель А38 может быть повреждена, если:**

- Температура корпуса модели А38 превышает соответствующие пределы.
- Температура зонда превышает соответствующие пределы.
- Блок электроники находится в условиях чрезмерной вибрации или подвергнут удару.

Давление в емкости превышает расчетное давление зонда.

**ВНИМАНИЕ:** Если любое из вышеперечисленных положений, относится к вашей области применения, то не производите монтаж уровнемера до обращения за инструкциями к местному представителю или на завод-изготовитель компании К-ТЕК.

## 3.2 РЕКОМЕНДАЦИИ

### 3.2.1 Прибор со встроенным блоком электроники

- Установите прибор в механическое соединение на емкости и подключите кабель между датчиком и источником питания по двухпроводной схеме в соответствии с указаниями.
- Убедитесь, что кабель подходит для условий технологической среды, в которой прибор будет использоваться.

### 3.2.2 Прибор с выносным блоком электроники

- Установите выносной зонд в монтажное соединение на емкости. Выберите подходящее место для корпуса измерительного блока, чтобы был удобный доступ для калибровки.
- Соедините кабель между корпусом выносного зонда и корпусом измерительного блока. См. раздел 4.3 для типичных схем монтажа.
- Соедините коаксиальный кабель типа RG62, поставляемого вместе с прибором, от выносного зонда к входу блока электроники. В разделе 3.3 см. детальное описание подключения коаксиальным кабелем.
- Соедините кабель между блоком преобразователя и источником питания в двухпроводной схеме в соответствии с указаниями. Убедитесь, что кабель подходит для условий технологической среды, в которой прибор будет использоваться.

См. раздел 3.4 для общей планировки типовой схемы реализации контура подключения. Из-за чрезвычайно широкого ряда областей применения контрольных и / или сигнальных устройств, в которых данный прибор может использоваться, нет возможности показать все возможные электрических соединений. Консультируйтесь с местным представителем или обратитесь на завод-изготовитель компании K-TEK, если нужна помощь.

**ВНИМАНИЕ:** Убедитесь, что все электрические расключения и кабели соответствуют требованиям Национального электротехнического кодекса (США) и любых исполнительных органов или агентств, имеющих юрисдикцию относительно ввода в эксплуатацию оборудования. Убедитесь, что все особые условия, такие как взрывоопасные области, полностью учтены.

- **ВАЖНО:** Обратитесь к Приложению С: Электрические схемы искробезопасного подключения приборов серии А38.
- После установки и подключения необходимо прибор калибровать для конкретной емкости и продукта, который будет измеряться. Это выполняется, во-первых, освобождением емкости и установкой нулевой точки, а затем заполнением емкости и установкой высшей точки.
- Уникальная возможность модели А38 состоит в том, что возможно выполнить практическую калибровку емкости, которая частично заполнена во время установки. См. подробности в пункте *Задание заказчиком точки калибровки нуля и диапазона* из раздела 5.3.
- Для получения наиболее точных результатов, окончательная калибровка должна включать установку нуля по пустой емкости и установку диапазона по полностью заполненной емкости. Перед началом прочтите все следующие пошаговые инструкции. Обратитесь к разделу 3.5 для понимания расположения кнопок регулирования и управления. Эти инструкции описывают процедуру калибровки для уровнемера модели А38.
- Для настройки дополнительного оборудования, поставляемого по отдельному заказу, консультируйтесь с соответствующим (-ими) руководством (-ами) для такого оборудования.
- И жидкие и сыпучие продукты обладают диэлектрическими свойствами. Уровнемер А38 разработан для непрерывного слежения уровней жидких и сыпучих продуктов с устойчивой диэлектрической постоянной больше, чем 1,7.

### 3.2.3 Применение прибора для обнаружения границы раздела сред

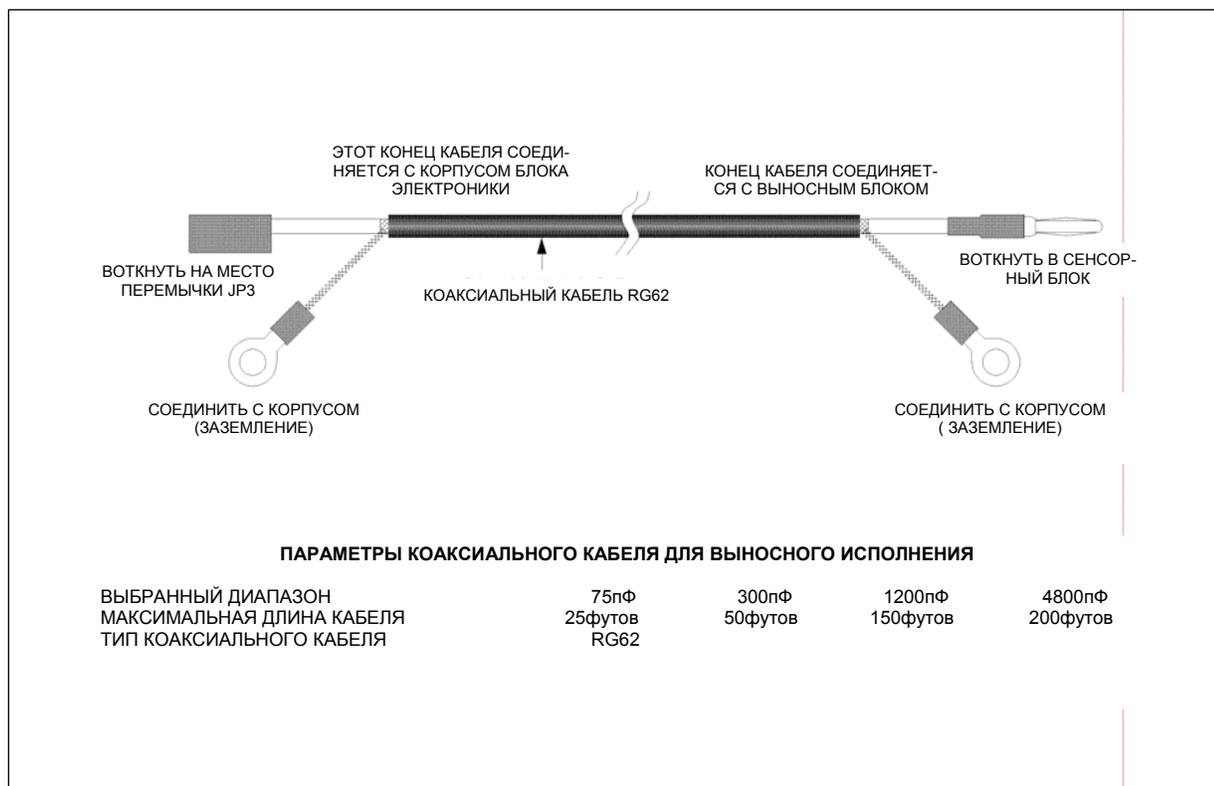
Все измерения уровня – это фактически измерение границы раздела сред. Наиболее общий случай – это воздух и продукт. Термин «раздел сред» в этом документе относится к несмешивающимся жидкостям.

При проведении измерения уровня для определения раздела сред между углеводородами и водой, мы будем использовать термин **«нормальная граница»**, где продукт с более высокой диэлектрической постоянной – вода (проводящий продукт) находится внизу измеряемых жидкостей, а продукт с более низкой диэлектрической постоянной – углеводород (непроводящий) находится наверху измеряемых жидкостей.

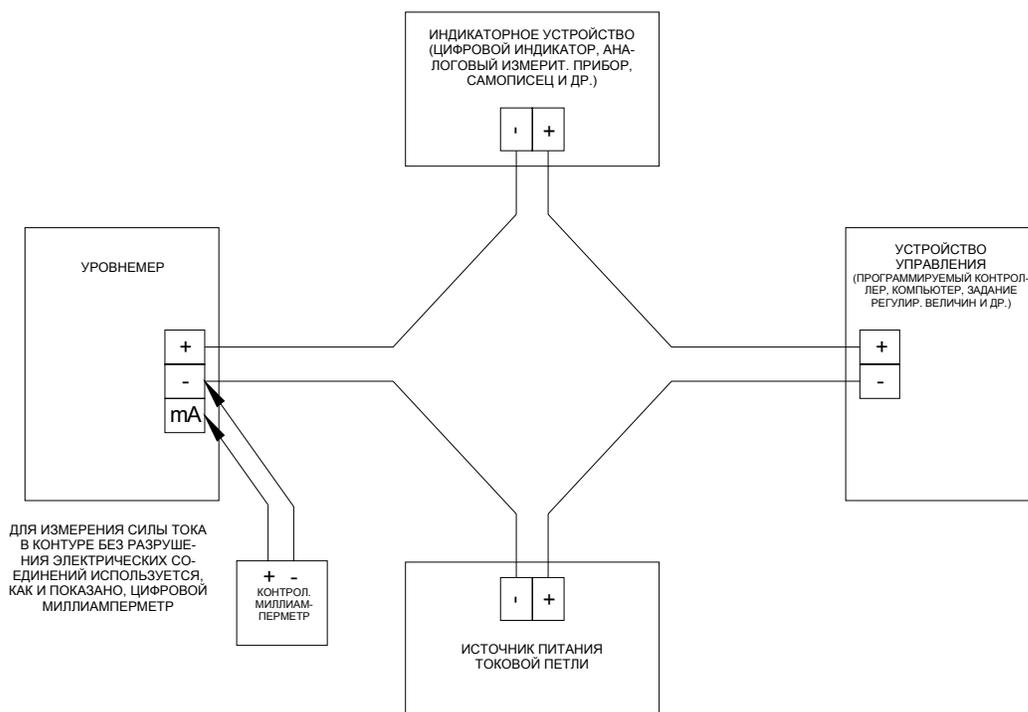
**ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ:** в примере нефть/вода, когда граница раздела поднимается по электроду, больший процент от него погружается в жидкость с большей диэлектрической постоянной. Это вызывает увеличение в сгенерированной емкости и соответственно увеличение выходного сигнала.

В соответствии с целями этого документа мы обсудим только измерение «нормальной границы» раздела сред. Следуя порядку выполнения калибровки, изложенному в разделе 5 данного руководства, калибровка может быть выполнена только для продукта с более высокой диэлектрической постоянной.

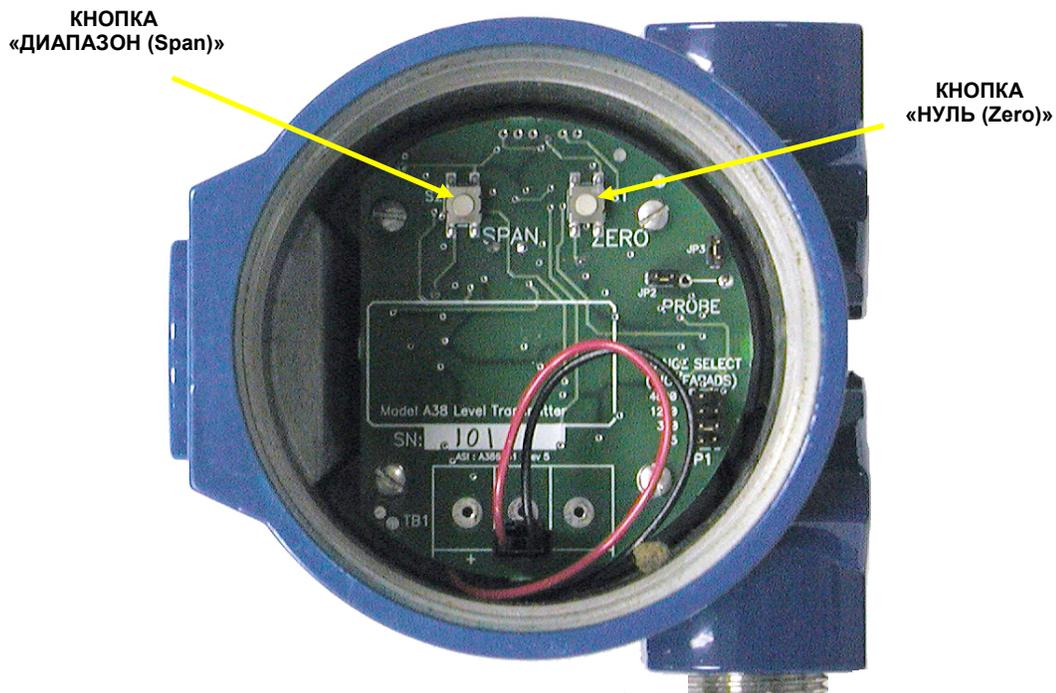
### 3.3 ДЕТАЛЬНЫЙ ЧЕРТЕЖ КОАКСИАЛЬНОГО КАБЕЛЯ



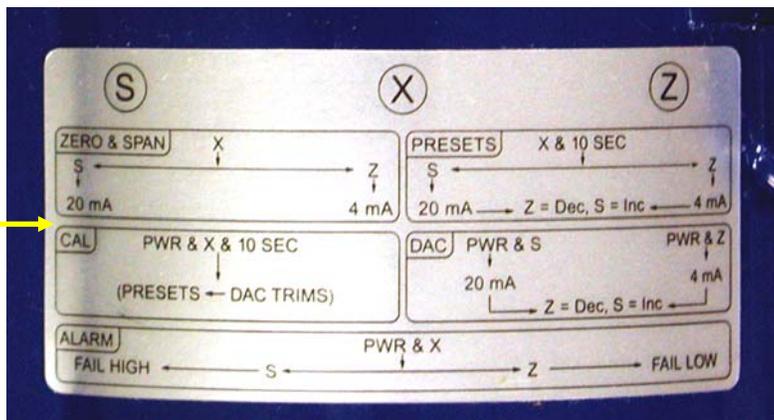
### 3.4 ТИПОВАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



### 3.5 РАСПОЛОЖЕНИЕ КНОПОК РЕГУЛИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ



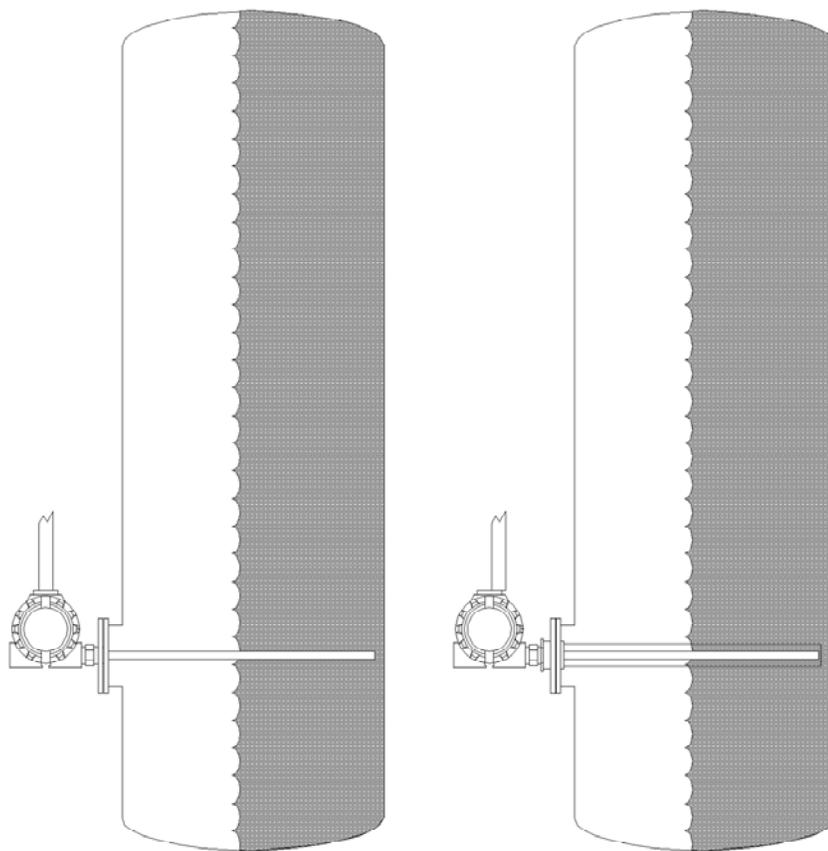
- Нажатие кнопки «**ДИАПАЗОН (SPAN)**» соответствует установке магнита в положение **S**.
- Нажатие кнопки «**НУЛЬ (ZERO)**» соответствует установке магнита в положение **Z**.
- Одновременное нажатие кнопок «**ДИАПАЗОН (SPAN)**» и «**НУЛЬ (ZERO)**» соответствует установке магнита в положение **X**.



## 4.0 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СХЕМЫ МОНТАЖА

### 4.1 ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ЕМКОСТИ

#### РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СХЕМЫ МОНТАЖА ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ЕМКОСТИ



#### МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ

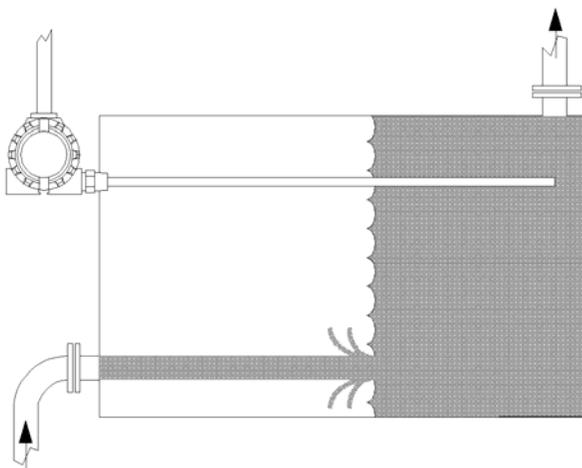
При измерении проводящих жидкостей искривление створки и конца резервуара не оказывают никакого заметного эффекта на измерение.

#### НЕМЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ

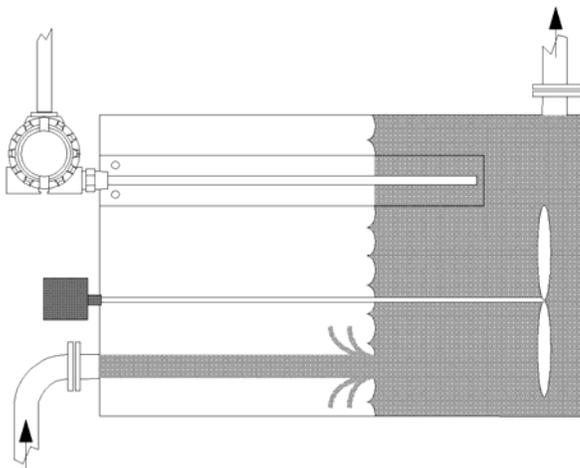
В неметаллической емкости в качестве опорной земли должны использоваться металлические экраны или направляющая труба. Они также применяются при работе с непроводящими жидкостями в металлической емкости для устранения нелинейности, связанной с искривлением емкости.

## 4.2 ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ЕМКОСТИ

### РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СХЕМЫ МОНТАЖА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ЕМКОСТИ

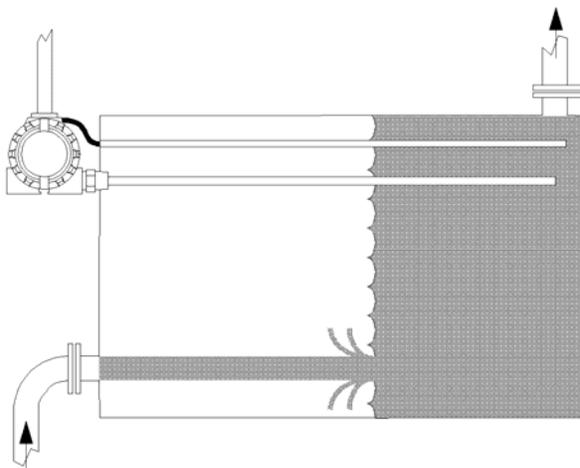


**МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ**  
ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ ЧТО, ЗОНД  
РАСПОЛОЖЕН ПАРАЛЛЕЛЬНО  
СТЕНКИ ЕМКОСТИ И ДОСТАТОЧ-  
НО ДАЛЕКО ОТ ПРЯМОГО ПОТОКА  
ЖИДКОСТИ.



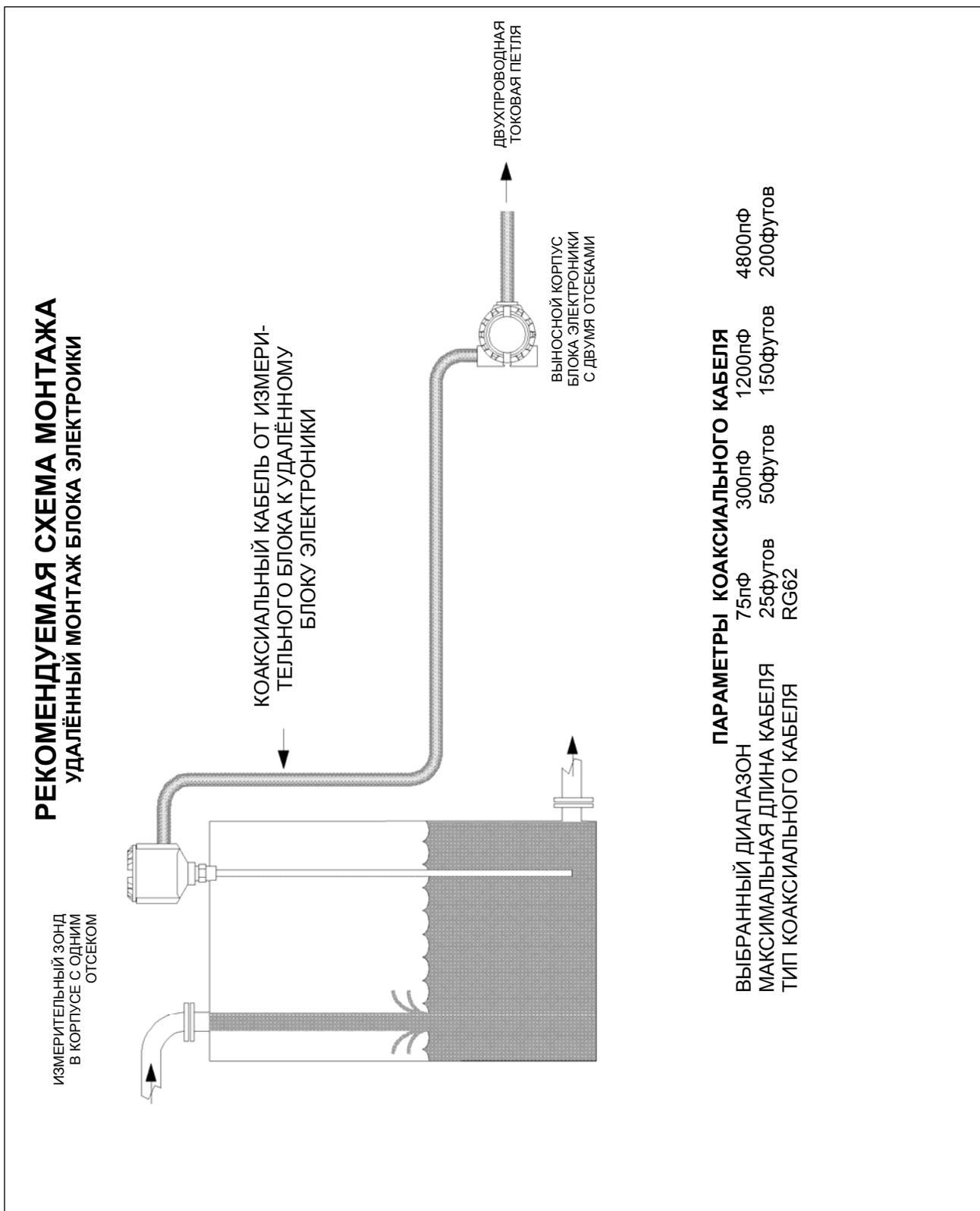
**ЕМКОСТЬ С МЕШАЛКОЙ И НА-  
ПРАВЛЯЮЩЕЙ ТРУБОЙ**

НАПРАВЛЯЮЩАЯ ТРУБА СЛУЖИТ  
СТАБИЛИЗИРУЮЩИМ СРЕДСТВОМ  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕШАЛКИ  
ОБЕСПЕЧИВАЯ ИЗМЕРЕНИЕ СРЕД-  
НЕГО УРОВНЯ ЖИДКОСТИ В ЕМКО-  
СТИ. УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ЗОНД И НА-  
ПРАВЛЯЮЩАЯ ТРУБА НЕ ЗАДЕВА-  
ЮТ МЕШАЛКУ.



**НЕМЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ**  
В НЕМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ ДОЛЖЕН  
БЫТЬ ДОБАВЛЕН "ЗАЕМЛЯЮЩИЙ" СТЕР-  
ЖЕНЬ, КОТОРЫЙ СЛУЖИТ ВТОРОЙ ОБКЛАД-  
КОЙ КОНДЕНСАТОРА ПО ОТНОШЕНИЮ К  
ИЗМЕРИТЕЛЬНОМУ ЗОНДУ. ЭТОТ СТЕР-  
ЖЕНЬ ДОЛЖЕН БЫТЬ СОЕДИНЕН С КОРПУ-  
СОМ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА.

### 4.3 ВЫНОСНАЯ УСТАНОВКА



## 5.0 КАЛИБРОВКА

Калибровка уровнемера А38 может быть легко выполнена, по соответствующей последовательности действий. Обычная последовательность действий включает калибровку прибора на месте с заранее известным уровнем в резервуаре. Этот метод рассматривается в данном руководстве как калибровка частично заполненной емкости (раздел 5.3).

Альтернативный метод калибровки пригоден, когда целесообразно изменить уровень продукта в емкости для полной калибровки. Этот метод известен как установка калибровочных точек заполнения. Этот метод калибровки может быть использован, применяя сначала шаг 5.4, затем 5.3.

Хотя калибровка частично заполненной емкости – более удобный способ, метод установка калибровочных точек заполнения должен использоваться, когда необходимы более точные измерения.

**Калибровка с помощью кнопок:** При использовании внутренних кнопок для калибровки модели А38 последовательность действий та же самая, как изложено ниже за исключением того, что кнопки заменяют использование магнита. См. в разделе 3.5 расположение кнопок. Замена выполняется следующим образом:

- Положение X** Нажмите одновременно кнопки «**НУЛЬ (ZERO)**» и «**ДИАПАЗОН (SPAN)**»
- Положение Z** Нажмите только кнопку «**НУЛЬ (ZERO)**»
- Положение S** Нажмите только кнопку «**ДИАПАЗОН (SPAN)**»

### 5.1 ВЫБОР ДИАПАЗОНА ИЗМЕНЕНИЯ ЕМКОСТИ

Чтобы рассчитать амплитуду изменения емкости для определенного применения, необходимо иметь следующие исходные данные:

- Тип зонда.
- Диэлектрическую постоянную продукта.
- Диаметр емкости.
- Длину зонда.

Для расчетов, выберите самую близкую кривую на диаграмме для вашей задачи применения (см. Приложения). Используйте кривую, соответствующую 96 дюймам, если диаметр резервуара больше 96 дюймов. Кривые, соответствующие одному зонду, расположены концентрически для каждого диаметра.

**Примечание 1:** Если зонд расположен около одной из стенок широкого резервуара, необходимо сделать следующее: умножьте расстояние от стены резервуара на 2 (чтобы смоделировать диаметр)

1. Найдите место, где линия, проведенная вертикально от значения диэлектрической постоянной продукта пересекает кривую, соответствующую диаметру резервуара.
2. Значение точки пересечения на оси Y соответствует приращению емкости (пФ на 1 дюйм зонда).
3. Для получения амплитуды изменения емкости умножьте приращение емкости на длину зонда.

Если примечание 1 подходит для вашего приложения, то умножьте результирующее значение в пФ на 78%. При этом будет учтено, что зонд был не полностью окружен заземляющими экранирующими предметами. Эта амплитуда изменения емкости позволяет вам выбирать соответствующий диапазон чувствительности. Убедитесь, что выбранная амплитуда изменения емкости меньше, чем требуемая чувствительность (рис. 5-3).



рис. 5-1

ВЫБОР ДИАПАЗОНА

ПИКОФАРАДЫ

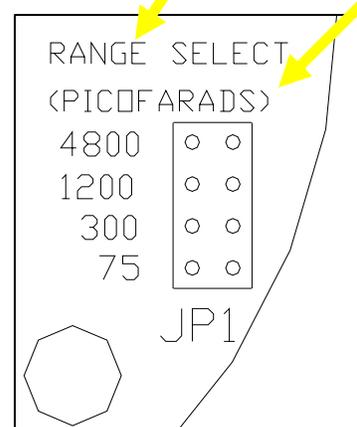


рис. 5-2



- **Настройка точки калибровки нуля (4 мА):**

1. Перейдите в режим калибровки, поместив магнит в положение X более чем на 8, но менее чем на 15 секунд.
2. Переместите магнит из положения X в положение Z для установки точки калибровки нуля (4мА) в требуемое значение.
3. При нахождении магнита в положении S выходной сигнал будет возрастать с приращением + 0,01 мА.
4. При нахождении магнита в положении Z выходной сигнал будет снижаться с приращением - 0,01 мА.
5. Эта функция содержит алгоритм, при котором первые 20 шагов идут с приращением 0,01 мА / шаг, затем это значение изменяется до 0,05 мА/ шаг для следующих 10 шагов, затем - на 0,25 мА / шаг. Прерывание или изменение знака функции возвращает скорость на медленное значение.
6. Прибор остаётся не работоспособным в течении 10 секунд после выполнения калибровки.

- **Настройка точки калибровки диапазона (20 мА):**

1. Перейдите в режим калибровки, поместив магнит в положение X более чем на 8, но менее чем на 15 секунд.
2. Переместите магнит из положения X в положение S для установки точки калибровки диапазона (20мА) в требуемое значение.
3. При нахождении магнита в положении S выходной сигнал будет возрастать с приращением + 0,01 мА.
4. При нахождении магнита в положении Z выходной сигнал будет снижаться с приращением - 0,01 мА.
5. Эта функция содержит алгоритм, при котором первые 20 шагов идут с приращением 0,01 мА / шаг, затем это значение изменяется до 0,05 мА/ шаг для следующих 10 шагов, затем - на 0,25 мА / шаг. Прерывание или изменение знака функции возвращает скорость на медленное значение.
6. Прибор остаётся не работоспособным в течении 10 секунд после выполнения калибровки.

**Примечание:** Для завершения калибровки частично заполненной емкости перейдите на шаг 5.4.

**Пример.** При выполнении калибровки при частично заполненной емкости точки калибровки должны быть установлены так, чтобы указывать уровень, используемый для калибровки:

$$CP = (CL * 0,16) + 4 \text{ где:}$$

CP - точки калибровки, выраженные в миллиамперах

CL - уровень, используемый для калибровки в процентах

Калибровка прибора на 35% и на 55% от максимального уровня резервуара.

$$CP \text{ нижняя} = (35 * 0,16) + 4 = 9,6 \text{ мА}$$

$$CP \text{ верхняя} = (55 * 0,16) + 4 = 12,8 \text{ мА}$$

## 5.4 КАЛИБРОВКИ ДАТЧИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕКУЩЕГО УРОВНЯ В РЕЗЕРВУАРЕ

### 5.4.1 Калибровка точек НУЛЯ (4 мА) и ДИАПАЗОНА (20 мА)

Прибор А38 представляет собой цифровой измерительный преобразователь и перед первым использованием его необходимо откалибровать. Хотя частая калибровка не требуется, она может быть выполнена с использованием известных уровней в резервуаре следующим образом:

- **Настройка точки НУЛЯ (4 мА) :**
  1. Установите требуемый уровень в резервуаре, соответствующий точке нуля (4 мА).
  2. Перейдите в режим калибровки, поместив магнит в положение X более чем на 1 секунду, но менее чем на 5 секунд.
  3. Переместите магнит из положения X в положение Z для задания точки нуля. После этого необходимо проверить, что выходной сигнал стал равен 4 мА.
  4. Возобновление нормальной работы прибора произойдет через 10 секунд после завершения операций связанных с настройкой .
- **Настройка ДИАПАЗОНА :**
  1. Установите требуемый уровень в резервуаре, соответствующий измеряемому диапазону (20 мА).
  2. Перейдите в режим калибровки, поместив магнит в положение X более чем на 1 секунду, но менее чем на 5 секунд.
  3. Переместите магнит из положения X в положение S для задания диапазона. После этого необходимо проверить, что выходной сигнал стал равен 20 мА.
  4. Возобновление нормальной работы прибора произойдет через 10 секунд после завершения операций связанных с настройкой .

## 5.5 УСТАНОВКА УРОВНЯ АВАРИЙНОГО СИГНАЛА

Этот режим позволяет выбрать уровень сигнала при аварии равным 3,6 мА или 21 мА. Он будет выдаваться при обнаружении короткого замыкания зонда. По умолчанию режим аварийного уровня установлен на значение 21 мА. Если нужны изменения, используйте следующую последовательность действий:

- **Настройка аварийного сигнала на низкий уровень:**
  1. Перейти в режим установки аварийного уровня, подключив питание прибора, когда магнит находится в положении X. Магнит должен оставаться в этом положении более 5 секунд.
  2. Переместите магнит из положения X в положение Z для настройки аварийного сигнала на низкий уровень.
  3. Цифровой ампервольтметр, включенный последовательно в цепь, покажет ток 3,6 мА. Таким образом подтверждается правильность установки уровня аварийного сигнала.
  4. Возобновление нормальной работы прибора произойдет через 10 секунд после завершения операций связанных с настройкой .
- **Настройка аварийного сигнала на высокий уровень:**
  1. Перейти в режим установки аварийного уровня, подключив питание прибора, когда магнит находится в положении X. Магнит должен оставаться в этом положении более 5 секунд.
  2. Переместите магнит из положения X в положение S для настройки аварийного сигнала на высокий уровень.
  3. Цифровой ампервольтметр, включенный последовательно в цепь, покажет ток 21 мА. Таким образом подтверждается правильность установки уровня аварийного сигнала.
  4. Возобновление нормальной работы прибора произойдет через 10 секунд после завершения операций связанных с настройкой .

## 5.6 РЕГУЛИРОВКА ВЫХОДА ЦИФРОВОГО АНАЛОГОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ (ЦАП) НА ТОКИ 4 мА /20 мА

**Примечание:** Это опция (стандартно она проводится на заводе-изготовителе)

Точки регулировки ЦАП используются для настройки выходного тока на значения 4 и 20 мА. Они устанавливаются на заводе-изготовителе перед отгрузкой и больше внимания не требуют. При возникновении необходимости, выходные значения прибора 4 мА и 20 мА могут быть отрегулированы при прохождении следующих шагов .

- **Регулировка выхода 4,0 мА ЦАП:**

1. Перейти в режим регулировки выхода 4 мА ЦАП, подключив питание прибора, когда магнит находится в положении Z.
2. При нахождении магнита в положении S выходной сигнал будет возрастать с приращением +0,01 мА
3. При нахождении магнита в положении Z выходной сигнал будет снижаться с приращением -0,01 мА
4. Продолжайте увеличивать /снижать выходной сигнал, пока он не достигнет значения 4,00 мА
5. Через 5 секунд после выполнения настройки прибор возобновит нормальный режим работы с новой установкой сигнала 4,00 мА.

- **Регулировка выхода 20,0 мА ЦАП:**

1. Перейти в режим регулировки выхода 20 мА ЦАП, подключив питание прибора, когда магнит находится в положении S.
2. При нахождении магнита в положении S выходной сигнал будет возрастать с приращением +0,01 мА
3. При нахождении магнита в положении Z выходной сигнал будет снижаться с приращением -0,01 мА
4. Продолжайте увеличивать /снижать выходной сигнал, пока он не достигнет значения 20,00 мА
5. Через 5 секунд после выполнения настройки прибор возобновит нормальный режим работы с новой установкой сигнала 4,00 мА.

- **Приведение в соответствие точек калибровки НУЛЯ и ДИАПАЗОНА прибора новым настройкам выхода ЦАП:**

**Примечание:** Как опция. Эта процедура выполняется только после калибровки выхода ЦАП.

1. Подключить питание прибора более, чем на 8 секунд, когда магнит в положении X.
2. Цифровой ампервольтметр, подключённый последовательно в выходную цепь, покажет 4 мА в течении нескольких секунд и непосредственно перед самоотключением он выдаст 20,00 мА в течении 2 секунд, подтвердив тем самым, что точки калибровки сенсора были настроены на значения 4,00 мА и 20,00 мА.

## 6.0 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Признаки	Возможные причины	Действия
Выходное значение остается равным 20,6 мА, или при пустом резервуаре, или при снижении уровня продукта в резервуаре.	Плохо подобран диапазон, преобразователь работает со сбоями, вода в проводах зонда, нарушение изоляции зонда	Необходимо переставить переключку на более высокий диапазон. Проверить наличие воды и при необходимости высушить. Заменить блок электроники модели А38 на работающий блок. Проверить изоляцию зонда на наличие мест износа, обрыва или разрезов и при наличии повреждений сменить зонд на новый.
Прибор не обнаруживает продукт или выходной сигнал не изменяется в достаточной степени, когда уровень растет.	Плохо подобран диапазон Уровнемер вышел из строя	Переместить переключку на более низкий диапазон. Заменить блок электроники модели А38 на работающий блок.
Выходной сигнал находится на одном из аварийных уровней (3,6 или 21 мА).	Короткое замыкание или в зонде, или в месте соединения зонда с корпусом преобразователя. Короткое замыкание между зондом и стенкой резервуара, нарушение изоляции зонда Ошибочный выбор диапазона в пФ	Проверить соединение между зондом и преобразователем. Заменить зонд. Удалить наросты между зондом и стенкой емкости. Проверить изоляцию зонда на наличие мест износа, обрыва или разрезов и при наличии повреждений сменить зонд на новый Изменить диапазон переключкой JP1 на правильный, указанный в руководстве в разделе 5.0
Неустойчивый выходной сигнал	Плохое заземление, наличие радиопомех, перемешивание или волны на поверхности жидкости	Исправить заземление. Необходимо удостовериться, что крышки корпуса установлены и плотно завинчены к корпусу. Остановить перемешивание или волны в жидкости. Проверить выход. Если выходной сигнал преобразователя стабилен, установить на зонд направляющую трубу
Неустойчивые или неправильные показания	Незаземленная проводящая жидкость в емкости из стекловолокна	Может быть, заземлить жидкость. Может потребоваться двухстержневой зонд или экранирующая труба.
Показание выходного сигнала 3,6 мА	Замыкание экрана на землю в голове прибора, зонд не подсоединен к блоку преобразователя	Проверить и исправить электрические соединения, подключить зонд к блоку преобразователя
Ошибка показаний уровнемера 5% или выше	Проводящие наросты на зонде	Проверить и очистить зонд
Нарастание проводящего материала на зонде	Уровнемер работает со сбоями	Заменить блок электроники уровнемера
Зонд установлен в экранирующую трубу, а прибор выдает ошибочные значения	Зонд задевает стенку экранирующей трубы, продукт застрял внутри экранирующей трубы или частично вырос, неправильная калибровка, возможно забились вентиляционные отверстия	Отцентрировать зонд в экранирующей трубе (может потребоваться центрирующий переходник). Очистить зонд и установить заново, прочистите отверстия и убедитесь, что нет засоров

По поводу новых неисправностей обращайтесь на завод-изготовитель компании K-TEK :

**K-TEK**  
**Кому: Отдел обслуживания 18321**  
**Swamp Road**  
**Prairieville, Louisiana 70769 USA**

**Тел: (1)225-673-6100**  
**Факс: (1) 225-673-2525**  
**E-mail: service@ktekcorp.com**

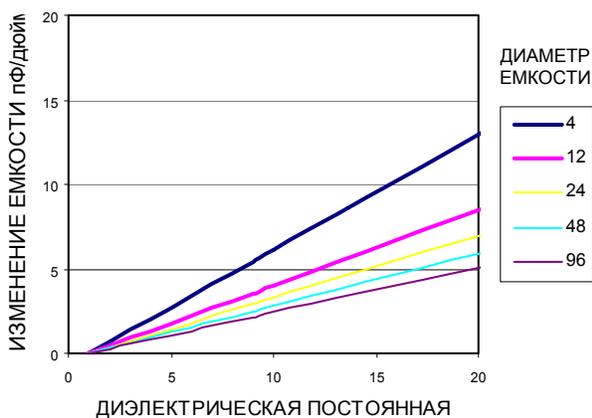
## 7.0 ПРИЛОЖЕНИЯ

### 7.1 Приложение А: Изменение емкости стержневых зондов в пФ / дюйм

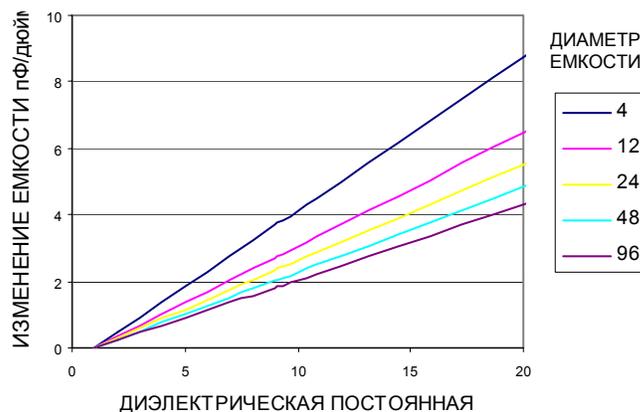
Эти кривые предназначены лишь как помощь. В конкретной задаче фактические значения могут слегка отличаться. По этому, всегда необходимо обеспечивать 10% запас для обеспечения удовлетворительной работы.

Эти кривые соответствуют зонду, расположенному в центре основания резервуара, по его длине. Если зонд расположен близко к одной из стен широкого резервуара, необходимо сделать следующее: умножьте расстояние от стены резервуара на 2 (чтобы смоделировать диаметр), найдите ближайшую кривую на графике, затем умножьте результат в пФ на  $\times 78\%$ . Это будет учитывать, то что зонд не полностью окружен экранирующими поверхностями.

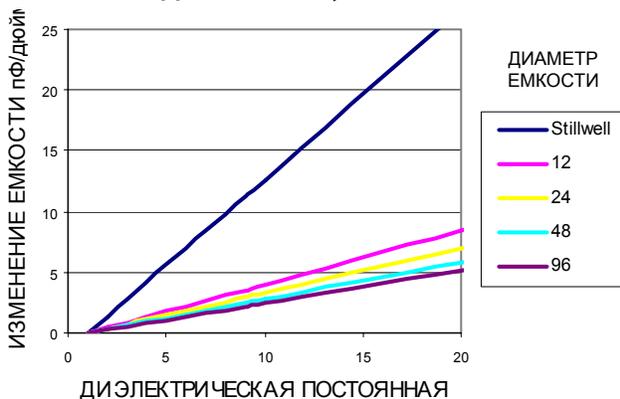
**Зонды типа 2, C2H2**



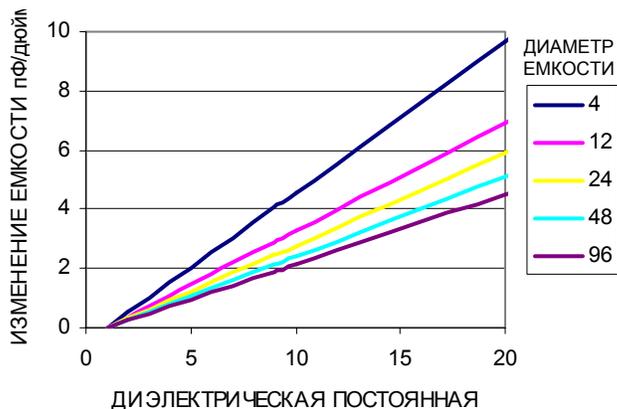
**Зонды типа 6, C1H6**



**Зонды типа W2, C2HW2**



**Зонды типа C1H1, C2H7**

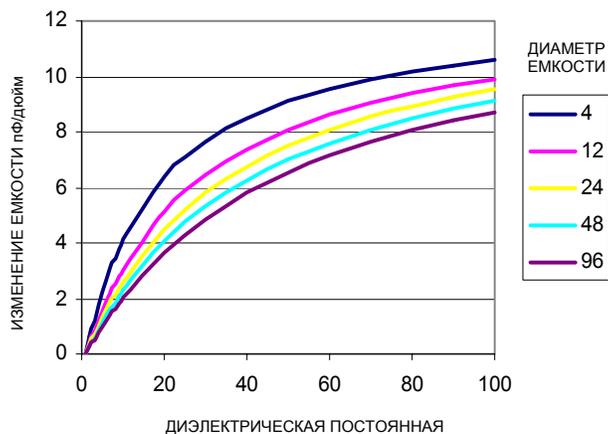


## 7.2 Приложение В: Изменение емкости изолированных зондов в пФ / дюйм

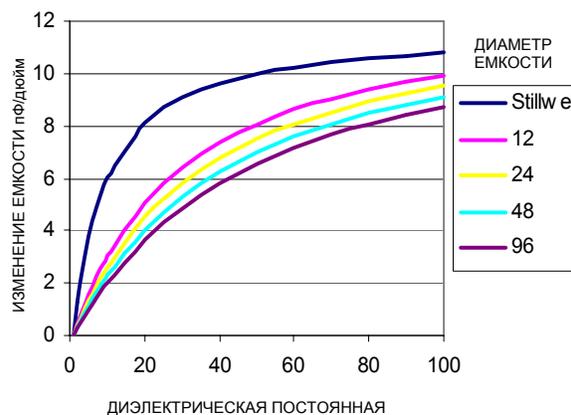
Эти кривые предназначены лишь как помощь. В конкретной задаче значения могут слегка отличаться. По этому, всегда необходимо обеспечивать 10% запас для обеспечения удовлетворительной работы.

Эти кривые соответствуют зонду, расположенному в центре основания резервуара, по его длине. Если зонд расположен близко к одной из стен широкого резервуара, необходимо сделать следующее: умножьте расстояние от стены резервуара на 2 (чтобы смоделировать диаметр), найдите ближайшую кривую на графике, затем умножьте результат в пФ на x78%. Это будет учитывать, то что зонд не полностью окружен экранирующими поверхностями.

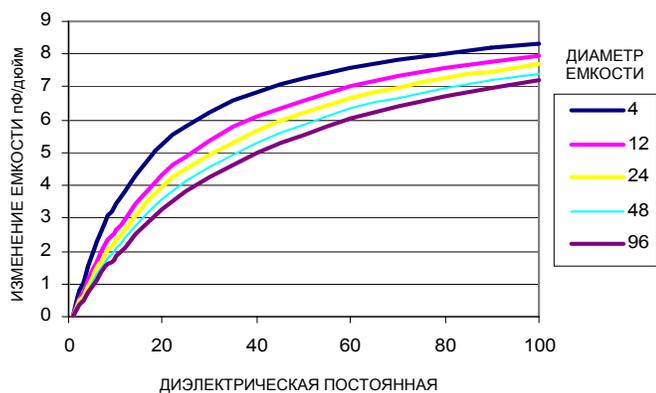
### Зонд типа C2HR



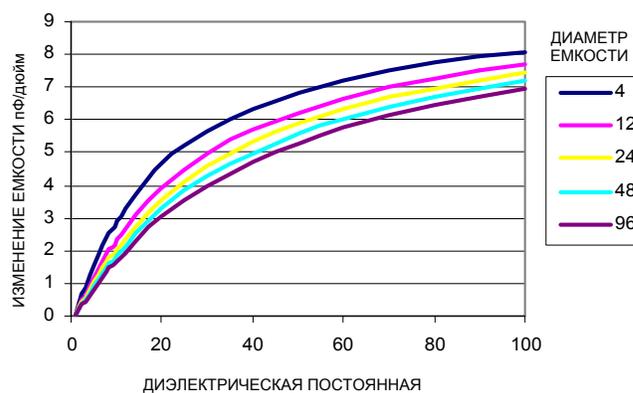
### Зонд типа C2HWR



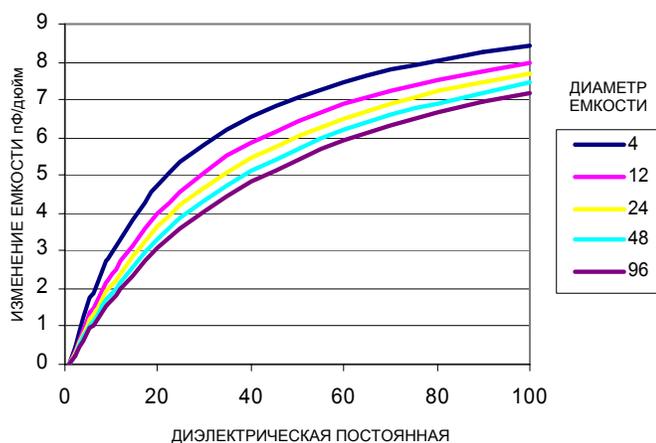
### Зонд типа R, C1HR



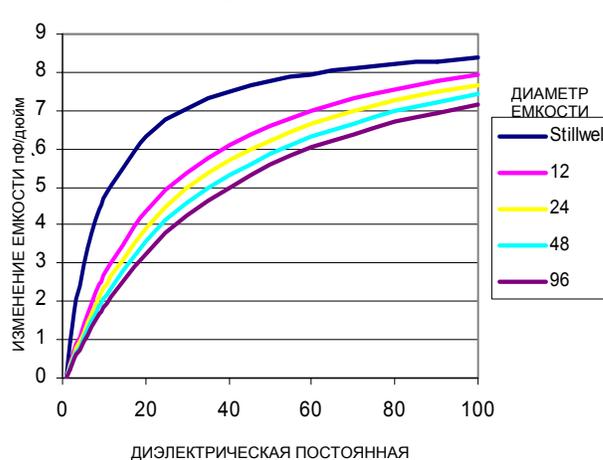
### Зонд типа N, C1HN, C2HN



### Зонд типа 8

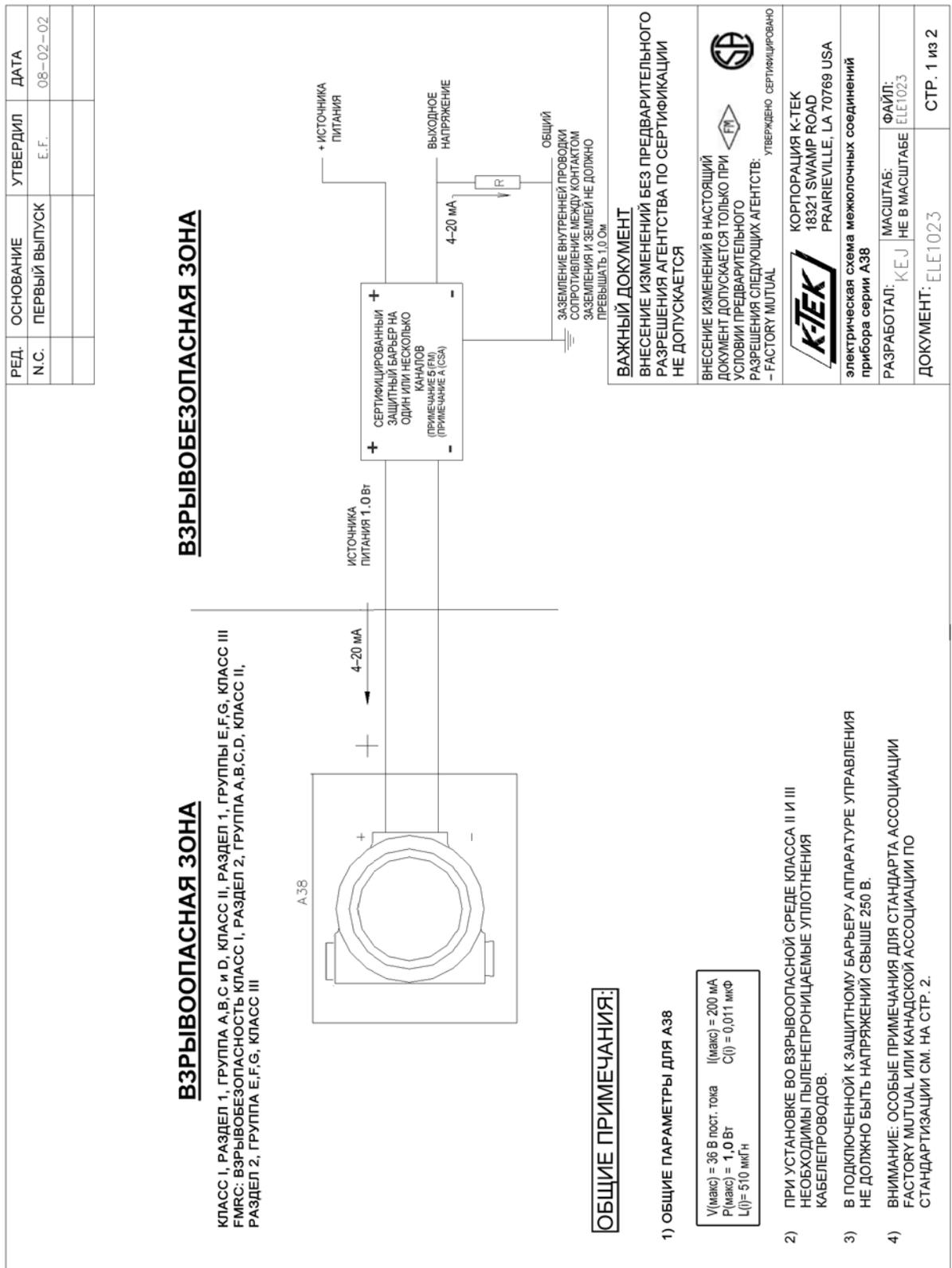


### Зонд типа WR



### 7.3 ПРИЛОЖЕНИЕ С: ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРОВ СЕРИИ А38, ЧАСТЬ 1

Пользуйтесь этим чертежом при установке искробезопасных приборов.



### 7.3 ПРИЛОЖЕНИЕ С: ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ИСКРБЕЗОПАСНОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРОВ СЕРИИ А38, ЧАСТЬ 2

Пользуйтесь этим чертежом при установке искробезопасных приборов.

ВЕРС	ОСНОВАНИЕ	ОДОБРЕН	ДАТА
N.C.	ВЕРСИЯ №1	E.F.	08-02-02

<p><b>ПРИМЕЧАНИЯ ПО СЕРТИФИКАЦИИ FM:</b></p> <p>5) ЗАЩИТНЫЕ БАРЬЕРЫ ДОЛЖНЫ ОТВЕЧАТЬ СЛЕДУЮЩИМ ТРЕБОВАНИЯМ:  <math>V(x) \text{ или } V(t) \leq V(\text{макс.}), I(x) \text{ или } I(t) \leq I(\text{макс.}), C(\omega) &gt; (C(t) + C(\text{кабеля})), L(a) &gt; (L(\omega) + L(\text{кабеля}))</math></p> <p>6) ДЛЯ ОБЛАСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ПО РАЗДЕЛУ 2 ПРИБОР ИЛИ ДОЛЖЕН БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕН В СООТВЕТСТВИИ С НАЦИОНАЛЬНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ ЭЛЕКТРОМОНТАЖА ПО РАЗДЕЛУ 2 ИЛИ ПОДСОЕДИНЯТЬСЯ К СЕРТИФИЦИРОВАННОМУ FMRS БАРЬЕРУ.</p> <p>7) ВСЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ СЕРТИФИЦИРОВАНО FMRS.</p> <p>8) ПАРАМЕТРЫ ИСКРБЕЗОПАСНЫХ ЦЕПЕЙ ПОДКЛЮЧЕНИЯ:</p> <p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <math>V(\text{макс.})=36В_{\text{пост.тока}} \quad I(\text{макс.})=90мА_{\text{пост.тока}} \quad P(\text{макс.})=1,0Вт</math>  <math>C(t)=011мкФ \quad L(t)=510мкГн</math> </div> <p>10) МОНТАЖ ДОЛЖЕН БЫТЬ ПРОИЗВЕДЕН СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ ANSI / ISA RP12/6 И NEC ANSI / NFPA 70.</p> <p>11) ПРИ РАСЧЕТАХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ КРОМЕ ОСНОВН ПАРАМЕТРОВ ПРИБОРА ДОЛЖНЫ УЧИТЫВАТЬСЯ ЕМКОСТЬ И ИНДУКТИВНОСТЬ КАБЕЛЯ (т.е. ДОЛЖНЫ ПРИНИМАТЬСЯ В РАСЧЕТ ЕМКОСТЬ И ИНДУКТИВНОСТЬ ВСЕХ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ). ЕСЛИ ПАРАМЕТРЫ КАБЕЛЯ НЕИЗВЕСТНЫ, ТО СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ 60лф/фут И 0,2мкГн/фут</p>	<p><b>ПРИМЕЧАНИЯ ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПО CSA:</b></p> <p>A) ЗАЩИТНЫЙ БАРЬЕР ДОЛЖЕН СООТВЕТСТВОВАТЬ СЛЕДУЮЩИМ ТРЕБОВАНИЯМ:  <math>V(x) \leq V(\text{макс.}), I(x) \leq I(\text{макс.}), C(\omega) &gt; (C(t) + C(\text{кабеля})), L(\omega) &gt; (L(t) + L(\text{кабеля}))</math>          МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОДИН ДВУХКАНАЛЬНЫЙ ИЛИ ДВА ОДНОКАНАЛЬНЫХ СЕРТИФИЦИРОВАННЫХ БАРЬЕРА, ГДЕ КАЖДЫЙ КАНАЛ СЕРТИФИЦИРОВАН ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ С УЧЕТОМ ПАРАМЕТРОВ ЛИНИИ И ПРИБОРА</p> <p>B) ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ, ПРЕДУСМОТРЕННОГО РАЗДЕЛОМ 2, ПРИБОРЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ УСТАНОВЛЕННЫ В СООТВЕТСТВИИ С КАНАДСКИМИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМИ НОРМАМИ, ЧАСТЬ 1, РАЗДЕЛ 2, МЕТОДЫ МОНТАЖА ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ</p> <p>C) СОПУТСТВУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДОЛЖНО ИМЕТЬ СЕРТИФИКАЦИЮ CSA</p> <p>D) МОНТАЖ ДОЛЖЕН СООТВЕТСТВОВАТЬ УКАЗАНИЯМ, ПРИЛАГАЕМЫМ К ЗАЩИТНЫМ БАРЬЕРАМ, И ТРЕБОВАНИЯМ С.Е.С, ЧАСТИ 1.</p> <p>E) ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ НОМЕНКЛАТУРА: Eкia - ИСКРБЕЗОПАСНОСТЬ - SECURITE INTRINSEQUE</p> <p>F) ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ЗАМЕНА ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ МОЖЕТ НЕГАТИВНО ОТРАЗИТЬСЯ НА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИБОРА В ОПАСНЫХ ЗОНАХ.          AVERTISSEMENT: LA SUBSTITUTION DE COMPOSANTS PEUT RENDRE CE MATERIEL INACCERTABLE POUR LES EMPLOIS DANGEREUX.</p> <p>G) НЕ РАЗРЫВАЙТЕ ЦЕПЬ ПИТАНИЯ ПРИБОРА, ЕСЛИ НЕ ОТКЛЮЧЕНО ПИТАЮЩЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ ИЛИ ИЗВЕСТНО, ЧТО ОКРУЖАЮЩЕЕ ПРОСТРАНСТВО ОТНОСИТСЯ К ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ.          AVERTISSEMENT: RISQUE D'EXPLOSION - AVANT DE DISCONNECTER L'EQUIPMENT, COUPER LE COURANT OU S'ASSURER QUE L'EMPLACEMENT EST DESIGNE NON DANGEREUX.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ДОКУМЕНТ ОСОБОЙ ВАЖНОСТИ</p> <p>ИЗМЕНЕНИЯ НЕ ВНОСИТЬ БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО РАЗРЕШЕНИЯ СЕРТИФИЦИРУЮЩЕГО ОРГАНА</p>	<p style="text-align: right;">СЕРТИФИЦИРОВАНО</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

<p><b>K-TEK CORPORATION</b>          18321 SWAMP ROAD          PRAIRIEVILLE, LA 70769 USA</p>	<p>ПРИБОРЫ СЕРИИ А38.          ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ</p> <p>РАЗРАБОТАЛ: KEJ    МАСШТАБ:    ФАЙЛ:          ОТСУТСТВУЕТ    ELE1023</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ДОКУМЕНТ: ELE1023</p>	<p>СТР. 2 ИЗ 2</p>
--------------------------	--------------------