



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
Website: www.ktekcorp.com

MT2000

Радарный волноводный уровнемер Руководство по эксплуатации



Технологии измерения уровня



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
Website: www.ktekcorp.com

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	5
2. КРАТКИЙ ОБЗОР.....	6
2.1 Условия хранения.....	6
2.2 Температура окружающей среды.....	6
2.3 Описание и принцип действия.....	6
2.3.1 Метод прямого отражения.....	6
2.3.2 Метод измерения для сред с низкой диэлектрической постоянной.....	7
3. МОНТАЖ.....	8
3.1 Требования к монтажу.....	8
3.2 Укорачивание зонда.....	9
3.3 Электрическое подключение.....	9
4. ВВОД В ДЕЙСТВИЕ.....	10
4.1 Процедура быстрого запуска.....	11
4.2 Проверка правильности подключения питания.....	11
4.3 Установка значений 4 мА и 20 мА с помощью кнопочного меню.....	11
4.3.1 Работа с экранным меню ЖК-дисплея.....	12
4.4 Параметры настройки.....	13
4.4.1 Параметр верхней нерабочей зоны BLK.....	13
4.4.2 Уровень среза сигнала THV и регулировка усиления GS.....	13
4.4.3 Дополнительные параметры.....	14
4.4.4 Настройка прибора для продуктов с низкой диэлектрической постоянной..	15
4.5 Дополнительная настройка выходного сигнала.....	17
4.5.1 Настройка ЦАП.....	17
4.5.2 Принудительная установка выходного ЦАП.....	17
4.5.3 Единицы измерения, отображаемые на местном дисплее EUN.....	17
4.5.4 Демпфирование (DMP) выходного сигнала 4 - 20 мА.....	17
4.5.5 Настройка диапазона по точкам 4мА и 20мА.....	18
4.5.6 Настройка точек 4 мА и 20 мА с использованием фактического уровня.....	18
4.5.7 Установка обратного отсчета с использованием фактического уровня.....	19
4.5.8 Выключатели.....	20
5. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	21
5.1 Допустимые значения выходного сигнала.....	21
5.2 Возможные неисправности.....	22
5.3 Замена модуля электроники.....	23
6. ВЫХОД С ПРОТОКОЛОМ HONEYWELL DE.....	24
6.1 Совместимость и класс соответствия.....	24
6.2 Режимы работы.....	24



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
Website: www.ktekcorp.com

7. ВЫХОД С ПРОТОКОЛОМ HART	25
7.1 Коммуникатор ROSEMOUNT 268.....	25
7.2 Коммуникатор ROSEMOUNT 275.....	25
7.3 HART AMS	25
7.3.1 Совместимость.....	25
7.3.2 Ресурсные файлы	26
8. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ	27
9. ПРИЛОЖЕНИЯ	27
9.1 ПРИЛОЖЕНИЕ А: Настройка прибора	27
9.2 ПРИЛОЖЕНИЕ В: Линеаризация.....	28
9.3 ПРИЛОЖЕНИЕ С: Сертификат соответствия нормативам CE	29
9.4 ПРИЛОЖЕНИЕ D: Схемы искробезопасного подключения и простого подключения	30
9.5 ПРИЛОЖЕНИЕ E: Использование и настройка осциллографа для поиска неисправностей.....	33
9.5.1.Общая настройка	33
9.5.2. Использование и настройка осциллографа для MT2000	33
9.6 ПРИЛОЖЕНИЕ F: Варианты установки	34
9.7 ПРИЛОЖЕНИЕ G: Применение прибора для измерения раздела сред	35
9.8 ПРИЛОЖЕНИЕ H: Гарантийные обязательства.....	36



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
Website: www.ktekcorp.com

1. ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за выбор радарного волноводного уровнемера MT2000 корпорации K-TEK. MT2000 прост в использовании и предлагает широкие возможности по комплектации. Настоятельно рекомендуем Вам внимательно прочитать настоящее руководство перед началом использования уровнемера. Это позволит избежать большей части проблем при его установке, которые могут возникнуть вследствие неправильной комплектации.

Корпорация K-TEK предлагает Вам долговечный и надежный прибор и будет рада получать от Вас отзывы о его работе, которые будут учитываться нами для дальнейшего совершенствования нашей продукции.

Современная технология волноводных радаров предлагает значительно больше возможностей для измерения глубины слоя сыпучих продуктов и жидкостей, чем когда бы, то ни было прежде. Для постоянно растущего спектра продуктов, плохо поддающихся измерениям, таких как расплавленная сера, жидкий аммиак и нефтехимические продукты, радарные уровнемеры обеспечивают точные измерения уровня в широком диапазоне рабочих температур и давлений даже в агрессивных средах и в средах с низкой диэлектрической постоянной. Большие успехи достигнуты в создании приборов, которые легко комплектуются для применения в условиях различных технологических процессов и совместимы с большинством из существующих коммуникационных протоколов передачи данных. Подобные усовершенствования давно ожидалось инженерами-технологами, работающими в различных отраслях промышленности и ищущих новые технологические решения для измерения уровня продуктов, содержащихся в резервуарах, силосных хранилищах, бункерах, контейнерах, смесительных бассейнах и емкостях.

Благодаря отсутствию подвижных частей радарные уровнемеры стали играть доминирующую роль при измерении уровня в отличие от механических уровнемеров, которые не столь эффективны при работе в сложных условиях. Высокая эффективность радарных уровнемеров для точного немеханического измерения глубины слоя продукта достигается измерением времени прохождения переданного сигнала в среде. Этот процесс, известный как Представление амплитуды отраженного сигнала во времени (Time Domain Reflectometry, TDR), можно представить следующим образом:

1. В резервуар посылается импульс микроволновой энергии.
2. Импульс достигает поверхности продукта, что проявляется в изменении импеданса, и часть его отражается обратно к передатчику.
3. Приемник измеряет точную продолжительность времени между переданным и отраженным сигналом, называемого временем прохождения сигнала.
4. Прибор анализирует измеренное время и рассчитывает уровень продукта, выражая его в футах, метрах или других единицах измерения.

Применение радаров для измерения уровня продукта основано на прохождении сигнала через воздух. Однако высокая вероятность приема ложного отраженного сигнала является одной из основных проблем применения бесконтактных радарных приборов. Сигнал, направленный радаром на дно резервуара, отражается от стенок и возвращается в виде многочисленных расходящихся сигналов, которые должны игнорироваться приемником. Эта проблема отчасти вызывается широким рассеянием радарных лучей, которые распространяются от передающей антенны в форме расширяющегося конуса. Подобная проблема также проявляется в сверхзвуковых измерениях, в которых угол расхождения отраженных лучей обычно достигает 20 градусов.

Появление радарных волноводных уровнемеров успешно разрешило эти проблемы. Волноводные радары основываются на той же традиционной технологии расчета времени прохождения сигнала, используемой в бесконтактных радарах, однако в них радарные лучи распространяются через зонд, который вводится непосредственно в измеряемый продукт. Как правило, волновод представляет собой металлический стержень или кабель. Вследствие того, что радарный сигнал концентрируется в пределах цилиндра небольшого диаметра (часто менее 12 дюймов) вдоль зонда, он не рассеивается и не отражается от поверхностей, не имеющих отношения к измеряемому уровню продукта. Благодаря этому, радарные волноводные уровнемеры отличаются более высокой точностью и надежностью. Более того, простота их конфигурации и сборки позволяет сэкономить время, которое ранее затрачивалось на программирование прибора для игнорирования ложных сигналов, отраженных от стенок резервуара.

Преимущества волноводного радара становятся очевидными при его применении в реальных условиях для точного определения уровня продукта в хранилищах и резервуарах.



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
Website: www.ktekcorp.com

2. КРАТКИЙ ОБЗОР

2.1 Условия хранения

При необходимости прибор должен храниться в закрытом помещении при температуре от -40 до +60°C и относительной влажности от 0 до 100 % в условиях отсутствия конденсации.

2.2 Температура окружающей среды

Температура электронных устройств MT2000 не должна превышать 77°C. При более высоких температурах необходимо использовать теплоотводящий удлинитель. Рабочая температура зонда не должна превышать температуру, указанную в спецификации выбранного узла крепления антенны.

2.3 Описание и принцип действия

2.3.1 Метод прямого отражения

MT2000 – это интеллектуальный микропроцессорный преобразователь уровня, питание которого осуществляется по двухпроводной петле 4-20 мА. Может поставляться с цифровым выходом HART или Honeywell DE. Для измерения уровня продукта прибор использует микроволновую энергию малой мощности. Для обеспечения оптимальной работы прибора важно понять основной принцип его действия. Корпус электроники оснащен специальным узлом крепления антенны, который служит, с одной стороны, присоединением к процессу, а, с другой стороны, уплотнением и соединяется с твердым стержнем или тросовый волноводом. Стержень или тросовый волновод опускается в резервуар и действует в качестве волновода так, что микроволновая энергия концентрируется вокруг зонда по всей его длине, а не рассеивается в виде конуса, как в случае без применения зонда.

Цикл измерения разбивается на следующие части:

1. Короткий импульс микроволновой энергии посылается по зонду через узел крепления антенны.
2. Импульс распространяется вдоль зонда и, в случае обнаружения неоднородности, такой как поверхность измеряемого продукта с отличной диэлектрической постоянной, часть энергии импульса отражается и возвращается к узлу крепления зонда.
3. Когда отраженная энергия достигает узла крепления, электронный датчик фиксирует ее. После измерения времени между испусканием первоначального импульса и приемом отраженного рассчитывается уровень измеряемого продукта.
4. Микроволновая энергия распространяется по зонду со скоростью света, поэтому полный цикл измерения состоит из нескольких тысяч импульсов. Прибор использует представление амплитуды отраженного сигнала во времени, чтобы реконструировать форму сигнала в реальном времени, но на более низкой скорости, достаточной для его обработки микропроцессором. Этот процесс можно сравнить с использованием стробоскопического эффекта для наблюдения вращающейся на высокой скорости детали с помощью стробирующего светового сигнала.
5. Цикл измерения повторяется 10 раз в секунду и обрабатывается с помощью специальных методов фильтрации для обновления значения выходного сигнала, пропорционального уровню измеряемого продукта.

Упрощенный вид сигнала на осциллографе, представленный на рис.2, может быть разделен на следующие четыре части:

- Стартовый импульс
- Импульс на выходе узла крепления
- Отражение сигнала
- Отражение сигнала от конца зонда



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
Website: www.ktekcorp.com

Принцип измерения с применением представления амплитуды отраженного сигнала во времени основан на том, что изменение диэлектрической постоянной или наличие поверхности порождает отраженный импульс с отрицательной амплитудой. Чем больше изменение диэлектрической постоянной, тем больше отрицательная амплитуда отраженного сигнала. Это **означает**, что сигнал будет обнаруживаться при любом существенном изменении диэлектрической постоянной или существенном изменении диаметра при переходе от патрубка в открытый резервуар. Этот факт необходимо учитывать для правильной конфигурации MT2000 (см. раздел «Ввод в действие»).

На рис.2-1 показана временная диаграмма отраженного сигнала, которую можно наблюдать на осциллографе. Для настройки осциллографа обратитесь к разделу «Поиск и устранение неисправностей». Используемые сокращения:

GS = регулировка усиления (Gain Setting)

BLK = верхняя нерабочая зона (Blanking)

THV = уровень среза сигнала (Threshold Voltage)

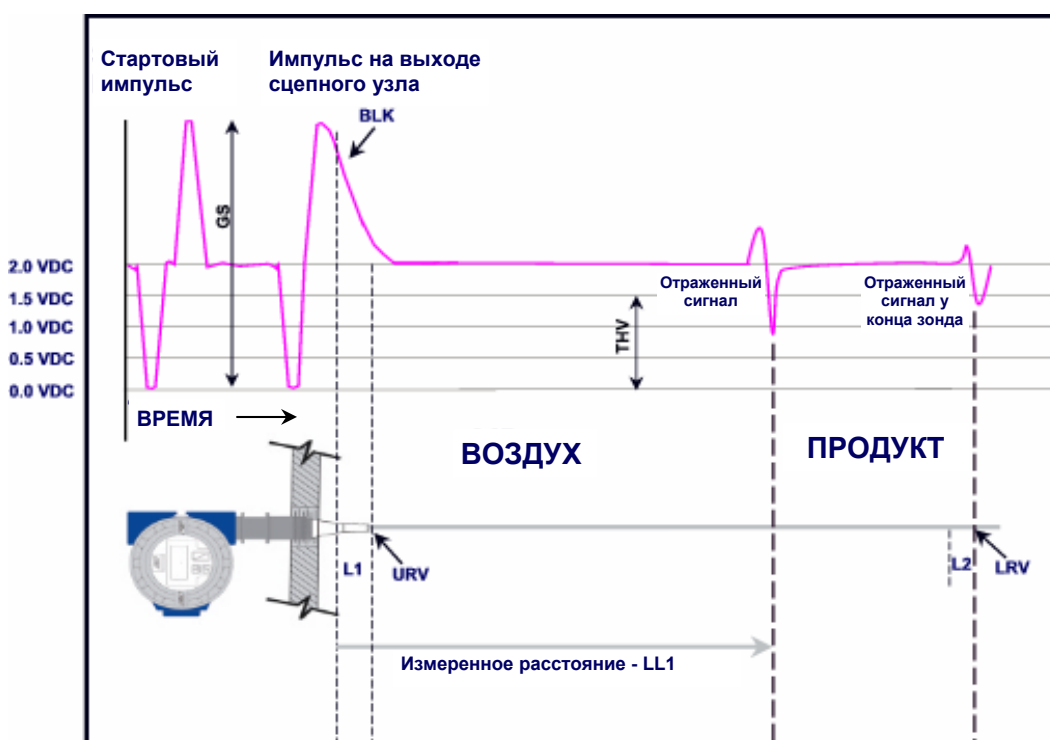
URV = верхний предел диапазона (Upper Range Value) (20 mA)

LRV = нижний предел диапазона (Lower Range Value) (4 mA)

LL1 = уровень жидкости 1 (Liquid Level 1)

L1 = неизмеряемая зона (верхняя часть зонда)

L2 = неизмеряемая зона (нижняя часть зонда)



2.3.2 Метод измерения для сред с низкой диэлектрической постоянной

Из-за слабого отражения импульса от поверхности среды с низкой диэлектрической постоянной для эффективного измерения уровня необходима иная методология. Отраженный импульс недостаточно интенсивен для надежного измерения уровня. В подобных случаях MT2000 использует метод измерения уровня для продуктов с очень низкой диэлектрической постоянной. Этот метод использует гибкий тросовый волновод строго определенной длины с грузом на конце. Импульс проходит через воздух с известной скоростью, а затем через продукт с меньшей скоростью, зависящей от диэлектрической постоянной.

Примечание: Установку параметров и конфигурацию метода для продуктов с низкой диэлектрической постоянной смотрите в разделе 4.4.4.



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
Website: www.ktekcorp.com

3. МОНТАЖ

3.1 Требования к монтажу

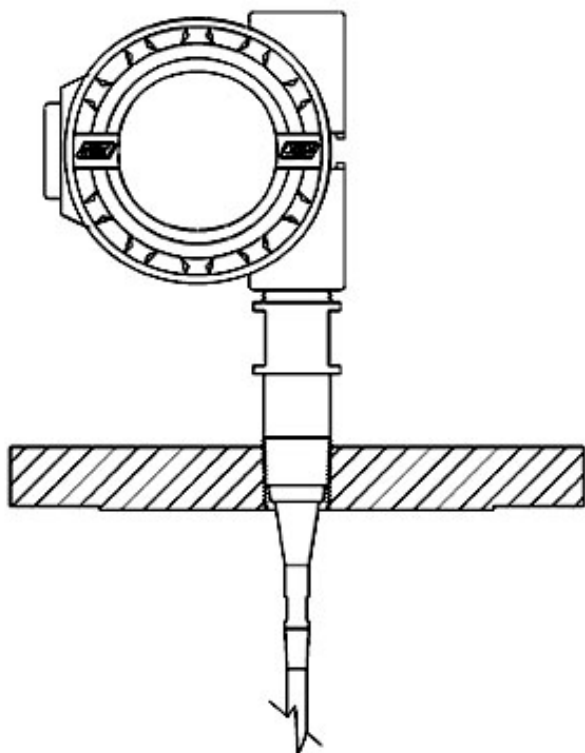
ВАЖНО: Для получения наилучшего отражения сигнала от поверхности продукта, рекомендуется установить узел крепления антенны MT2000 непосредственно в верхней части металлического резервуара или на металлическую пластину, если резервуар является неметаллическим. Плоская металлическая поверхность, перпендикулярная зонду, действует в качестве пластины заземления и минимизирует потери микроволновой энергии, вызываемые рассеянием (рис.3-1). Если такая установка невозможна, то модель MT2000 может быть смонтирована на патрубке с фланцем, учитывая при этом тонкости монтажа. Приложение F "Варианты установки" содержит рекомендации по монтажу модели MT2000.



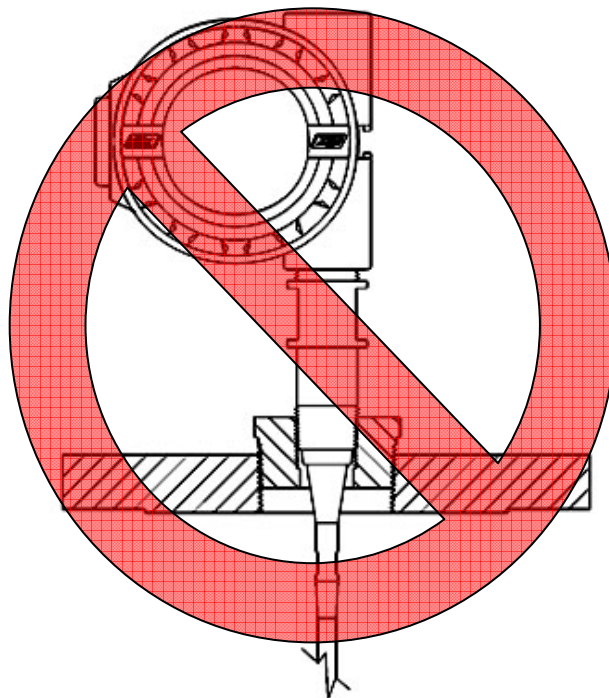
МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ:

Защитную крышку корпуса прибора можно снимать, только если прибор установлен в безопасной зоне, или с искробезопасным барьером, или же если источник питания отключен от прибора.

При установке прибора на бетонных резервуарах необходимо, чтобы зонд находился, по крайней мере, на расстоянии 0,3 м от стенки, если длина зонда не превышает 6,1 м, или на расстоянии 0,61 м от стенки, если длина зонда превышает 6,1 м.



ПРАВИЛЬНО



НЕПРАВИЛЬНО

Рис. 3-1



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
Website: www.ktekcorp.com

3.2 Укорачивание зонда

Зонды модели MT2000, состоящие из одного стержня и кабеля, могут быть укорочены при установке. Заводская настройка прибора MT2000 выполнена так, что нулевая отметка соответствует верхнему концу зонда. Максимальное расстояние нижнего конца зонда от прибора равно длине кабеля (рис. 3-2).

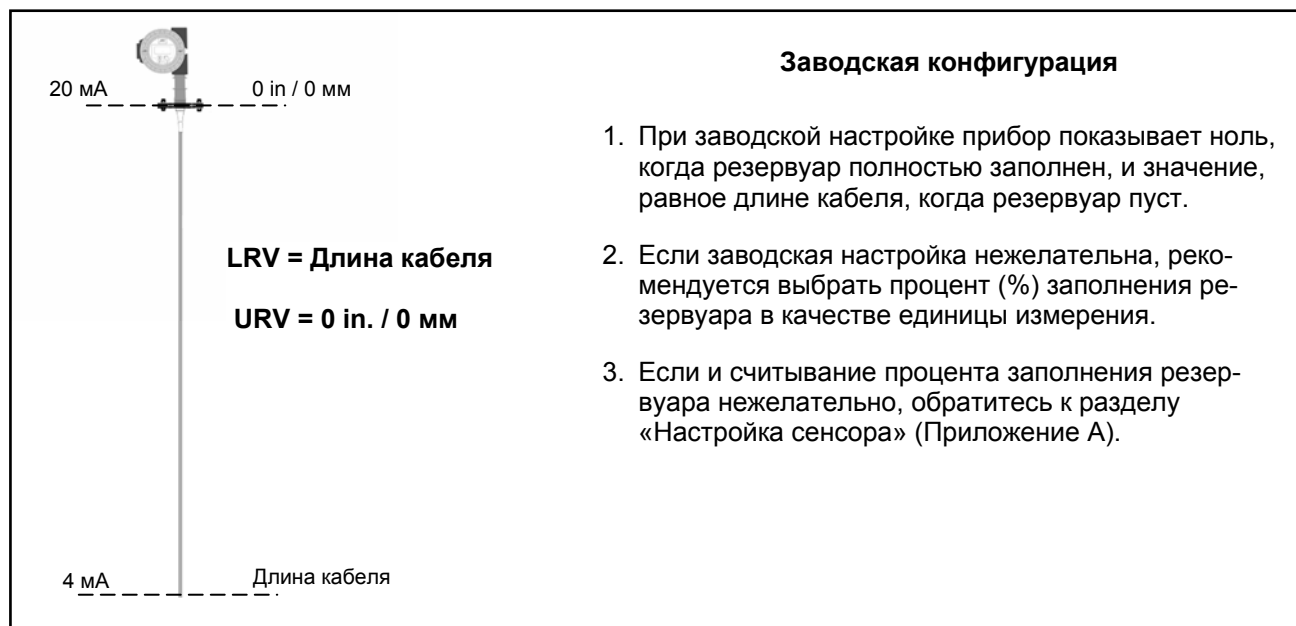


Рис. 3-2

3.3 Электрическое подключение

Введите кабелепровод в кабельный ввод $\frac{1}{2}$ NPT и подведите к корпусу витую экранированную пару. Руководствуйтесь электромонтажной схемой ELE1015 для типового двухпроводного подключения и схемой ELE1014 и для искробезопасного подключения (Приложение D).

Подключите питание по 2-х проводной схеме следующим образом:

Клеммную колодку +	подсоединить к напряжению 14 – 36 В постоянного тока.
Клеммную колодку –	подсоединить к системному вводу.

Винт GROUND служит для заземления.

Примечание: Клеммы +Meter и –Meter предназначены для подключения миллиамперметра и контроля тока в цепи без ее разрыва



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
Website: www.ktekcorp.com

4. ВВОД В ДЕЙСТВИЕ

4.1. Процедура быстрого запуска

Уровнемеры MT2000 поставляются с заводской настройкой некоторых параметров. Значения этих параметров выбраны так, чтобы охватить самый широкий диапазон диэлектрических постоянных и в ряде случаев исключают необходимость дополнительной регулировки.

Каждый прибор настроен так, что он показывает 0, когда резервуар полностью заполнен продуктом, и значение, равное длине зонда, когда резервуар пуст. Диапазон калибровки настроен так, что концу зонда соответствует значение 4 мА, а уровню узла крепления соответствует значение 20 мА. На рис.4-1, например, прибор с тросовым зондом длиной 25 футов (7620 мм) будет показывать 0 мм и 20 мА на верхнем конце зонда, и 7620 мм и 4 мА - на нижнем конце. Такая калибровка позволяет быстро и просто установить радарный уровнемер MT2000.

1. Достать все части MT2000 из упаковки и собрать их.
2. Установить прибор на резервуаре и выполнить необходимые соединения и проводку согласно описанию раздела 3.3.
3. Включить питание. На экране индикатора появятся все необходимые цифры. Выход передатчика понизится до 4 мА, а затем начнет подниматься до значения, соответствующего уровню измеряемой среды.
4. Войти в Меню калибровки, используя кнопки на лицевой панели. Выбрать и установить значения LRV (4 мА) и URV (20 мА).
5. Прибор готов к работе.

Если выходные данные не соответствуют измеряемому уровню или не меняются с изменением уровня, обратитесь к разделу 4.2.

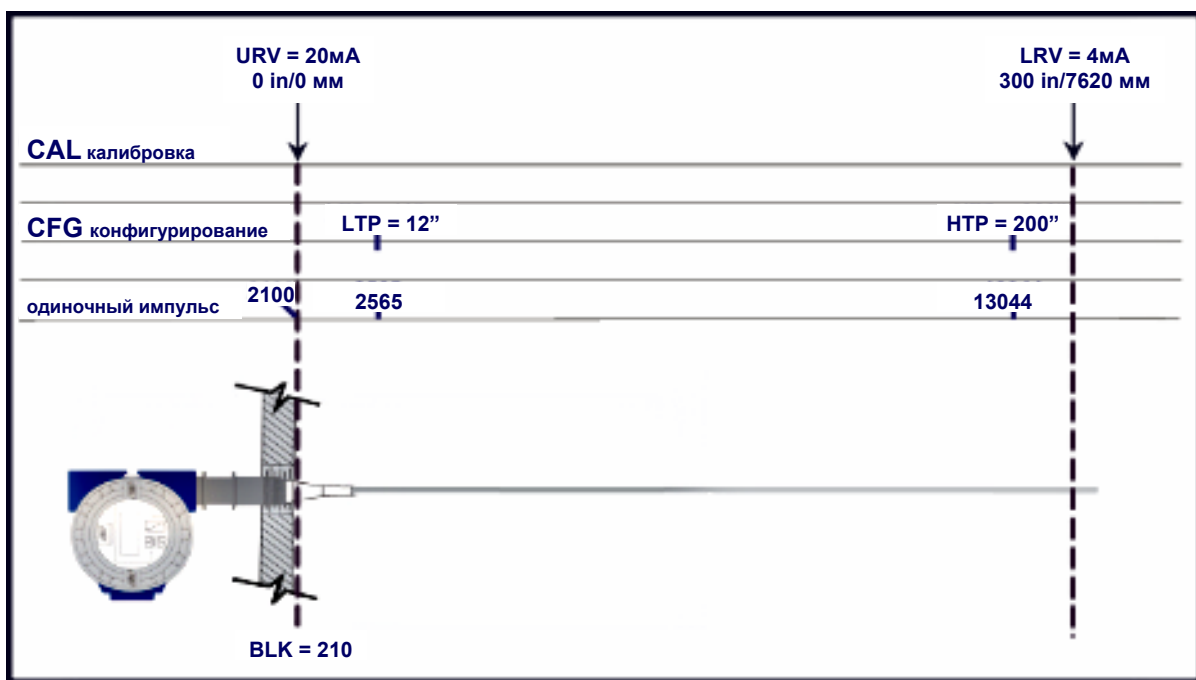


Рис. 4-1



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
Website: www.ktekcorp.com

4.2 Проверка правильности подключения питания

Включите питание прибора и убедитесь, что дисплей включен. Данные на экране дисплея должны обновляться приблизительно каждые 4 секунды. Потребление тока ни в коем случае не должно превышать 21 мА. В случае возникновения трудностей, следует обращаться в раздел «Поиск и устранение неисправностей».

4.3 Установка значений 4 мА и 20 мА с помощью кнопочного меню

ЖК-дисплей (рис. 4-2) позволяет настраивать прибор с помощью меню, используя кнопки «ВВЕРХ (UP)», «ВНИЗ (DOWN)» и «ВЫБОР (SELECT)». Обратитесь к диаграмме меню (в следующем разделе) для перемещения по нему и выбора соответствующих инструкций.

Примечание: При заводской настройке прибор показывает ноль, когда резервуар полностью заполнен продуктом, и показывает значение, равное длине тросового волновода, когда резервуар пуст.

Установка значения, соответствующего 4 мА:

В меню калибровки CAL, перейти к выбору нижнего предела диапазона LRV. Нажать «ВЫБОР (SELECT)» для изменения значения, соответствующего 4 мА. Заводская установка обычно равна длине зонда.

Установка значения, соответствующего 20 мА:

В меню калибровки CAL, перейти к выбору верхнего предела диапазона URV. Нажать «ВЫБОР (SELECT)» для изменения значения, соответствующего 20 мА. Заводская установка обычно равна нулю.

Примечание: Описанные действия могут быть повторены необходимое число раз без необходимости изменения уровня в резервуаре.

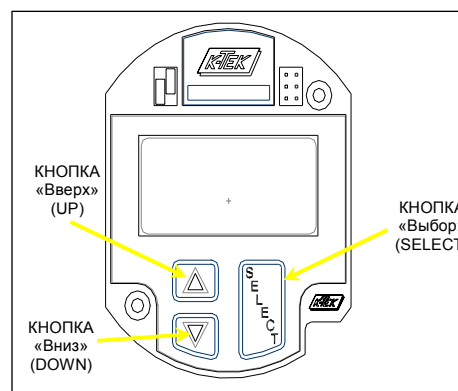


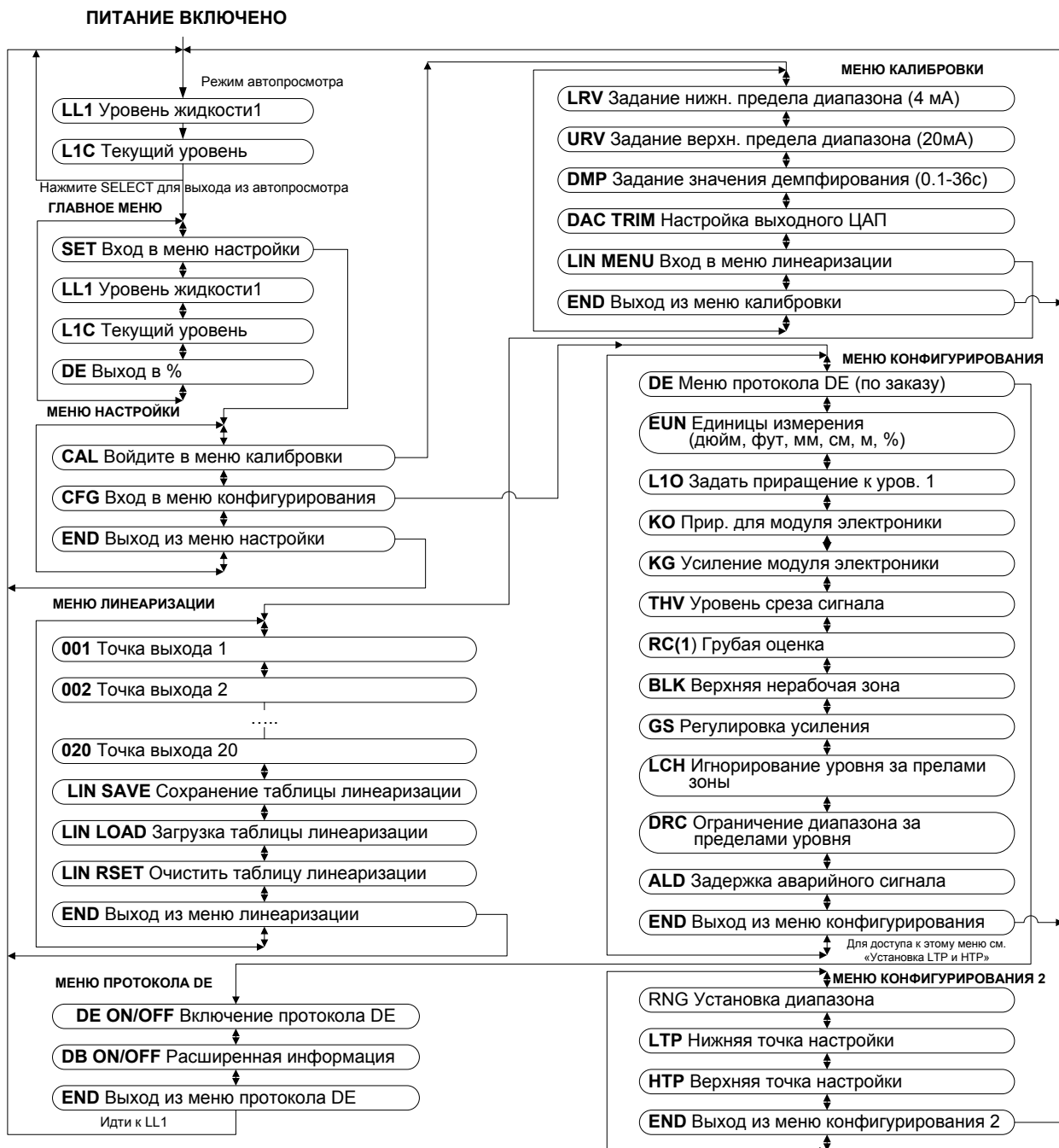
Рис. 4-2



4.3.1 Работа с экранным меню ЖК-дисплея

ЖК-дисплей управляется с помощью кнопок «ВВЕРХ (UP)», «ВНИЗ (DOWN)» и «ВЫБОР (SELECT)».

- Кнопки «ВВЕРХ (UP)» и «ВНИЗ (DOWN)» предназначены для просмотра вариантов меню
- Кнопка «ВЫБОР (SELECT)» служит для выбора необходимого пункта меню
- При изменении значения переменной используйте кнопку «ВЫБОР (SELECT)» для передвижения с одного знака на другой. Мигание цифр во всех разрядах означает, что введенное значение недействительно. Нажмите кнопку «ВЫБОР (SELECT)» для продолжения.



1. Нажать одновременно кнопки «ВНИЗ (DOWN)» и «ВЫБОР (SELECT)» для установки значения 4 мА или кнопки «ВВЕРХ (UP)» и «ВЫБОР (SELECT)» для установки значения 20 мА.
2. Только для моделей с выходом по протоколу DE.



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
Website: www.ktekcorp.com

4.4 Параметры настройки

4.4.1 Параметр верхней нерабочей зоны сигнала BLK

Примечание: Этот раздел относится только к методу прямого измерения.

Параметр верхняя нерабочая зона сигнала BLK используется для игнорирования длинного патрубка, который иначе мог бы вызывать появление отраженного сигнала в верхней части зонда и в результате приводить к завышенным показаниям при считывании даже при отсутствии продукта в резервуаре.

Для зондов 1, 2, 5, 6 или 7 (Приложение F) используют заводскую настройку параметра BLK.

Параметр BLK можно изменить, выбрав пункт меню SET (вход в меню настройки) и войдя в меню конфигурирования CFG. Если прибор MT2000 установлен в длинном патрубке или в каком-либо другом месте, где верхняя часть резервуара более, чем на 1 дюйм (2,54 см) выше узла крепления зонда, то параметр BLK устанавливается следующим образом:

При длине зонда < 100 фут (30,48 м), к значению BLK добавляют 4 на каждый дюйм (2,54 см) длины патрубка. При длине зонда > 100 фут (30,48 м), к значению BLK добавляют 2 на каждый дюйм (2,54 см) длины патрубка.

Пример: при RS = 1 и длине патрубка = 250 мм, расчет будет следующим - BLK = 200 + 4 · 10 = 240.

Проверку правильности установок выполняют с помощью меню конфигурирования CFG. Перейдите к параметру RC (грубая оценка). Значение параметра RC будет уменьшаться с повышением уровня, и увеличиваться с понижением уровня. Предостережение: если отображение значения RC требует более 4 разрядов, то первая цифра отобразится на второй строке экрана.

Если значение RC остается низким около 2000, в то время как уровень изменяется, значит, параметр BLK слишком мал и должен быть отрегулирован. Следует поднять уровень и остановиться в тот момент, когда RC прекращает уменьшаться или когда уровень достигает верхней поверхности резервуара, смотря какое из этих событий произойдет раньше. Если RC прекращает уменьшаться до того, как уровень продукта достигает верхней поверхности резервуара, следует уменьшить значение параметра BLK.

Используя значение RC, можно определить фактический уровень продукта по следующей формуле:

$(RC - 2100) / 38 = \text{Расстояние в дюймах}$

$(\text{Расстояние} \times 38) + 2100 = \text{Ожидаемая грубая оценка (RC)}$

Типичные заводские значения параметра BLK таковы:

Комплектация прибора в зависимости от модели	
Диапазон измерения	Значение BLK
Длина зонда < 100 футов (30,48 м)	BLK = 210
Длина зонда ≥ 100 футов (30,48 м)	BLK = 110



Рис. 4-3

4.4.2 Уровень среза сигнала THV и регулировка усиления GS

Для комплектации зонда 1, 2, 3a и 3b (Приложение F) и диэлектрической постоянной, превышающей 10, используются заводские установки THV = 1,5 и GS = 2.

Уровень среза сигнала и регулировка усиления используются для тонкой настройки способности прибора к распознаванию продуктов с различными значениями диэлектрической постоянной и для адаптации к различным конфигурациям зонда. Типичные значения уровня среза сигнала THV меняются от 1,0 до 1,8.

Примечание: Низкие значения THV соответствуют более низкой чувствительности прибора, в то время как высокие значения THV делают прибор более чувствительным для работы в средах с низкими значениями диэлектрической постоянной. Обычно параметр GS усиления выбирают равным 2 или 4. Значение GS = 1 соответствует более слабому усилению, чем GS = 2, усиление GS = 3 слабее, нежели GS = 4.



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
Website: www.ktekcorp.com

Ориентировочные значения **GS** и **THV**:

Конфигурации зонда 1, 2, 3а и 3б. Диэлектрическая постоянная	GS	THV
≥ 10	2*	1,5*
≥ 3 и < 10	2	1,7

***Заводские значения**

Конфигурации зонда 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10а и 10б. Диэлектрической постоянной	GS	THV
≥ 10	4	1,0
< 10	4	1,7

С учетом того, что значение 4 мА соответствует нижнему концу зонда, а 20 мА верхнему концу зонда, для каждого заданного значения параметра усиления **GS** можно сказать следующее:

- Если выбранное значение **THV** слишком велико, то выходные данные будут либо завышенными, либо же давать всплески вверх.
- Если выбранное значение **THV** слишком мало, то выходные данные будут либо заниженными до 3,8 мА, либо недопустимо высокими (≥ 21 мА) или недопустимо низкими ($\leq 3,6$ мА), либо же давать всплески вниз.
- Следует отрегулировать значение **THV** так, чтобы получить устойчивый выход, отражающий истинный уровень продукта во всем диапазоне измерения.

Примечание: Если не удастся получить устойчивый выходной сигнал, обратитесь к разделу «Поиск и устранение неисправностей» или к Приложению Е для просмотра сигнала сенсора на осциллографе.

4.4.3 Дополнительные параметры

• L10

Приращение к уровню используется для корректировки выходного сигнала уровнемера в соответствии с фактическим уровнем в резервуаре. Эта корректировка позволяет настроить уровнемер так, чтобы значение 4 мА соответствовало уровню больше нуля. Имеется два случая использования приращения уровня. В первом случае производится компенсация той части слоя продукта, которую невозможно измерить у нижнего конца зонда. Во втором случае компенсируется та часть слоя продукта на дне резервуара, которая недоступна зонду из-за присутствия в ней мешалок и других приспособлений. Рис. 4-4 иллюстрирует типичный случай применения приращения к уровню **L10**.

Пример: Если конец зонда на рис. 4-4 находится в 4 дюймах от основания резервуара, то приращение к уровню **L10** будет равно 4. Если измеренный уровень равен 21 дюйму, то локальный индикатор выдаст показание в 25 дюймов (21+4), а сигнал в диапазоне 4–20 мА постоянного тока будет соответствовать уровню в 25 дюймов. В итоге и локальный индикатор и токовый сигнал покажут фактический уровень, равный 25 дюймам.

• КО и KG

Параметры **КО** (величина приращения) и **KG** (усиление) следует изменять только при замене дефектного электронного модуля. Обратитесь к разделу «Поиск и устранение неисправностей».

• LCH

В приборах, настроенных на измерение нуля на конце зонда, эта величина определяет игнорирование уровня за пределами зонда. Когда этот механизм задействован и обнаруженный сигнал простирается за пределы конца зонда, выход принудительно устанавливается в ноль, пока сигнал снова не будет обнаружен у конца зонда. Для блокировки этого механизма, установите значение **LCH** равное 0. Если Вам все-таки необходимо задействовать этот механизм, рекомендуется установить значение **LCH** = 20 при **RNG** = 1 и **LCH** = 10 при **RNG** = 2. Если установленное значение недостаточно для верхней нерабочей зоны, следует уменьшать это значение в меру необходимости.

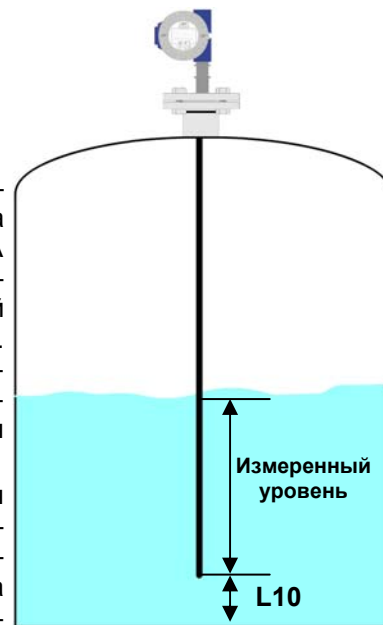


Рис. 4-4



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
Website: www.ktekcorp.com

- **DRC**

Ограничение диапазона за пределами зонда используется совместно с параметром DRC для задания величины рабочего диапазона за пределами зонда. Когда этот механизм задействован, отраженный сигнал обнаруживается в некоторой точке дальше конца зонда, определяемой значением параметра DRC. Для блокировки этого механизма, установите значение DRC равное 0. Если этот механизм задействован, рекомендуется установить значение DRC = 40. Для турбулентных процессов, следует увеличивать это значение в меру необходимости.

- **ALD**

Параметр задержки аварийного выхода определяет, как долго (в секундах) аварийное состояние будет игнорироваться перед появлением сигнала тревоги Hi (высокий) или Lo (низкий) в соответствии с настройкой переключки, определяющей ошибку FAULT HIGH/LOW. Любое состояние, генерирующее аварийный сигнал, должно длиться дольше, чем выбранное значение параметра ALD, прежде, чем это состояние подействует на результирующий выходной сигнал.

- **RNG**

Все сенсоры с диапазоном измерения менее 100 футов (30,48 м) используют заводскую настройку RNG = 1 и не требуют изменения этого параметра. Для диапазона измерения более 100 футов (30,485 м) следует устанавливать значение RNG = 2, используя меню настройки.

- **LTP**

Нижняя точка настройки сенсора (Low Trim Point) определяет точку на зонде, в которой индикатор будет показывать величину, выбранную для LTP. Смотрите Приложение А для настройки сенсора.

- **HTP**

Верхняя точка настройки сенсора (High Trim Point) определяет точку на зонде, в которой индикатор будет показывать величину, выбранную для HTP. Смотрите Приложение А для настройки сенсора.

Примечание: При настройке сенсора необходимо указать единицы измерения для 2 точек на сенсоре. Все другие точки уровня на сенсоре рассчитываются по линейной формуле и не зависят от значений LTP и HTP.

4.4.4 Настройка прибора для продуктов с очень низкой диэлектрической постоянной

Примечание: Этот метод используется только для сыпучих продуктов с очень низкой диэлектрической постоянной DC, когда от поверхности продукта отражается очень слабый сигнал, не позволяющий выполнить измерение. Этот метод следует использовать для измерения сыпучих продуктов с диэлектрической постоянной $1,3 < DC < 2,0$. Если диэлектрическая постоянная выше значения 2,0, следует обращаться к изготовителю для консультации. Требуется специальная калибровка точек настройки сенсора.

1. Диэлектрическая постоянная продукта должна быть стабильна, и ее значение должно быть ниже 2. Если диэлектрическая постоянная больше 2, и уровнемер MT2000 не может быть применен для надежных замеров с помощью метода прямого отражения, следует использовать метод измерения для продуктов с очень низкой диэлектрической постоянной. Мы рекомендуем наблюдать отраженный сигнал на экране осциллографа при полном бункере для проверки надежности измерений.
2. На нижнем конце зонда должен быть прикреплен соответствующий груз. Это может быть центрирующий диск с отверстиями с минимальным диаметром, равным 3 дюймам.
3. Установить значение уровня среза сигнала THV = 1,5 V и параметр усиления GS= 2.
4. Выберите значение параметра верхняя нерабочая зона сигнала BLK так, чтобы запереть любой сигнал выше груза. Вычислите значение BLK, учитывая длину зонда.
 $BLK = 170 + L \cdot 3,8$ (L в дюймах).
5. Следующие процедуры предполагают заводскую настройку стандартных значений нулевой точки у верхней части зонда уровнемера MT2000.
6. Если диэлектрическая постоянная продукта известна, значения LRV (точка, соответствующая 4 мА) и URV (точка, соответствующая 20 мА) можно вычислить по формуле:



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
Website: www.ktekcorp.com

$I = H * \text{SQRT}(DC) - H + L$, где

I = уровень в единицах измерения заводской настройки (дюймы, футы, мм, см или м);

H = фактическая или требуемая высота выше груза у основания зонда;

L = длина зонда от узла крепления антенны до груза (в тех же единицах, что и **H**);

DC = диэлектрическая постоянная продукта.

Вычислите значение **I** для точек LRV и URV. Удостоверьтесь, что единицы измерения EUN, за исключением процента (%), те же, что и при вычислении. Введите параметры LRV и URV, используя меню калибровки MT2000.

После того, как LRV и URV были введены, выберите единицу измерения % так, чтобы индикатор MT2000 указал относительный уровень продукта в резервуаре.

Пример: длина зонда (**L**) = 360 дюймов (9144 мм) от груза до узла крепления антенны. Диэлектрическая постоянная продукта = 1,4. Выбираемая точка 4 мА находится на расстоянии 12 дюймов (305 мм) выше груза (**H** = 12 дюймов). Выбираемая точка 20 мА находится на расстоянии 24 дюйма (610 мм) ниже узла крепления антенны узла (**H** = 336 дюймов = 8534 мм). См. рис. 4-5.

$LRV = H * \text{SQRT}(DC) - H + L$

$LRV = 12 * \text{SQRT}(1,4) - 12 + 360$

$LRV = 362,20$ дюймов

$URV = H * \text{SQRT}(DC) - H + L$

$URV = 336 * \text{SQRT}(1,4) - 336 + 360$

$URV = 421,56$ дюймов '

Введите значения LRV и URV и в качестве единицы измерения выберите %. Если единица измерения не изменена на %, дисплей MT2000 покажет 362,20 дюймов (9200 мм) в точке 4 мА и 421,56 дюймов (10 708 мм) в точке 20 мА.

7. Если диэлектрическая постоянная продукта неизвестна, установите определенный уровень в резервуаре. Самые точные результаты будут достигаться при максимально высоком уровне продукта. Диэлектрическая постоянная продукта рассчитывается по формуле:

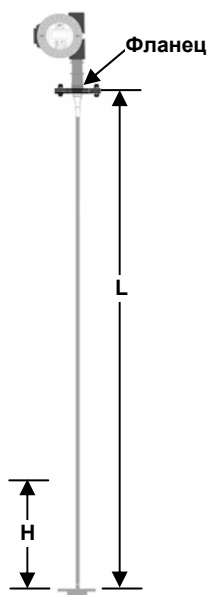


Рис. 4-5

$DC = ((I + H - L) / H)^2$ где,

I = уровень в единицах измерения заводской настройки (дюймы, футы, мм, см или м);

H = фактическая или требуемая высота выше груза у основания зонда;

L = длина зонда от узла крепления антенны до груза (в тех же единицах измерения, что и **H**).

После определения DC перейдите к предыдущему пункту 6 для завершения настройки.

Если установление требуемого уровня в резервуаре до ввода в действие MT2000 не представляется возможным, для оценки диэлектрической постоянной можно использовать демонстрационный уровнемер MT2000 с коротким зондом, установленный в малом резервуаре. После такой оценки DC рекомендуется проверить величину DC позже с известным максимально высоким уровнем продукта в резервуаре.

Пример: При условиях шага 6, установите уровень на 24 дюйма (610 мм) от верхней части зонда (**H** = 336 дюймов = 8534 мм). Уровнемер MT2000 покажет 421,56 дюйма (10 708 мм). Вычислите значение DC по формуле (См. рис.4-5):

$DC = ((I + H - L) / H)^2$

$DC = ((421,56 + 336 - 360) / 336)^2$

$DC = 1,40$

Примечание: LRV и URV могут быть рассчитаны, используя процедуру, описанную в шаге 6



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
Website: www.ktekcorp.com

4.5 Дополнительная настройка выходного сигнала

4.5.1 Настройка ЦАП



ВНИМАНИЕ: Настройка ЦАП вызывает принудительное изменение выходного сигнала от текущего значения в состояние 4 мА или 20 мА. Если настройка выполнена в процессе работы, это может вызвать аварийную ситуацию или прекращение работы.

Радарный волноводный уровнемер MT2000 является точным цифровым прибором. Величины 4 мА и 20 мА рекомендованы Национальным Бюро Стандартов. Стандартные значения каждого отдельного прибора могут незначительно отличаться.

Настройка ЦАП используется для принудительного согласования точек 4 мА и 20 мА уровнемера MT2000 с внешним измерителем или измеряющим прибором.

В меню ЦАП используйте кнопки «ВНИЗ (DOWN)» («ВНИЗ (DOWN)») и «ВЫБОР (SELECT)» («ВЫБОР (SELECT)») для установки положения точки 4 мА и кнопки «ВВЕРХ (UP)» («ВВЕРХ (UP)») и «ВЫБОР (SELECT)» («ВЫБОР (SELECT)») для установки положения точки 20 мА.

4.5.2 Принудительная установка выходного ЦАП

Для измерения точки 4 мА подключите внешний измеритель или измеряющее устройство.

Нажать и удерживать вместе в течение одной секунды кнопки «ВНИЗ (DOWN)» и «ВЫБОР (SELECT)», чтобы выбрать точку 4 мА. Используйте кнопку выбора, чтобы просмотреть числа. Используйте кнопки «ВВЕРХ (UP)» и «ВНИЗ (DOWN)», чтобы менять число в соответствии с измерителем.

Нажать кнопки «ВВЕРХ (UP)» и «ВЫБОР (SELECT)» и удерживать вместе в течение одной секунды для выбора точки 20 мА. Используйте кнопку «ВЫБОР (SELECT)», чтобы просмотреть числа. Используйте кнопки «ВВЕРХ (UP)» и «ВНИЗ (DOWN)», чтобы изменить число в соответствии с измерителем.

Для выхода из меню ЦАП нажимайте кнопку «ВВЕРХ (UP)» или «ВНИЗ (DOWN)», пока на экране дисплея не появится слово END. Нажмите кнопку «ВЫБОР (SELECT)», и уровнемер MT2000 вернется в рабочее состояние.

4.5.3 Единицы измерения, отображаемые на местном дисплее (EUN)

Прибор способен отображать выходной уровень в дюймах, футах, сантиметрах, метрах или в процентах от диапазона.

- Выбор единицы измерения
 - Находясь в меню конфигурирования CFG, выберите меню единицы измерения EUN.
 - Нажмите «ВЫБОР (SELECT)», затем «ВВЕРХ (UP)» или «ВНИЗ (DOWN)» для просмотра единиц измерения.
- Когда ЖК-дисплей покажет требуемую единицу измерения, нажмите «ВЫБОР (SELECT)» еще раз, чтобы установить необходимую единицу измерения (мигание должно прекратиться).

4.5.4 Демпфирование (DMP) выходного сигнала 4-20 мА:

Демпфирование помогает уменьшить воздействие быстрого или хаотичного движения уровня жидкости в резервуаре или емкости. Демпфирование просто регулирует время между считываниями. Более высокое число соответствует большей стабильности.

- Величина демпфирования может быть изменена следующим образом:
(Заводская установка составляет 8 секунд.)
 - Нажимая и удерживая вместе кнопки «ВЫБОР (SELECT)» и «ВВЕРХ (UP)» в течение 1 секунды, можно увеличить значение демпфирования в два раза.
 - Нажимая и удерживая вместе кнопки «ВЫБОР (SELECT)» и «ВНИЗ (DOWN)» в течение 1 секунды, можно уменьшить демпфирование в два раза.



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
Website: www.ktekcorp.com

4.5.5 Настройка диапазона по точкам 4mA и 20mA

После правильной настройки прибора, может быть выполнена ручная настройка точек 4mA и 20mA или с использованием реального уровня следующим образом.

Примечание: нижесказанное применимо только к приборам со стержневыми (один или два) и тросовыми волноводами. Коаксиальные зонды должны быть настроены в рабочей среде.

Стержень устанавливается таким образом, чтобы расстояние от него до любых объектов было не менее 152 мм. Для его поддержки используются материалы только с очень низкой диэлектрической постоянной (такие, как пенополистирольные блоки). Тросовый волновод подвешивают вертикально в открытом пространстве или под натяжением между узлом крепления и концом троса. Открытая ладонь руки или металлическая пластина может быть использована в качестве уровня, расположенного перпендикулярно зонду. Используйте открытую ладонь как измеряющую поверхность и поместите зонд между двумя средними пальцами. В качестве уровня может быть использована пластина диаметром 152 мм с щелью или отверстием в центре для скольжения вдоль стержня. Этот метод позволяет моделировать среду с большой диэлектрической постоянной, такой как вода.

- Установка точки 4mA:
 - Войдите в режим калибровки, нажимая и удерживая вместе кнопки «ВВЕРХ (UP)» и «ВНИЗ (DOWN)» в течение 1 секунды.
 - Поместите руку или груз на уровне 0 % и нажмите кнопку «ВНИЗ (DOWN)» в течение 1 секунды, чтобы установить выход в 4,00 mA.
- Установка точки 20 mA:
 - Войдите в режим калибровки, нажимая и удерживая вместе кнопки «ВВЕРХ (UP)» и «ВНИЗ (DOWN)» в течение 1 секунды.
 - Поместите руку или груз на уровне 100 % и нажмите кнопку «ВВЕРХ (UP)» в течение 1 секунды, чтобы установить выход в 20,00 mA.

Примечание: Вышеупомянутые действия могут быть повторены необходимое число раз. Легче всего установить точки 4 mA и 20 mA с помощью меню CAL, как это описано в разделе 4.3.

4.5.6 Настройка точек 4 mA и 20 mA с использованием фактического уровня

Ручная настройка точек 4 mA и 20 mA на фактический уровень резервуара может быть выполнена следующим образом.

- Установка 4mA:
 - Войдите в режим калибровки, нажимая и удерживая вместе кнопки «ВВЕРХ (UP)» и «ВНИЗ (DOWN)» в течение 1 секунды.
 - Установите уровень резервуара 0% и нажмите кнопку «ВНИЗ (DOWN)» в течение 1 секунды, чтобы установить выход в 4,00 mA.
- Установка 20 mA:
 - Войдите в режим калибровки, нажимая и удерживая вместе кнопки «ВВЕРХ (UP)» и «ВНИЗ (DOWN)» в течение 1 секунды.
 - Установите уровень резервуара 100% и нажмите кнопку «ВВЕРХ (UP)» в течение 1 секунды, чтобы установить выход в 20,00 mA.

Примечание: Вышеупомянутые действия могут быть повторены необходимое число раз.



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
Website: www.ktekcorp.com



Рис. 4-6

Пример изображения на дисплее при работе в режиме калибровки

4.5.7 Установка обратного отсчета с использованием фактического уровня

- Установите уровень 50 % (+ или -10 %).

Войдите в режим калибровки, нажимая и удерживая вместе кнопки «ВВЕРХ (UP)» и «ВНИЗ (DOWN)» в течение 1 секунды и далее нажимайте кнопку «ВНИЗ (DOWN)», чтобы установить выход в 4,00 мА.

- Установите уровень для промежуточной точки.

Войдите в режим калибровки, нажимая и удерживая вместе кнопки «ВВЕРХ (UP)» и «ВНИЗ (DOWN)» в течение 1 секунды и далее нажимайте кнопку «ВВЕРХ (UP)», чтобы установить выход в 20,00 мА.

- Установите уровень НУЛЯ.

Войдите в режим калибровки, нажимая и удерживая вместе кнопки «ВВЕРХ (UP)» и «ВНИЗ (DOWN)» в течение 1 секунды и далее нажимайте кнопку «ВНИЗ (DOWN)», чтобы установить выход в 4,00 мА.

- Повторно установите промежуточную точку.

Войдите в режим калибровки, нажимая и удерживая вместе кнопки «ВВЕРХ (UP)» и «ВНИЗ (DOWN)» в течение 1 секунды и далее нажимайте кнопку «ВВЕРХ (UP)», чтобы установить выход на 20,00 мА.



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
Website: www.ktekcorp.com

4.5.8 Выключатели

Выключатели, расположенные в верхней части модуля электроники, могут быть установлены следующим образом (рис. 4-7):

4.5.8.1 Сигнал тревоги (левый выключатель)

Установка выключателя в нижнем положении при потере сигнала или при сбое прибора выдаст показание в 21,00 мА.

Установка выключателя в верхнем положении при потере сигнала или сбое прибора выдаст показание в 3,62 мА.

Примечание: Для изменения положения выключателя источник питания прибора должен быть ВЫКЛЮЧЕН и затем ВКЛЮЧЕН.

Аварийный выход сопряжен с уставкой задержки (см. схему) аварийного выхода ALD, настройка которого возможна в меню конфигурации CFG. Выход выдаст аварийное состояние, только если длительность потери сигнала, по крайней мере, равна уставке задержки выдачи сигнала тревоги ALD. Например, величина задержки сигнала тревоги две секунды. Выходное значение будет равно последнему измеренному значению, если сигнал утерян в течение менее двух секунд и перейдет в аварийное состояние, если потеря сигнала превышает две секунды.

4.5.8.2 Защита записи (правый выключатель)

Когда выключатель находится в нижнем положении, конфигурация прибора не может быть изменена ни вручную, ни с помощью ручного коммуникатора (рис. 4-7).

Примечание: Для изменения положения выключателя источник питания прибора должен быть ВЫКЛЮЧЕН и затем ВКЛЮЧЕН.

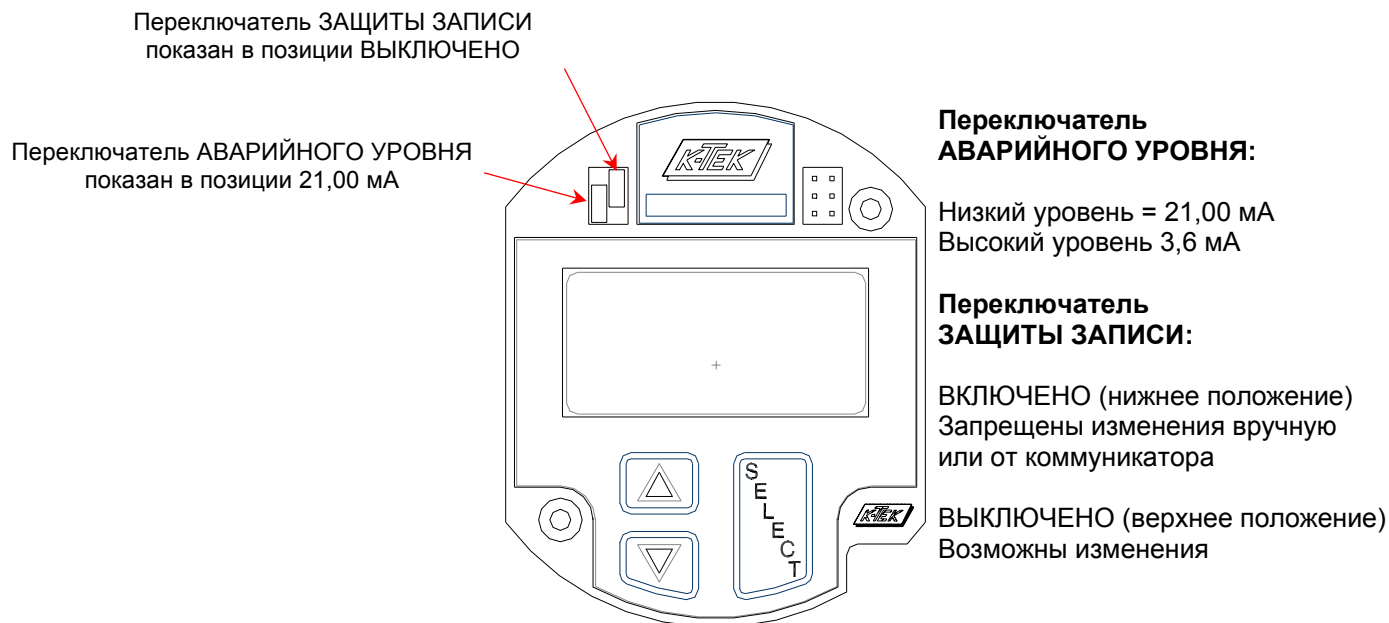


Рис. 4-7



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
Website: www.ktekcorp.com

5. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Используйте миллиамперметр для измерения выходного тока. При подаче питания выход достигнет значения 4,00 мА в течение, по крайней мере, одной секунды, а затем покажет либо значение измеренного уровня, либо значение аварийного состояния. Если этого не происходит, прибор не получает достаточного питания или повреждена электроника. Превышение значения 21,00 мА также является признаком неисправного источника питания или неисправной электроники.

5.1 Допустимые значения выходного сигнала

21,0 мА	Если выключатель установлен в положение HI ALARM, то при потере сигнала, проблемах с конфигурацией или при сбое прибора выдаст на выходе аварийное значение 21,0 мА.
20,6 мА	Если уровень превышает отметку 20,0 мА, это выход будет подниматься до 20,6 мА, и будет оставаться на этом значении пока уровень не опустится ниже отметки 20,6 мА.
от 4,0 мА до 20,0 мА	Диапазон выходных значений тока от 3,8 до 20,6 мА
3,8 мА	Если уровень опускается ниже отметки 4,0 мА, то выход будет продолжать понижаться до 3,8 мА, и будет оставаться на этом значении пока уровень не поднимется выше отметки 3,8 мА.
3,6 мА	Если выключатель установлен в положение LO ALARM, то при потере сигнала, проблемах с конфигурацией или при сбое, прибор выдаст на выходе аварийное значение 3,6 мА.

Резкое возрастание (всплеск) выходного сигнала вверх или вниз обычно свидетельствует о неправильной установке параметра THV или BLK. См. раздел «Начальные установки». Если модуль не выдает сообщений, то проверьте номер модели в прилагаемой спецификации.

Примечание: Сигнал можно наблюдать на осциллографе. См. Прил. Е для настройки осциллографа.



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
Website: www.ktekcorp.com

5.2 Возможные неисправности

НЕИСПРАВНОСТЬ	ДЕЙСТВИЕ
Положительные всплески выходного сигнала или провалы грубой оценки	• Увеличивать значение параметра BLK с шагом 4 • Снизить уровень среза сигнала
Провалы выходного сигнала или всплески грубой оценки	• Увеличить уровень среза сигнала • Установить пластину параллельно волноводу. Платину заземлить
Нестабильное выходное значение токового выхода 4-20 мА	• Проверьте значения BLK, THV и GS (раздел 4 4 2)
Выходное значение превышает 21 мА	• Проверьте наличие короткого замыкания между электроникой (+ или -) и корпусом • Замените модуль электроники • Подключите прибор к изолированному источнику питания
Выходное значение слишком мало	• Проверьте источник питания ПЛК
Грубая оценка и выходной сигнал не меняются несмотря на изменение уровня во всем диапазоне измерений	• Уменьшите уровень среза сигнала • Проверьте наличие помех вблизи зонда
Грубая оценка равна нулю и на выходе -аварийное значение	• Увеличить уровень среза сигнала • Проверьте наличие зонда • Уменьшите значение BLK
Отсутствует изображение на ЖК-дисплее	• Проверьте кабели • Проверьте напряжение питания • Проверьте электрические подключения • Замените модуль электроники
Выходное значение 21 мА	• Прибор находится в аварийном состоянии -проверьте значения THV, GS (раздел 4.4.2) и BLK (раздел 2.3.3.3)
Выходное значение слишком мало	• Проверьте напряжение питания
Выход не меняется при изменении уровня продукта	• Проверьте зонд на наличие помех, налипания и металлических объектов вблизи него
Прибор работал удовлетворительно, пока не был установлен в цепь новый барьер искрозащиты	• Проверьте соответствие барьера требованиям ELE1014, подачу напряжения и мощность питания
Неправильное считывание в верхней и нижней части зонда	• Погрешности могут быть минимизированы или устранены при помощи таблицы линеаризации
После выключения питания и возврата в нормальное состояние прибор показывает 4 мА	• Нормальная фаза цикла запуска



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
Website: www.ktekcorp.com

5.3 Замена модуля электроники

Дефектный модуль электроники может быть заменен следующим образом:

1. Перед монтажом нового модуля записать номера КО и КГ нового модуля для ссылок. Номера указаны на боковой стороне модуля в следующем формате: 1-КО-КГ, 2-КО-КГ.
2. Снять существующий модуль, отвинтив два винта и удерживая модуль в корпусе.
3. Обратите внимание на положение модуля и отсоедините его от основания корпуса
4. Отсоедините разъем коаксиального кабеля с боковой стороны модуля.
5. Подключите коаксиальный кабель к новому модулю.
6. Вставьте модуль в основание корпуса.
7. Прикрепите модуль к корпусу двумя винтами.
8. Подайте питание и, используя ЖК-дисплей, войдите в меню CFG, выберите КО и КГ и введите номера нового модуля.

Уровнемер MT2000 готов к работе без необходимости дальнейшей калибровки.



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
Website: www.ktekcorp.com

6. ВЫХОД С ПРОТОКОЛОМ HONEYWELL DE

6.1 Совместимость и класс соответствия

Модификация прибора с протоколом DE использует для быстродействующих уровнемеров расширенный протокол Honeywell со следующим классом соответствия:

Конфигурация DCS должна быть установлена для класса 0 и 4-байтовой передачи.

Класс 0: Непрерывная передача параметров

PV1: Основная переменная; уровень # 1 в %

Состояние переменной PV: Хорошее, критическое или плохое

6.2 Режимы работы

Прибор MT2000 в варианте исполнения с протоколом DE может использоваться в двух режимах, выбираемых с помощью меню:

1. Режим с цифровым выходом DE. Выход прибора - исключительно цифровой, используется протокол Honeywell DE. Передача цифровой информации осуществляется переключением тока в цепи питания согласно вышеуказанному классу соответствия.
2. Режим с аналоговым выходом. Прибор имеет стандартный выход 4-20 мА. В этом режиме передача цифровых данных невозможна.

ПРИМЕЧАНИЕ: Текущая модель MT2000 с протоколом Honeywell DE не поддерживает базы данных. Отключите параметр базы данных DB в меню DE.



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
Website: www.ktekcorp.com

7. ВЫХОД С ПРОТОКОЛОМ HART

Прибор MT2000 допускает использование протокола HART. Для правильной коммуникации необходима минимальная нагрузка в 250 Ом, последовательно соединенная с цепью. Протокола HART допускает использование перечисленных ниже коммуникаторов. Другие коммуникаторы и интерфейсы протокола HART могут также использоваться при условии, что они поддерживают режим GENERIC.

7.1 Коммуникатор ROSEMOUNT 268

Вследствие того, что уровнемер MT2000 не входит в число приборов, официально поддерживаемых ROSEMOUNT, коммуникатор 268 будет работать в режиме GENERIC. Этот режим поддерживает ограниченное число команд. Доступны следующие основные команды:

READ OR WRITE OUTPUT UPPER RANGE & LOWER RANGE VALUES
READ OR WRITE OUTPUT DAMPING VALUE
READ OR WRITE OUTPUT TRANSMITTER TAG, DESCRIPTION, MSG, DATE
PERFORM OUTPUT DIGITAL TRIM
TEST LOOP OUTPUT
SET POLLING ADDRESS

СЧИТАТЬ ИЛИ ЗАПИСАТЬ ЗНАЧЕНИЯ ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО УРОВНЯ
СЧИТАТЬ ИЛИ ЗАПИСАТЬ ЗНАЧЕНИЕ УРОВНЯ ДЕМПФИРОВАНИЕ
СЧИТАТЬ ИЛИ ЗАПИСАТЬ TAG ПРИБОРА, ОПИСАНИЕ, СООБЩЕНИЯ, ДАТУ
ВЫПОЛНИТЬ ЦИФРОВУЮ ПОДГОНКУ УРОВНЯ
ТЕСТИРОВАТЬ ВЫХОД
УСТАНОВИТЬ АДРЕС

7.2 Коммуникатор ROSEMOUNT 275

Если в коммуникатор 275 не загружены параметры, описывающие приборы K-ТЕК, он по умолчанию будет работать в режиме GENERIC. В этом режиме доступны команды, поддерживаемые коммуникатором 268 (См. 5.1).

Проконсультируйтесь с производителем коммуникатора по вопросам загрузки параметров уровнемера.

7.3 HART AMS

7.3.1 Совместимость:

Программное обеспечение. Поддерживает программное обеспечение («Ресурсные Файлы») для AMS, разработанное для версии AMS 6.0.

Прибор. Так как все приборы KTEK, совместимые с HART, базируются на универсальной модели Generic, все версии MT2000 с опцией HART будут работать под AMS, даже версии, изготовленные перед разработкой версии AMS 6.0.

Вниманию пользователей программного обеспечения AMS до версии 6.0. Если у Вас нет версии 6.0 программного обеспечения AMS, прибор MT2000 все равно будет работать как устройство Generic, со всеми функциональными возможностями, обычно доступными для протокола HART.

7.3.2 Ресурсные файлы

Подготовка. Ресурсные файлы, необходимые для уровнемера MT2000, расположены на компакт-дисках программного обеспечения AMS, начиная с версии 6.0. Пользователи AMS с поддержкой «FOUNDATION» могут автоматически получить версию 6.0, если они приобрели предыдущую версию.

Установка. Для установки ресурсных файлов, необходимых для работы с MT2000, следуйте инструкции Add Device Type вашей версии AMS. Устройство будет найдено как MT2000 в списке «Изготовитель/ KTEK». После успешной установки ресурсных файлов для MT2000 (Вам, возможно, придется перезапустить AMS), устройство должно появиться в списке Device Connections или в аналогичном списке, в зависимости от вашей версии AMS.



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
Website: www.ktekcorp.com

8. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

- EU** Единицы измерения.
Выбор единицы измерения на ЖК-дисплее (дюймы, мм, футы, % и т.д.).
- URV** Верхний предел диапазона.
Место на сенсоре прибора, соответствующее выходному значению 20 мА.
- LRV** Нижний предел диапазона.
Место на сенсоре прибора, соответствующее выходному значению 4 мА.
- KO** Величина приращения для модуля электроники.
Данные калибровки для каждого отдельного модуля электроники MT2000.
- KG** Усиление модуля электроники.
Данные калибровки для каждого уникального модуля электроники MT2000.
- BLK** Верхняя нерабочая зона
Область верхней части зонда, в которой нежелательна проверка отраженного от продукта сигнала. Обычный шаг увеличения равен 4 на каждый дюйм длины патрубка. Заводская настройка равна 210
- THV** Уровень среза сигнала.
Минимальное значение напряжения для фиксирования отраженного импульса.
Заводская настройка до 1,5.
- GAIN** Усиление.
Одно из четырех разных значений (1,2,3,4), которые указывают электронике, какой алгоритм следует использовать для определения величины отраженного импульса.
- UTP** Верхняя точка настройки.
Контрольная точка, в которой будет установлено верхнее значение единицы измерения. Установку значения UTP необходимо выполнить до установки значений LRV и URV.
- LTP** Нижняя точка настройки.
Контрольная точка, в которой будет установлено нижнее значение единицы измерения. Установку значения LTP необходимо выполнить до установки значений LRV и URV.
- ULD** Метод измерения среды с очень низкой диэлектрической постоянной.
Метод используется в ситуациях, когда сигнал не обнаруживается по длине зонда. Обычно используется для сыпучих продуктов с диэлектрической постоянной в диапазоне 1,3 – 2,0.
- LT** Таблица линеаризации
Внутренняя электронная таблица (на двадцать значений), используемая для коррекции необработанного сигнала в ситуациях, когда выход является нелинейным.
- Направляющая труба
Металлический рукав с зондом внутри. Позволяет использовать зонд при измерении продуктов с низкой диэлектрической постоянной и в процессах с высокой турбулентностью.
- Коаксиальный зонд
Зонд, подобный установленному в направляющей трубе, но со значительно меньшим диаметром. Может быть вставлен через фитинг с резьбой $\frac{3}{4}$ дюйма NPT . Обычно используется для очень чистых жидкостей или сжиженных газов.



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
Website: www.ktekcorp.com

9. ПРИЛОЖЕНИЯ

9.1 ПРИЛОЖЕНИЕ А: Настройка прибора

Нулевая точка отсчета единицы измерения может быть установлена в любой точке на зонде. Пример 1 ниже иллюстрирует, как формируется заводская настройка, чтобы позволить укорачивание зонда. Пример 2, с другой стороны, демонстрирует настройку датчика с обратным отсчетом, если это необходимо. Переустановка нулевой точки отсчета выполнена следующим образом:

Нижняя точка LTP и верхняя точка HTP определяют диапазон измерения. Линейное значение (в выбранной единице измерения) и соответствующий отсчет хранятся в модуле для каждой точки. После этого модуль способен экстраполировать любое измерение в соответствии с установленными точками LTP и HTP.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Изменение LTP или HTP очистит точки таблицы линеаризации.

Для доступа в меню настройки прибора нажмите вместе кнопки «ВВЕРХ (UP)» и «ВНИЗ (DOWN)» в меню конфигурирования CFG.

Выполнение настройки прибора:

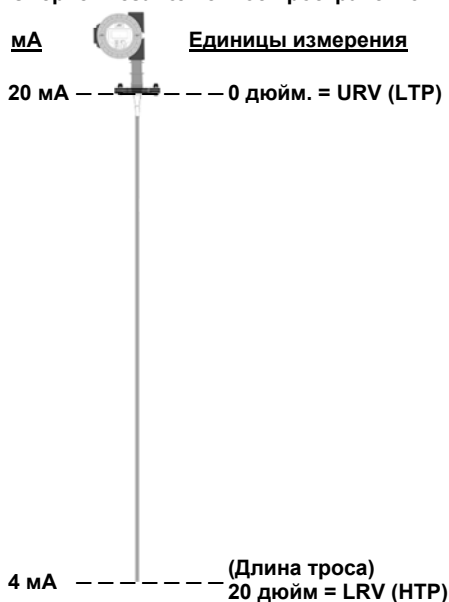
1. При включенном приборе поднимите уровень продукта до известного уровня приблизительно на 6 дюймов (150 мм) ниже максимального уровня.
2. Используя меню ЖК-дисплея, войдите в **HTP**. Используйте кнопки «ВЫБОР (SELECT)», «ВВЕРХ (UP)» и «ВНИЗ (DOWN)» для установки значения фактического уровня в выбранных единицах измерения.
3. Опустите уровень к известному уровню приблизительно на 6 дюймов (150 мм) выше минимального уровня.
4. Используя меню ЖК-дисплея, войдите в **LTP**. Используйте кнопки «ВЫБОР (SELECT)», «ВВЕРХ (UP)» и «ВНИЗ (DOWN)» для установки значения фактического уровня в выбранных единицах измерения.

Настройка сенсора выполнена. Параметр LRV равен 0, а значение URV равно значению HTP.

Если необходимо изменить значения LRV и URV, переходят в меню калибровки CAL и изменяют значения LRV и URV.

ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ.

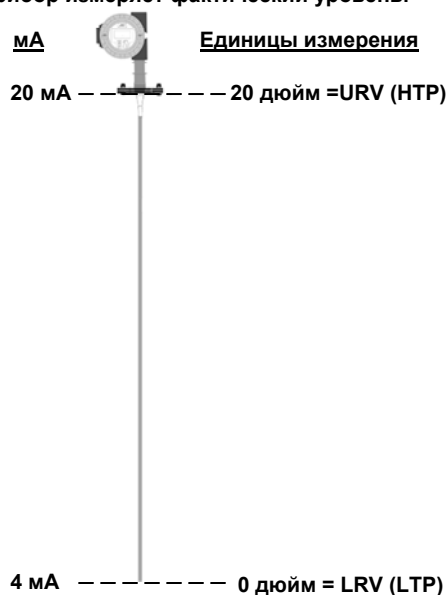
Контрольная точка у верхней части резервуара.
Прибор измеряет незаполненное пространство.



Пример 1

НАСТРОЙКА СЕНСОРА С ОБРАТНЫМ ОТСЧЕТОМ.

Контрольная точка у нижней части резервуара.
Прибор измеряет фактический уровень.



Пример 2



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
Website: www.ktekcorp.com

9.2 ПРИМЕЧАНИЕ В: Линеаризация

Система многоточечной линеаризации MT2000 обеспечивает повышенную точность измерения по всей длине зонда. Эта возможность может использоваться для исправления нелинейности, которая обычно проявляется вблизи вершины и основания зонда. В большинстве случаев линеаризация не требуется.

Линеаризация использует таблицу точек, настроенных пользователем. Для каждой точки имеется входное измерение, заданное самим прибором, и выходное измерение, вводимое пользователем. При перемещении уровня вдоль зонда, выходное измерение рассчитывается для каждого сегмента таблицы. Точки таблицы используются для установки соответствия между измерениями прибора и его выходными данными.

Для доступа к таблице линеаризации:

- Войдите в меню калибровки CAL и используйте кнопку «ВВЕРХ (UP)» для доступа к таблице линеаризации LIN TABL, затем нажмите кнопку «ВЫБОР (SELECT)».

Очистка таблицы линеаризации

- Войдите в таблицу линеаризации и дойдите до команды LIN RSET очистки таблицы линеаризации, затем нажмите кнопку «ВЫБОР (SELECT)».

Настройка точек таблицы линеаризации: Для каждой точки в таблице:

- Измерьте уровень. Введите значение уровня в выбранных единицах измерения для этой точки. Нажатие кнопки «ВЫБОР (SELECT)» после ввода последней цифры вводит эталон замера и его соответствующее выходное значение как новую точку таблицы.

Длина зонда	Точки таблицы
24" зонд	0.1", 0.5", 1", 1.5", 2.0", 3.0", 4.0", 6", 12.0", 18", 19", 20", 21", 23"
48" зонд	0.1", 1", 2", 3", 4", 6", 12", 24", 36", 42", 43", 44", 45", 46", 47"
120" зонд	.5", 3", 6", 12", 24", 36", 48", 60", 72", 84", 96", 108", 114", 117", 119"

Примечания к использованию таблицы линеаризации:

- Точку можно удалить из таблицы (обнулить), вводя для нее значение «0». Если точка удалена, она игнорируется при расчете уровня продукта.
- Для всех точек таблицы, значения должны увеличиваться по мере увеличения уровня во всех точках, кроме обнуленных. Поэтому при составлении таблицы рекомендуется производить ввод точек последовательно от низких к более высоким замерам.
- Удаленная точка может быть восстановлена, если она выше остальных точек в таблице.

Сохранение/Загрузка таблицы линеаризации:

Составление таблицы линеаризации может быть трудоёмким процессом, поэтому рекомендуется сохранять копию таблицы, которая позволит осуществить перезагрузку сохраненных данных таблицы.

Для сохранения текущей таблицы линеаризации:

В меню калибровки CAL:

Войдите в LIN TABL, затем нажмите кнопку «ВЫБОР (SELECT)».

Дойдите до команды сохранения таблицы линеаризации LIN SAVE, затем нажмите кнопку «ВЫБОР (SELECT)».

Для загрузки сохраненной таблицы линеаризации:

В меню калибровки CAL:

Войдите в LIN TABL, затем нажмите кнопку «ВЫБОР (SELECT)».

Дойдите до команды загрузки таблицы линеаризации LIN LOAD, затем нажмите кнопку «ВЫБОР (SELECT)».



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
Website: www.ktekcorp.com

9.3 ПРИЛОЖЕНИЕ С: Сертификат соответствия нормативам СЕ



K-TEK LLC
18321 Swamp Road
Prairieville, Louisiana 70769, USA
Tel: (225) 673-6100 Fax: (225) 673-2525

EU DECLARATION OF CONFORMITY

The EU Directives covered by this Declaration:

89/336/EEC Electromagnetic Compatibility Directive, amended by 92/31/EEC & 93/68/EEC
72/23/EEC Low Voltage Equipment Directive, amended by 93/68/EEC

The Products Covered by this Declaration:

MT2000 Series, 2 Wire Loop Powered, Level Transmitters

The Basis on which Conformity is being declared:

The product identified above complies with the requirements of the above EU Directives by meeting the following standards:

EN50081-2 Radiated and Conducted Emission
EN50082-2 Radiated and Conducted Immunity

EN61000-4 Electro Magnetic Immunity

The technical documentation required to demonstrate that the product meets the requirements of the Low Voltage Directive has been compiled by the signatory below and is available for inspection by the relevant enforcement authorities. The CE mark was first applied in 2001

The products described above comply with the essential requirements of the directives specified.

Signed: Eric Fauréan

Authority: Vice President Research & Development

Date: September 5, 2001

CAUTION

The attention of the specifier, purchaser, installer, or user is drawn to the following special measures and limitations to use which must be observed when the product is taken into service to maintain compliance with the above directives:

- 1) Proper installation of the instrument requires use of shielded cable for the loop wiring, and mounting to an electrically shielded tank.

Details of these special measures and limitations are also contained in the product manuals.

CE_MT2000.DOC





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
Website: www.ktekcorp.com

9.4 ПРИЛОЖЕНИЕ D: Схемы искробезопасного подключения и стандартного подключения

ВЕРС	ОСНОВАНИЕ	ОДОВРЕН	ДАТА
N.C.	ВЕРСИЯ №1	E.F.	06/23/98
A	ИЗМЕНЕН ДЛЯ CSA	E.F.	09-25-98
B	CSA	E.F.	06-30-99

ПРИМЕЧАНИЯ ПО СЕРТИФИКАЦИИ FM:

5) ЗАЩИТНЫЕ БАРЬЕРЫ ДОЛЖНЫ ОТВЕЧАТЬ СЛЕДУЮЩИМ ТРЕБОВАНИЯМ:
 $V_{(xx)} \text{ или } V_{(t)} \leq V_{(макс.)} \cdot I_{(из)}$ или $I_{(t)} \leq I_{(макс.)} \cdot C_{(o)} > (C_{(i)} + C_{(кабеля)})$, $L_{(a)} > (L_{(o)} + L_{(кабеля)})$

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 FMRC БАРЬЕРУ.

7) ВСЕ ВОСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ СЕРТИФИЦИРОВАНО FMRC.

8) ПАРАМЕТРЫ ИСКРБЕЗОПАСНЫХ ЦЕПЕЙ ПОДКЛЮЧЕНИЯ:

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

$V_{(макс.)}=36В_{пост.тока}$ $I_{(макс.)}=90мА_{пост.тока}$ $P_{(макс.)}=1,0Вт$
 $C_{(i)}= 011мкФ$ $L_{(i)}=510мкГн$

10) МОНТАЖ ДОЛЖЕН БЫТЬ ПРОИЗВЕДЕН СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ ANSI / ISA RP12/6 И NEC ANSI / NFPA 70.

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 60пф/фут И 0,2мкГн/фут

ДОКУМЕНТ ОСОБОЙ ВАЖНОСТИ

ИЗМЕНЕНИЯ НЕ ВНОСИТЬ БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО РАЗРЕШЕНИЯ СЕРТИФИЦИРУЮЩЕГО ОРГАНА

ЛЮБЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭТОГО ДОКУМЕНТА ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО СОГЛАСОВАНЫ И ОДОБРЕНЫ СЛЕДУЮЩИМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ: ОДОБРЕНО

- FACTORY MUTUAL

 K-TEK CORPORATION
18321 SWAMP ROAD
PRAIRIEVILLE, LA 70769 USA

ПРИБОРЫ СЕРИИ A38:
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

РАЗРАБОТАЛ: E.F. МАШТАБ: ФАЙЛ:
ОТСУТСТВУЕТ ELE0001B

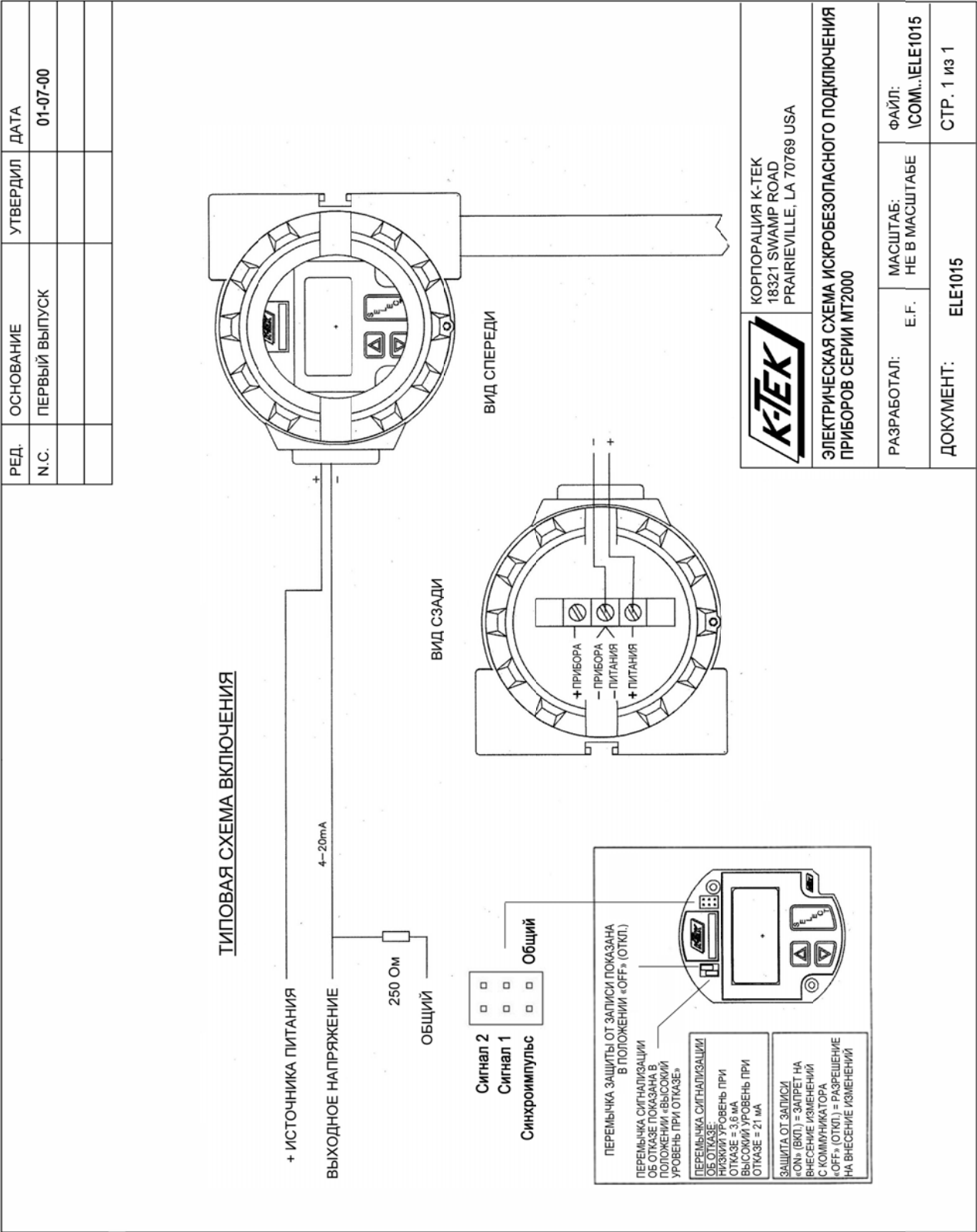
ДОКУМЕНТ: ELE0001

СТР. 2 ИЗ 2



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
Website: www.ktekcorp.com

9.4 ПРИЛОЖЕНИЕ D: Схемы искробезопасного подключения и стандартного подключения





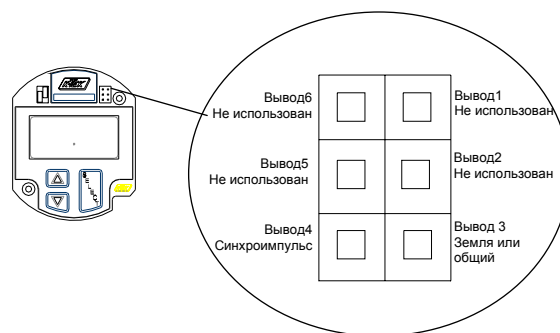
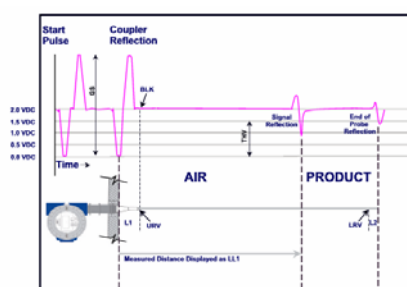
18321 Swamp Road
Prairieville, Louisiana 70769 USA
Tel: (1) 225-673-6100 / Toll Free 800-735-5835
Fax: (1) 225-673-2525 / Toll Free 888-442-1367
Email: service@ktekcorp.com
Website: www.ktekcorp.com

9.5 ПРИЛОЖЕНИЕ Е: Использование и настройка осциллографа для поиска неисправностей

9.5.1 Основная настройка

- Соединить канал А с выводом 6
- Соединить GND с выводом 3
- Соединить Trigger с выводом 4
- Установить шкалу напряжения на 500 мВ
- Установить развертку на 50 мксек

Выход будет выглядеть так:



9.5.2 Использование и настройка осциллографа для MT2000

Предварительные условия:

- Требуется двухканальный осциллограф
- Процедуры выполняются на портативном осциллографе Fluke

Шкала настроек:

Канал А:

- Соедините конец А зонда с входом Signal 2
- Установите напряжения на 1 В
- Соедините ввод А с DC
- Подсоедините провода заземления зонда к Common

Канал В:

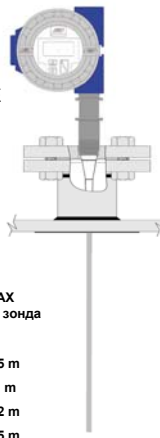
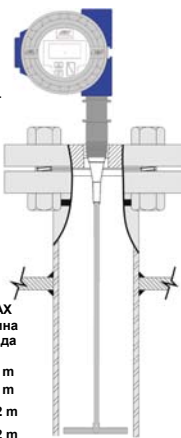
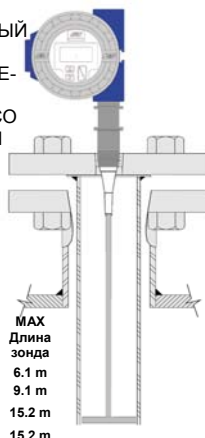
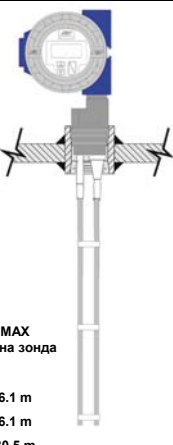
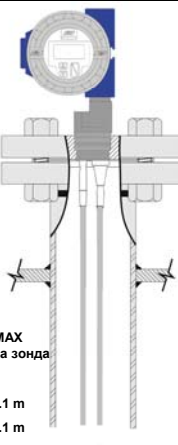
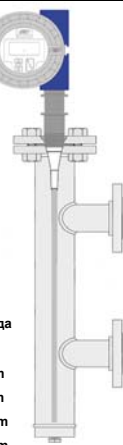
- Соедините конец В зонда с Sync. Pulse; Примечание: Sync. Pulse является сигналом верхней нерабочей зоны BLK и меняет свое положение при изменении BLK.
- Установите шкалу напряжения на 1 В
- Соедините ввод В с DC
- Установить развертку на 500 мксек
- Измените развертку и запуск, поднимая и опуская при необходимости, чтобы видеть верхнюю часть или полную длину зонда, в зависимости от полной длины зонда
- Установите Trigger на канал В, установите уровень на 2 вольта, установите negative slope, wait for trigger и recurrent в меню запуска
- Установите задержку времени на деление -2

Примечание: форму сигнала можно будет наблюдать на Канале А. При изменении BLK волна будет перемещаться. Увеличение BLK сместит форму волны влево. Если задержка времени установлена на делении -2, установите значение верхней нерабочей зоны так, чтобы любые импульсы узла крепления ниже 2 В постоянного тока были налево от конца второго деления. Установите значение THV так, чтобы он пересекал требуемый сигнал, но не пересекал ни один другой сигнал ниже осевой линии.



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
Website: www.ktekcorp.com

9.6 ПРИЛОЖЕНИЕ F: Варианты установок

ОДИНАРНЫЙ ЗОНД С ПЛАСТИНОЙ И БОБЫШКОЙ, ПРИВАРЕННОЙ К ПЛАСТИНЕ 	ОДИНАРНЫЙ ЗОНД С ФЛАНЦЕВЫМ ПРИСОЕДИНЕНИЕМ И ПАТРУБКОМ 	ОДИНАРНЫЙ ЗОНД В СТАЦИОНАРНОЙ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ ТРУБЕ 	ОДИНАРНЫЙ ЗОНД, МОНТИРУЕМЫЙ НА ФЛАНЦЕ СО СЪЕМНОЙ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ ТРУБОЙ 																																																
<table><tr><th>MIN</th><th>MAX</th></tr><tr><td>Диэлектрическая постоянная</td><td>Длина зонда</td></tr><tr><td>1.3¹</td><td>30.5 m</td></tr><tr><td>4</td><td>6.1 m</td></tr><tr><td>10</td><td>12.2 m</td></tr><tr><td>35</td><td>30.5 m</td></tr></table>	MIN	MAX	Диэлектрическая постоянная	Длина зонда	1.3 ¹	30.5 m	4	6.1 m	10	12.2 m	35	30.5 m	<table><tr><th>MIN</th><th>MAX</th></tr><tr><td>Диэлектрическая постоянная</td><td>Длина зонда</td></tr><tr><td>1.3¹</td><td>30.5 m</td></tr><tr><td>4</td><td>6.1 m</td></tr><tr><td>10</td><td>12.2 m</td></tr><tr><td>35</td><td>30.5 m</td></tr></table>	MIN	MAX	Диэлектрическая постоянная	Длина зонда	1.3 ¹	30.5 m	4	6.1 m	10	12.2 m	35	30.5 m	<table><tr><th>MIN</th><th>MAX</th></tr><tr><td>Диэлектрическая постоянная</td><td>Длина зонда</td></tr><tr><td>1.7</td><td>6.1 m</td></tr><tr><td>3</td><td>9.1 m</td></tr><tr><td>10</td><td>15.2 m</td></tr><tr><td>35</td><td>15.2 m</td></tr></table>	MIN	MAX	Диэлектрическая постоянная	Длина зонда	1.7	6.1 m	3	9.1 m	10	15.2 m	35	15.2 m	<table><tr><th>MIN</th><th>MAX</th></tr><tr><td>Диэл. постоянная</td><td>Длина зонда</td></tr><tr><td>1.7</td><td>6.1 m</td></tr><tr><td>3</td><td>9.1 m</td></tr><tr><td>10</td><td>15.2 m</td></tr><tr><td>35</td><td>15.2 m</td></tr></table>	MIN	MAX	Диэл. постоянная	Длина зонда	1.7	6.1 m	3	9.1 m	10	15.2 m	35	15.2 m
MIN	MAX																																																		
Диэлектрическая постоянная	Длина зонда																																																		
1.3 ¹	30.5 m																																																		
4	6.1 m																																																		
10	12.2 m																																																		
35	30.5 m																																																		
MIN	MAX																																																		
Диэлектрическая постоянная	Длина зонда																																																		
1.3 ¹	30.5 m																																																		
4	6.1 m																																																		
10	12.2 m																																																		
35	30.5 m																																																		
MIN	MAX																																																		
Диэлектрическая постоянная	Длина зонда																																																		
1.7	6.1 m																																																		
3	9.1 m																																																		
10	15.2 m																																																		
35	15.2 m																																																		
MIN	MAX																																																		
Диэл. постоянная	Длина зонда																																																		
1.7	6.1 m																																																		
3	9.1 m																																																		
10	15.2 m																																																		
35	15.2 m																																																		
ДВОЙНОЙ ЗОНД В БОБЫШКЕ, ПРИВАРЕННОЙ К ПЛАСТИНЕ 	ДВОЙНОЙ ЗОНД С ФЛАНЦЕВЫМ ПРИСОЕДИНЕНИЕМ И ПАТРУБКОМ 	КОАКСИАЛЬНЫЙ ЗОНД (установлен внутри трубы) 	ОДИНАРНЫЙ ЗОНД В ВЫНОСНОЙ КАМЕРЕ 																																																
<table><tr><th>MIN</th><th>MAX</th></tr><tr><td>Диэлектрическая постоянная</td><td>Длина зонда</td></tr><tr><td>3</td><td>6.1 m</td></tr><tr><td>4</td><td>6.1 m</td></tr><tr><td>10</td><td>30.5 m</td></tr></table>	MIN	MAX	Диэлектрическая постоянная	Длина зонда	3	6.1 m	4	6.1 m	10	30.5 m	<table><tr><th>MIN</th><th>MAX</th></tr><tr><td>Диэлектрическая постоянная</td><td>Длина зонда</td></tr><tr><td>2.5</td><td>6.1 m</td></tr><tr><td>4</td><td>6.1 m</td></tr><tr><td>10</td><td>30.5 m</td></tr></table>	MIN	MAX	Диэлектрическая постоянная	Длина зонда	2.5	6.1 m	4	6.1 m	10	30.5 m	<table><tr><th>MIN</th><th>MAX</th></tr><tr><td>Диэлектрическая постоянная</td><td>Длина зонда</td></tr><tr><td>1.4</td><td>6.1 m</td></tr><tr><td>4</td><td>6.1 m</td></tr><tr><td>10</td><td>30.5 m</td></tr></table>	MIN	MAX	Диэлектрическая постоянная	Длина зонда	1.4	6.1 m	4	6.1 m	10	30.5 m	<table><tr><th>MIN</th><th>MAX</th></tr><tr><td>Диэлектрическая постоянная</td><td>Длина зонда</td></tr><tr><td>1.7</td><td>20 ft./6.1 m</td></tr><tr><td>3</td><td>30 ft./9.1 m</td></tr><tr><td>10</td><td>50 ft./15.2 m</td></tr><tr><td>35</td><td>50 ft./15.2 m</td></tr></table>	MIN	MAX	Диэлектрическая постоянная	Длина зонда	1.7	20 ft./6.1 m	3	30 ft./9.1 m	10	50 ft./15.2 m	35	50 ft./15.2 m						
MIN	MAX																																																		
Диэлектрическая постоянная	Длина зонда																																																		
3	6.1 m																																																		
4	6.1 m																																																		
10	30.5 m																																																		
MIN	MAX																																																		
Диэлектрическая постоянная	Длина зонда																																																		
2.5	6.1 m																																																		
4	6.1 m																																																		
10	30.5 m																																																		
MIN	MAX																																																		
Диэлектрическая постоянная	Длина зонда																																																		
1.4	6.1 m																																																		
4	6.1 m																																																		
10	30.5 m																																																		
MIN	MAX																																																		
Диэлектрическая постоянная	Длина зонда																																																		
1.7	20 ft./6.1 m																																																		
3	30 ft./9.1 m																																																		
10	50 ft./15.2 m																																																		
35	50 ft./15.2 m																																																		

¹ Точность измерения зависит от величины диэлектрической постоянной. Метод ULD позволяет проводить измерения в средах с диэлектрической постоянной от 1,3 до 2,0.



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
Website: www.ktekcorp.com

9.7. ПРИЛОЖЕНИЕ G: Применение прибора для измерения раздела сред

Прибор MT2000 может быть использован для определения уровня раздела сред. При этом должны быть выполнены следующие требования:

1. Диэлектрическая постоянная верхней среды должна быть низкой (от 2 до 3).
2. Диэлектрическая постоянная нижней среды должен быть выше диэлектрической постоянной верхней среды (10 или больше).
3. Толщина слоя раздела не должна превышать нескольких дюймов.
4. Необходимо иметь доступ для чистки верхней зоны камеры.
5. Раздел сред может быть измерен только в полностью заполненной камере.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

Изменение диэлектрической постоянной верхней среды будет влиять на точность измерения. Если изменение значительное, может быть потребоваться перенастройка MT2000. См. Приложение A для настройки сенсора.

Если общий или верхний уровень опускается ниже отметки BLK, то MT2000 будет измерять верхний уровень, но не сможет измерять уровень раздела сред.

В разделе измерений для сред с очень низкой диэлектрической постоянной уже говорилось, что скорость распространения сигнала (или время распространения) изменяется при переходе через среду с низкой диэлектрической постоянной. Используя это обстоятельство и отражение сигнала в среде с высокой диэлектрической постоянной, можно определять и проследивать уровень раздела сред.

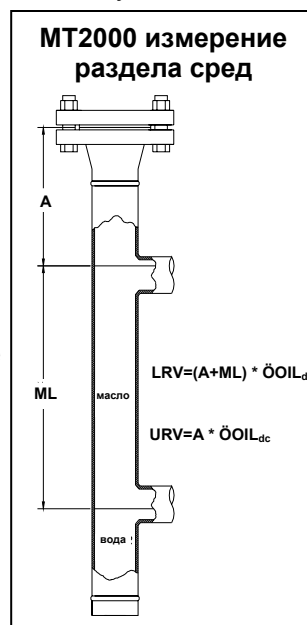
Для настройки диапазона калибровки прибора необходимо либо знать диэлектрическую постоянную верхней среды, либо знать фактический уровень продукта, либо иметь возможность управлять продуктом.

Если диэлектрическая постоянная верхней фазы известна, то калибровочные точки могут быть определены с помощью формул метода ULD. Как показано на рис. A, LRV может быть вычислен по формуле $LRV = (A + ML) * (V_{dc})$ URV может быть вычислен по формуле $URV = A * (V_{dc})$.

Если диэлектрическая постоянная верхней фазы неизвестна, но фактический уровень известен, используя соотношение, указанное выше, мы можем вычислить диэлектрическую постоянную и затем определить LRV и URV. Например, если фактический уровень раздела сред был в точке A равен 6 дюймам, а измеренное значение, показанное прибором, было 8,5 дюймам, разделите отображаемую величину на фактическую ($8,5/6 = 1,416$). Полученное значение в квадрате равно диэлектрической постоянной продукта ($1,416^2 = 2,00$). Таким образом, когда диэлектрическая постоянная известна, LRV и URV могут быть определены с помощью указанных выше формул.

Если имеется возможность управлять уровнем, то калибровочные точки могут быть установлены с помощью кнопок. Необходимо обратить внимание на то, что калибровочные точки не соответствуют фактическому уровню жидкости и это может вызвать недоумение некоторых заказчиков. Кроме того, диапазон калибровки не будет соответствовать фактическому диапазону измеряемого уровня. Для компенсации этого прибор может быть перенастроен в среде, если можно управлять уровнем. Обратите внимание, что количество одиночных импульсов

на один дюйм (38) изменится в процессе перенастройки. Может также понадобится повторная перенастройка прибора, если LRV падает на недопустимый уровень (в соответствии с отображаемыми на экране значениями LRV). Это может произойти, если зонд короткий или диэлектрическая постоянная верхней фазы выше 2. K-TEK рекомендует, чтобы выносная камера ЕС или другая используемая камера имели вентиль и дренаж, чтобы точно установить раздел сред в реальных точках (другими словами, заполнить водой до верхнего соединения и затем слить воду через дренаж, пока раздел сред (масло + вода) не окажется у средней линии, расположенной ниже патрубка зонда).





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
Website: www.ktekcorp.com

9.8 ПРИЛОЖЕНИЕ Н: Гарантийные обязательства

Гарантия на 5 лет на:

Уровнемеры модели KM26, выносные камеры EC, разделительные камеры LS20 и ST95, выключатели и реле MS30, MS21, MS40, MS41, MS50, PS35, PS45 и MS10.

Гарантии на 2 года на:

Приборы серии AT100 и AT200, серии SPM100 и SPM200, камертонные выключатели VF20 и VF30, сигнализаторы RLT100 и RLT200, термодисперсионные выключатели TX, TQ, TS, IX и IM, радарные уровнемеры MT2000, лопастные сигнализаторы KP1, емкостные сигнализаторы A02, A75, A77 RF и A38 RF.

Гарантия на 1 год на:

Прибор KM50, приборы серии AT500 и AT600, лазерные уровнемеры серии LaserM, цифровые индикаторы серии LPM100 и LPM200, цифровые индикаторы DPM100, аналоговые индикаторы APM100, цифровые индикаторы и контроллеры KVIEW, ультразвуковые сигнализаторы KSONIC, аксессуары, не произведенные корпорацией K-TEK.

K-TEK обязуется **отремонтировать** или заменить, по выбору K-TEK, неисправные части, возвращенные в K-TEK покупателем в течение периода, указанного выше, от даты доставки и проверенные K-TEK на предмет наличия дефектов материалов или изготовления, которые обнаружили исключительно при нормальном использовании и обслуживании и не явились результатом изменения, неадекватного употребления, злоупотребления, неправильного регулирования, применения или обслуживания.

Если имеется подозрение на неисправность прибора или какой-либо его части, покупатель обязан известить об этом K-TEK и потребовать и получить разрешение на его возврат до возвращения прибора K-TEK при условии оплаты транспортных издержек покупателем. Отремонтированные или замененные части будут возвращены покупателю в любой точке Соединенных Штатов Америки с оплатой обычной наземной транспортировки за счет K-TEK. K-TEK не несет ответственности за оплату срочной доставки. Если прибор послан в адрес K-TEK с оплатой получателем, он будет возвращен покупателю с той же формой оплаты получателем.

Если проверка не обнаружит **каких-либо** дефектов материалов или изготовления, оплата ремонта и доставки будет производиться по обычным тарифам K-TEK.

Материалы, применяемые при изготовлении продукции K-TEK, указываются в спецификациях. Ответственность за проверку пригодности этих материалов в каждом отдельном случае их применения лежит на покупателе.

НАСТОЯЩАЯ ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННОЙ ГАРАНТИЕЙ, ПРЕДЛАГАЕМОЙ K-TEK. ВСЕ ДРУГИЕ ЯВНЫЕ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ, ВКЛЮЧАЯ ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ГАРАНТИИ НА ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ЦЕЛЕЙ, ПОЛНОСТЬЮ ИСКЛЮЧАЮТСЯ В РАМКАХ ЗАКОНА. НИКАКОЕ ЛИЦО ИЛИ **ПРЕДСТАВИТЕЛЬ** НЕ УПОЛНОМОЧЕН ПРОДЛЕВАТЬ ГАРАНТИЮ ИЛИ НАКЛАДЫВАТЬ НА K-TEK КАКУЮ-ЛИБО ОТВЕТСТВЕННОСТЬ, СВЯЗАННУЮ С ПРОДАЖЕЙ ПРОДУКЦИИ K-TEK. СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ПРАВ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В НАСТОЯЩЕЙ ГАРАНТИИ, ИСКЛЮЧАЮТ ВСЕ ДРУГИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ПРАВ, НАПРАВЛЕННЫЕ ПРОТИВ K-TEK. K-TEK НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА КАКОЙ-ЛИБО СЛУЧАЙНЫЙ ИЛИ ПРЕДНАМЕРЕННЫЙ УЩЕРБ. ЕДИНСТВЕННОЙ ОБЯЗАННОСТЬЮ K-TEK ЯВЛЯЕТСЯ РЕМОНТ ИЛИ ЗАМЕНА ЧАСТЕЙ, ИМЕЮЩИХ ДЕФЕКТЫ МАТЕРИАЛОВ ИЛИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ВОЗВРАЩЕННЫХ K-TEK ПОКУПАТЕЛЕМ.