



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

MT5000

Радарный волноводный уровнемер

Руководство по эксплуатации



Технологии измерения уровня

Все изменения к инструкции смотрите на сайте www.ktekcorp.com



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

I. Введение.....	4
II. Общие положения.....	5
A. Спецификация.....	5
B. Хранение и применение.....	5
C. Температура окружающей среды.....	5
D. Описание и принцип действия.....	6
III. Монтаж.....	8
A. Требования к монтажу.....	8
B. Укорачивание зонда.....	9
C. Электрическое подключение.....	9
IV. Ввод в действие.....	10
A. Работа с экранным меню ЖК-дисплея.....	10
1. Переключатели.....	11
2. Кнопки.....	11
B. Последовательность работы с меню MT5000.....	12
C. Базовые настройки.....	14
1. Единицы измерения.....	14
2. Тип зонда.....	15
3. Длина зонда.....	16
4. Тип установки.....	17
5. Длина патрубка.....	18
6. Корректировка уровня.....	19
7. Диэлектрическая постоянная.....	20
8. Тип измерений.....	20
9. Язык.....	21
D. Быстрая калибровка.....	22
E. Установка выходного сигнала.....	23
1. Выход.....	23
2. Нижний предел измерений (НПИ 4мА).....	24
3. Верхний предел измерений (ВПИ 20мА).....	24
4. Демпфирование.....	25
5. Задержка сигнализации.....	25
6. Настройка ЦАП 4 и 20 мА.....	26
7. Тест мА контура.....	26
8. HART адрес.....	27
F. Расширенные настройки.....	28
1. Экран отраженного сигнала.....	28
2. Функции.....	30
3. Температура.....	31
4. Меню линеаризации.....	32
V. Поиск и устранение неисправностей.....	37
A. Допустимые значения выходного сигнала.....	37
B. Возможные неисправности и их устранение.....	38
C. Замена модуля электроники.....	39
VI. Схемы искробезопасного и стандартного подключения.....	40
VII. Гарантийные обязательства.....	43



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. Введение

Благодарим Вас за выбор радарного уровнемера для жидкостей MT5000 корпорации K-TEK. Серия MT5000 является вторым поколением продуктов, разработанных с учетом простоты использования и имеющих расширенные возможности. Настоятельно рекомендуем Вам внимательно ознакомиться с данной инструкцией перед началом использования уровнемера. Это позволит избежать многих проблем при монтаже и обеспечить правильность настройки.

Корпорация K-TEK предлагает Вам долговечный и надежный прибор и будет рада получать Ваши отзывы о работе MT5000 для совершенствования всей продукции. Мы желаем обеспечить Вас надежными, удобными для использования приборами, удовлетворяющими Ваши потребности.

Для измерения уровня жидкостей волновая технология предлагает больше возможностей, чем когда-либо прежде. Для постоянно растущего круга трудноизмеряемых продуктов, таких, как расплавленная сера, жидкий аммиак и нефтепродукты, радарные уровнемеры обеспечивают точные измерения уровня даже при воздействии агрессивной среды, в широком диапазоне рабочих температур и давлений, при низких диэлектрических постоянных продукта. Достигнуты большие успехи использования MT5000 в различных процессах, так как прибор совместим с большинством цифровых протоколов передачи данных. Эти улучшения созданы для облегчения работы инженеров-технологов, ищущих решения для измерения уровня в цистернах, силосных башнях, бункерах, контейнерах, смесительных бассейнах и резервуарах в широком диапазоне различных отраслей промышленности.

Благодаря отсутствию движущихся частей радарный уровнемер намного отличается по технологии измерения уровня от традиционных механических способов, которые отказывают при работе в сложных условиях. Радарный уровнемер определяет уровень по измеренному времени прохождения отраженного сигнала.

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, часть импульса отражается обратно к передатчику.
3. Приемник измеряет точную разницу времени между переданным и отраженным сигналом — "время прохождения сигнала."
4. Прибор анализирует это время и рассчитывает уровень продукта, выражая его в дюймах, футах, метрах или других единицах.

MT5000 был разработан с учетом простоты использования. Мы предусмотрели наличие графического дисплея для обеспечения простоты настройки преобразователя. Графический дисплей позволяет использовать несколько языков в меню настройки (английский, испанский, китайский). На дисплее отображается цифровое значение сигнала. Это обеспечивает более наглядное представление сигнала и возможность включить режим "встроенного осциллографа" как вспомогательное средство для настройки в критических условиях.

Простота применения расширяется благодаря использованию нескольких языков. Меню базовых настроек было разработано как ряд вопросов, правильные ответы на которые настроят прибор. В меню установки выходного сигнала (mA Output Setup) включены проверка цепи и возможность определения HART® адреса.

С развитием серии MT5000 связано развитие программного обеспечения KCOM™. KCOM™ - утилита для диагностики, позволяющая также осуществлять конфигурирование MT5000 удаленно, используя компьютер и HART® модем. Программное обеспечение представит возможность отображения отраженного сигнала на экране компьютера. Как инструмент поиска неполадок, скриншот формы волны может быть отправлен на завод для анализа. Программное обеспечение KCOM™ — бесплатное, загрузить его можно с сайта www.ktekcorp.com.

Более подробная информация о серии MT5000, включая измерение уровня границы раздела жидкости/жидкость и уровня сыпучих материалов — на сайте www.ktekcorp.com.



II. Общие положения

A. Спецификация

Корпус	Алюминиевый корпус с двойным отсеком (по выбору из нерж. стали)
Питание	14 – 36 В постоянного тока, по двухпроводной схеме
Выходной сигнал	4-20 мА, HART
Графический ЖК-дисплей	Возможность выбора единиц измерения (футы, дюймы, миллиметры, сантиметры, метры или проценты), а также экран отраженного сигнала
Точность	+/- 5,1 мм
Разрешение	+/- 1,6 мм
Диапазон измерений	от 0,6 до 60,9 м
Способ соединения	3/4" NPT, Стандарт
Материал сенсора	Стандарт 316L SS, (304SS, Монель, Хастеллой C276 и В3, Титан)
Давление процесса	до 103 бар (по выбору до 344 бар)
Температура процесса	до 204°C (по выбору до 427°C)
Диэлектрическая постоянная	минимум 1,4
Максимальная вязкость	1500 сП



Более подробная спецификация MT5000 — в руководстве для выбора кода заказа или на сайте www.ktekcorp.com.

B. Хранение и применение

По возможности хранить в закрытых помещениях при комнатной температуре не превышая следующие параметры:

Диапазон температур: от -40 до 66 градусов по Цельсию.
Влажность: от 0 до 100% при отсутствии конденсата.

Во избежание повреждений зонда:

Не подвешивайте MT5000 за зонд.
Монтаж жестких зондов и фланцев может потребовать использование подъемного оборудования.
Избегайте чрезмерного сгибания тросового зонда — это может повлечь его порчу.

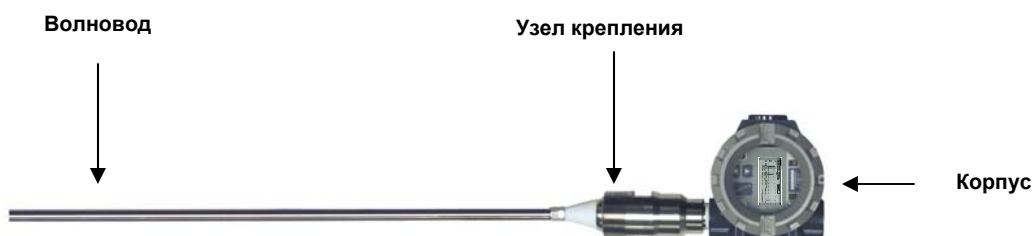
Крышки корпуса MT5000 имеют кольцевые уплотнения. Для избежания повреждения электроники обе крышки перед монтажом и после него должны быть плотно закрыты.

C. Температура окружающей среды

Температура электроники MT5000 не должна превышать 77°C. Для более высоких температур окружающей среды, вызванных излучением тепла процессом, исполнение прибора должно быть высокотемпературным. Рабочая температура зонда не должна превышать температуру, указанную в спецификации на выбранный узел крепления.

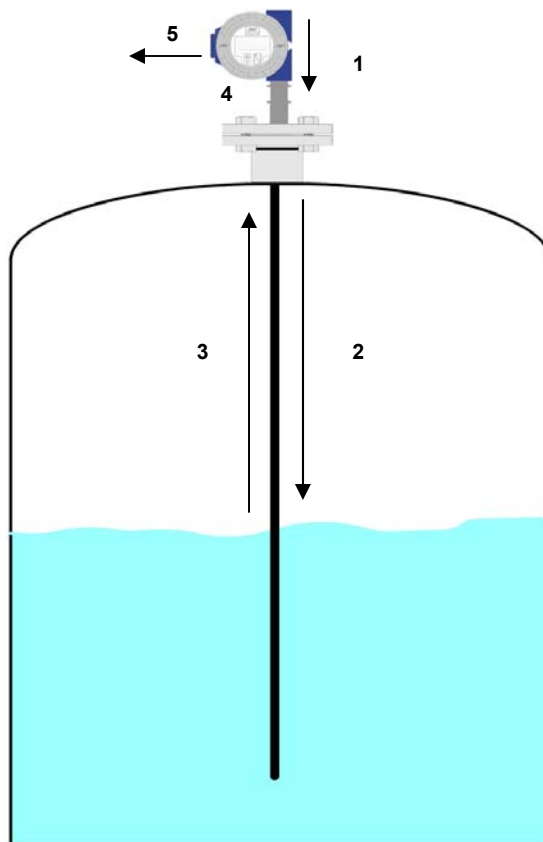
Д. Описание и принцип действия

MT5000 — интеллектуальный микропроцессорный преобразователь уровня с возможностями HART® коммуникации. Питание осуществляется по двухпроводной петле 4-20 мА. Прибор использует микроволновую энергию малой мощности для измерения уровня продукта. Для достижения оптимальной производительности важно понимать принцип действия. Корпус электроники оснащен специальным узлом крепления ("Coupler"), который служит средством соединения с процессом, уплотнением и креплением жесткого стержневого или тросового волновода. Стерневой или тросовый волновод ("Probe") опускается в резервуар и действует как излучатель так, что микроволновая энергия концентрируется вокруг зонда по всей длине, а не рассеивается конусообразно, как в случае без применения зонда.



Цикл измерения разбивается на следующие части:

1. Короткий импульс микроволновой энергии направляется через узел крепления по зонду.
2. Импульс распространяется вдоль зонда и при обнаружении неоднородности, такой как поверхность продукта с отличной диэлектрической постоянной, часть энергии отражается и возвращается к узлу крепления.
3. Когда отраженная энергия достигает узла крепления, электронный датчик детектирует ее. Измеряя время между испусканием начального импульса и приемом отраженного, электроника вычисляет уровень.
4. Микроволновая энергия распространяется со скоростью света, поэтому полный цикл измерения состоит из нескольких тысяч импульсов. Прибор использует Представление амплитуды отраженного сигнала во времени (TDR), 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 за вращающимися на высокой скорости механизмами с помощью стробирующего светового сигнала.
5. Цикл измерения повторяется два раза в секунду и обрабатывается с помощью специальных методов фильтрации для генерирования значения выходного сигнала, пропорционального уровню продукта.



Описание и принцип действия (продолжение)

Упрощенный вид сигнала, показанный на рисунке II.1, может быть разделен на три участка:

- Отражение сигнала от узла крепления
- Отражение сигнала от поверхности продукта
- Отражение сигнала от конца зонда

Принцип измерений, использующий Представление амплитуды отраженного сигнала во времени (TDR), основан на том, что изменение диэлектрической постоянной или наличие поверхности порождает отраженный импульс с положительной амплитудой. Чем больше изменение диэлектрической постоянной, тем больше положительная амплитуда отраженного сигнала. Это значит, что сигнал будет обнаруживаться при значительном изменении диаметра при переходе от патрубка в открытый резервуар. Этот факт необходимо учитывать для правильного конфигурирования MT5000 (см. раздел "Ввод в действие" (IV.C)).

Рисунок II.1



А. Требования к монтажу

Рекомендации и предупреждения:

Требования для всех видов резервуаров:

1. Не осуществляйте монтаж МТ5000 в зоне входящего в резервуар потока продукта.
2. Для получения наилучшего отраженного сигнала монтируйте узел крепления МТ5000 в верхней части резервуара.
3. Не используйте муфты для монтажа одинарных зондов (Рисунок III.1).
4. Зонды рекомендуется устанавливать в центре резервуара для обеспечения максимального диапазона измерений.
5. Избегайте внутренних преград, таких как трубы, лестницы и перемешивающие устройства.
6. У МТ5000, установленного в патрубке, высота которого больше его ширины, увеличится зона нелинейности в верхней части зонда.
7. Тросовые волноводы с грузами могут быть натянуты под действием веса. Может потребоваться укорачивание зонда.
8. Для избежания чрезмерного раскачивания зонда МТ5000 (в процессах с перемешивающими устройствами или установленных вблизи стенок резервуара) зафиксируйте нижний конец зонда в резервуаре. Для зондов, установленных на верхней части резервуара, могут потребоваться направляющие трубы.
9. Для волноводов, установленных внутри патрубков резервуара, требуются дополнительные крепления внутри патрубков.
10. Резьбовые соединения должны быть уплотнены материалами, одобренными потребителем. Фланцевые соединения должны быть изготовлены с использованием материалов (болтов, винтов, гаек и прокладок) и процедур (технические требования по затяжке), одобренных потребителем.

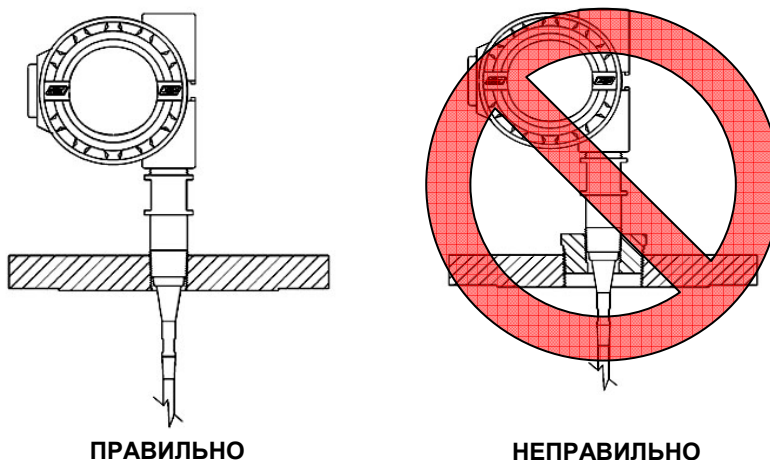
Монтаж в пластиковых, стекловолоконных и открытых резервуарах

1. Одинарные зонды должны быть смонтированы с помощью металлических фланцев или пластин для обеспечения распространения микроволновой энергии по длине зонда. Минимальный наружный диаметр пластины — 150 мм, толщина — 10 мм.
2. На МТ5000, установленный в неметаллическом или открытом резервуаре, будут действовать помехи от других электромагнитных приборов, таких как радио. Для устранения влияния помех требуется монтировать зонды в направляющих трубах.

Монтаж в бетонных резервуарах

1. Требования к монтажу зондов в бетонных резервуарах:
 - На расстоянии 0,3 м от стенок при глубине погружения до 6,1 м
 - На расстоянии 0,61 м от стенок при глубине погружения более 6,1 м
2. Одинарные зонды должны быть смонтированы с помощью металлических фланцев или пластин для обеспечения распространения микроволновой энергии по длине зонда. Минимальный наружный диаметр пластины — 150 мм, толщина — 10 мм.
3. Пластина должна быть смонтирована вровень с внутренней поверхностью крыши бетонного резервуара.

Рисунок III.1



В. Укорачивание зонда

Одинарные и тросовые зонды МТ5000 могут быть укорочены при установке. Для укорачивания зонда до необходимой длины пользуйтесь ножовкой по железу.

Не рекомендуется на месте укорачивать коаксиальные зонды.

Центрирующий диск или груз, расположенный на конце зонда, должен быть закреплен. В меню “Базовые настройки” (Basic Setup) необходимо внести величину “Длина зонда” (Probe Length), равную новой длине.

С. Электрическое подключение

Электрические подключения должны подводиться к MT5000 снизу с помощью кабелепровода для обеспечения дренажа влаги. Введите кабелепровод в кабельный ввод ½" NPT и подведите к корпусу витую экранированную пару 18. Руководствуйтесь разделом VI: электромонтажной схемой ELE1015 для типового двухпроводного подключения; схемой ELE1014 для искробезопасного подключения.

Подключите питание по двухпроводной схеме следующим образом:

Клеммную колодку + подсоединить к напряжению 14-36 В постоянного тока

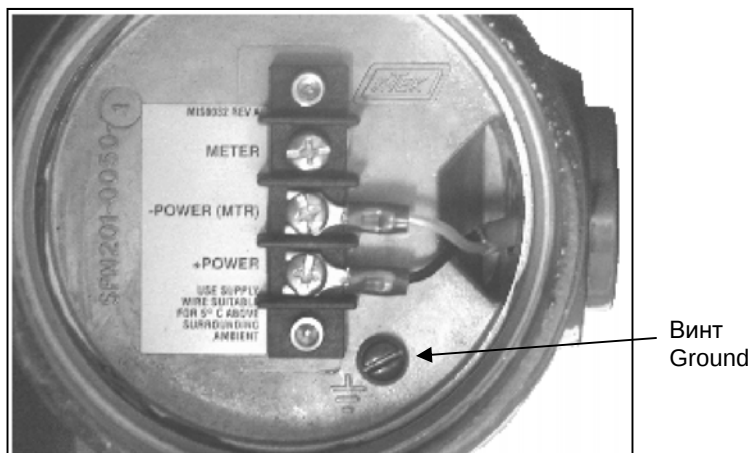
Клеммную колодку - подсоединить к системному вводу

Винт GROUND служит для заземления

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



Крышку корпуса можно снимать, если прибор установлен в безопасной зоне, с искробезопасным барьером или при отключенном питании.





IV. Ввод в действие

Введение

MT5000 имеет упрощенное меню настройки. Для того, чтобы прибор функционировал, необходимо, как минимум, ввести параметры в меню “Базовые настройки” (BASIC SETUP).

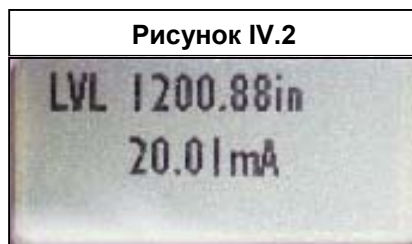
Дальнейшая настройка осуществляется с помощью меню “Быстрая калибровка” (Quick Calibration) или введением параметров в дополнительные меню.

A. Работа с экранным меню ЖК-дисплея

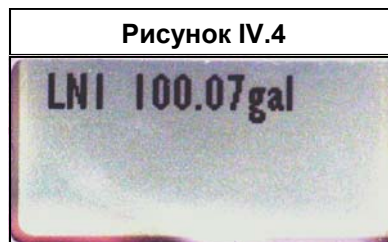
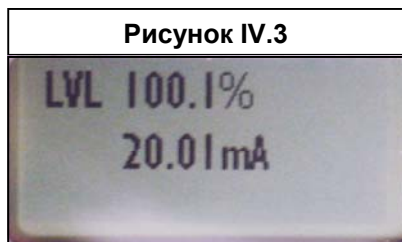
При подключении питания к MT5000 на дисплее высветится модель изделия и версия программного обеспечения (Рисунок IV.1). Эта заставка продлится в течение трех секунд и выходной сигнал будет удерживаться на уровне 4,00 мА.



После завершения цикла инициализации на дисплее отобразится измеренный уровень и соответствующий ему выходной сигнал (Рисунок IV.2). Выходной прибора сигнал будет соответствовать измеренному уровню.



Нажатием кнопок “Вверх” (UP) или “Вниз” (DOWN) можно просмотреть величину уровня в процентном значении от калибровки (Рисунок IV.3) или линеаризованном значении (Рисунок IV.4).



1. Переключатели

Переключатели, расположенные в верхней части модуля электроники, могут быть установлены следующим образом (Рисунок IV.5):

а. Сигнал тревоги, ALARM (левый переключатель)

Если переключатель установлен в нижнее положение, то при потере сигнала или сбое прибора, выходной сигнал будет равен 21,00 мА.

Если переключатель установлен в верхнее положение, то при потере сигнала или сбое прибора, выходной сигнал будет равен 3,62 мА.

Сигнал тревоги (ALARM) работает в сочетании с задержкой сигнализации (ALARM DELAY) меню “Установка выходного сигнала” (mA OUTPUT). Сигнал тревоги появится, если потеря сигнала будет длиться дольше установленной задержки сигнализации. По умолчанию задержка сигнализации составляет две (2) секунды. Например, выходной сигнал будет находиться на уровне последнего измеренного при потере сигнала, длящейся менее двух (2) секунд; сигнал тревоги появится при потере сигнала, длящейся более двух (2) секунд.

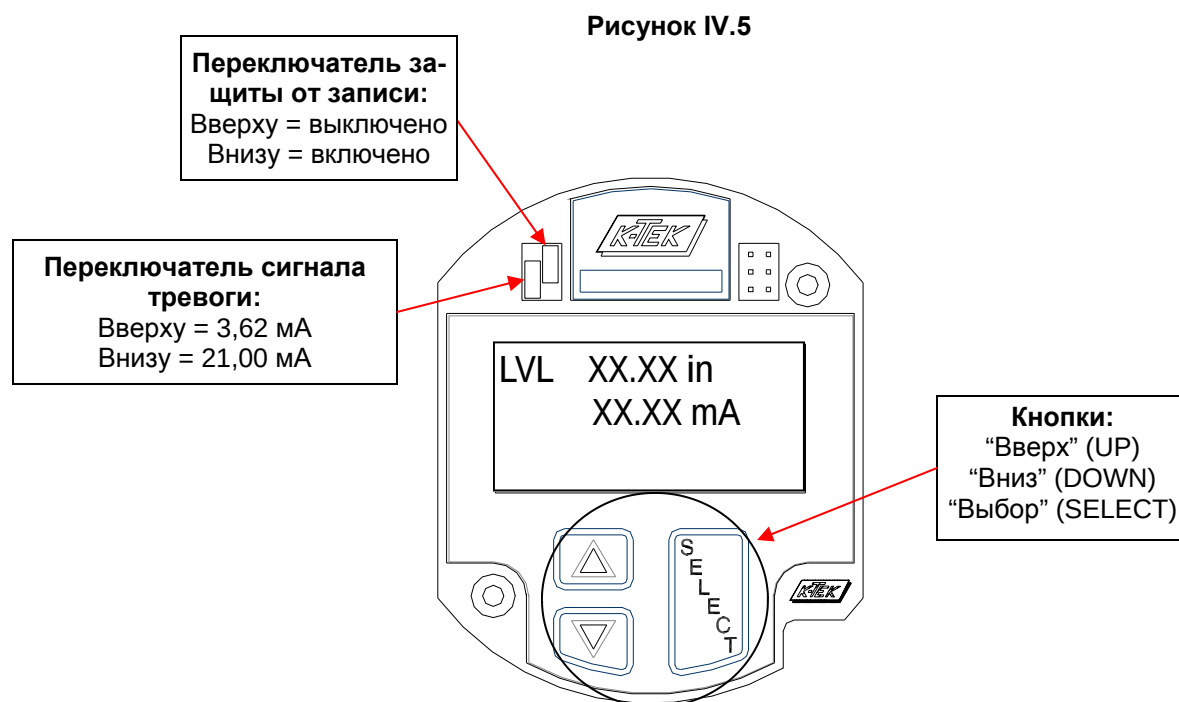
б. Защита от записи, WRITE PROTECT (правый переключатель)

Когда переключатель находится в нижнем положении, конфигурация прибора не может быть изменена вручную или с помощью HART® коммуникации (Рисунок IV.5).

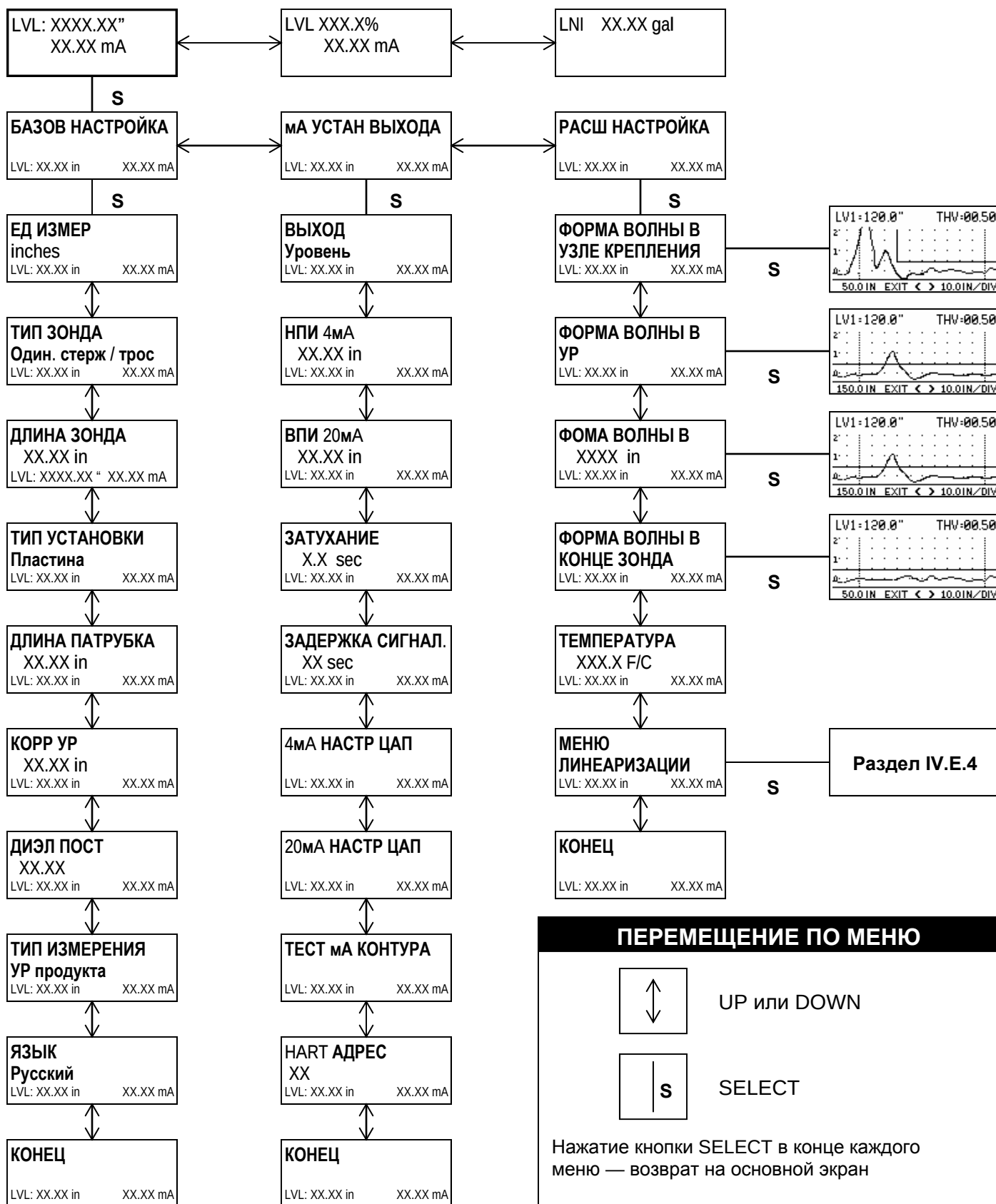
Когда переключатель находится в верхнем положении, конфигурация прибора может быть изменена вручную или с помощью HART® коммуникации (Рисунок IV.5).

2. Кнопки

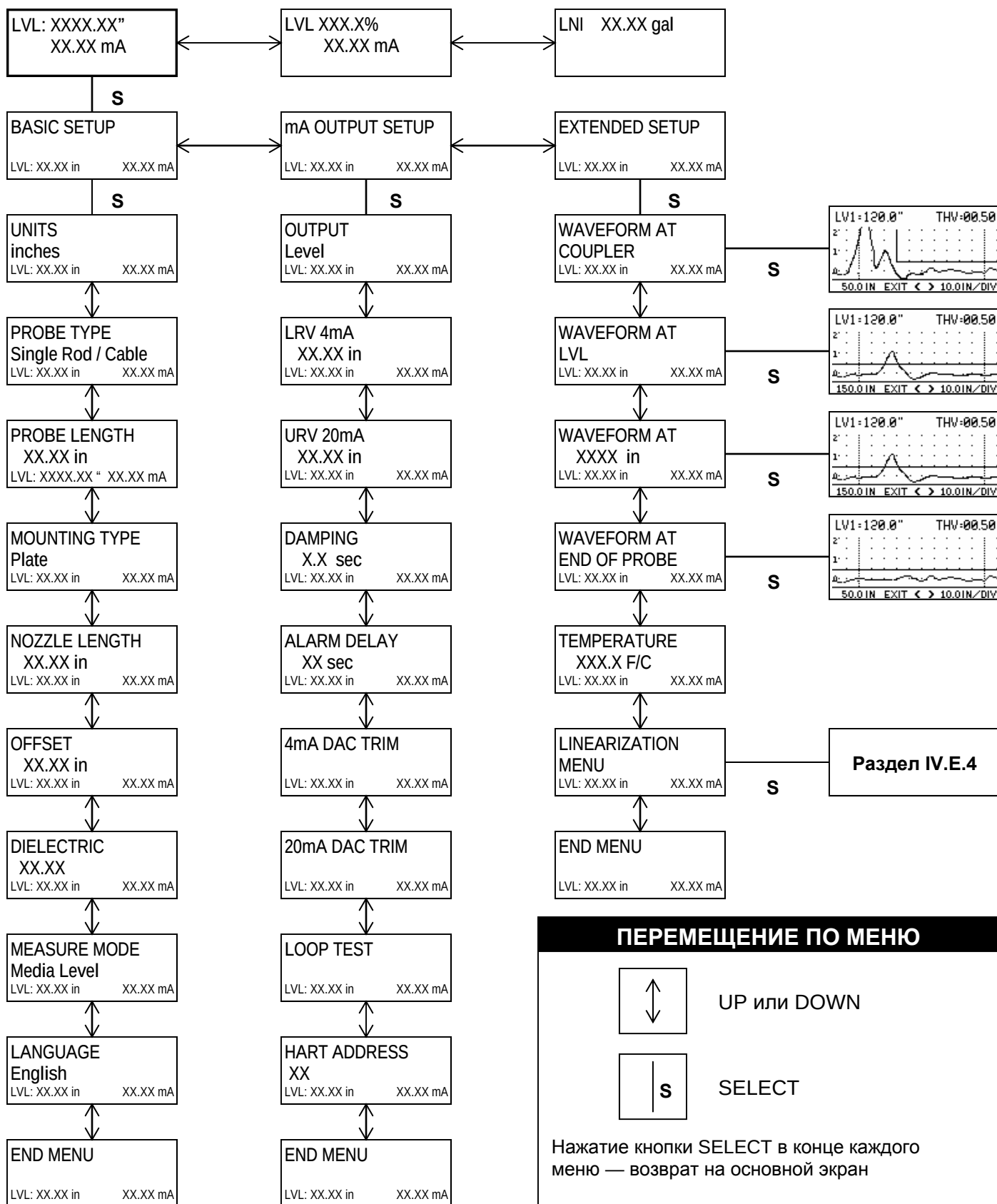
Три кнопки расположены в нижней части модуля электроники (Рисунок IV.5). Эти кнопки используются для перемещения по меню MT5000. Некоторые операции потребуют одновременного нажатия кнопок или их удерживания для внесения изменений.



В. Последовательность работы с меню MT5000



В. Последовательность работы с меню MT5000





С. Базовые настройки (BASIC SETUP)

Меню “Базовые настройки” предназначено для настройки MT5000 для конкретного применения. Для правильной работы прибора необходимо ввести значения некоторых параметров. Другие параметры не используются для основной настройки и вводятся дополнительно. Для того, чтобы прибор работал, необходимо, как минимум, ввести значения параметров в меню “Базовые настройки” (BASIC SETUP), которое включает в себя параметры: “Тип зонда” (PROBE TYPE), “Длина зонда” (PROBE LENGTH) и “Тип установки” (MOUNTING TYPE).

Чтобы войти в меню “Базовые настройки” из основного экрана, нажмите кнопку SELECT.

БАЗОВ НАСТРОЙКА

LVL: XX.XX in XX.XX mA

1. Единицы измерения (UNITS)

Функция позволяет выбрать единицу измерения, которая является основой для всех настроек. Используемые единицы измерений: дюймы, футы, метры, сантиметры и миллиметры.

Для выбора необходимой единицы измерения:

1. Нажмите кнопку SELECT.
2. Нажатием UP или DOWN выберите необходимую единицу измерений.
3. Нажатием SELECT подтвердите выбор.
4. Нажатием UP перейдите в КОНЕЦ меню.
5. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.

ЕД ИЗМЕР inches

LVL: XX.XX in XX.XX mA

2. Тип зонда (PROBE TYPE)

Функция позволяет настроить прибор под конкретный тип зонда. При выборе типа зонда устанавливаются определенные настройки. Используемые типы зондов: Одинарный стержень/трос (Single Rod/Cable), Двойной стержень/трос (Dual Rod/Cable) или Коаксиал (Coaxial). Выберите тип зонда, доставленного с прибором MT5000. Неправильно выбранный тип зонда вызовет ошибочный результат измерений.

ТИП ЗОНДА

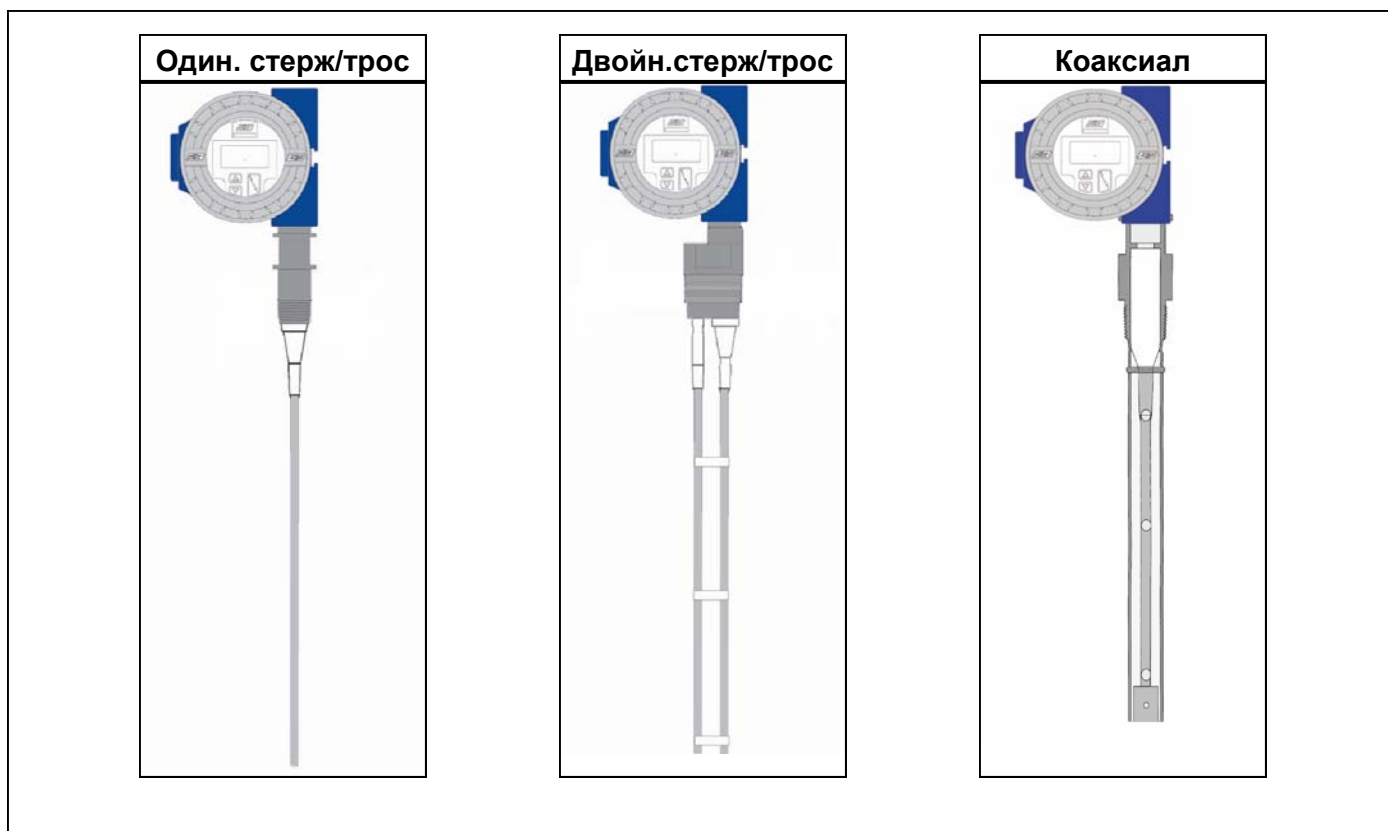
Один. стерж / трос

LVL: XX.XX in XX.XX mA

Для выбора типа зонда:

1. Нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку SELECT.
2. Нажатием UP или DOWN выберите необходимый тип зонда. Типы зондов показаны ниже (Рисунок IV.6).
3. Нажатием SELECT подтвердите выбор.
4. Нажатием UP перейдите в КОНЕЦ меню.
5. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.

Рисунок IV.6



3. Длина зонда (PROBE LENGTH)

Длина зонда, также называемая глубиной погружения, определяется как расстояние от конца зонда до начала резьбы на узле крепления (или до фланца). Длина зонда устанавливается в единицах, выбранных в меню “Единицы измерения” (UNITS).

ДЛИНА ЗОНДА

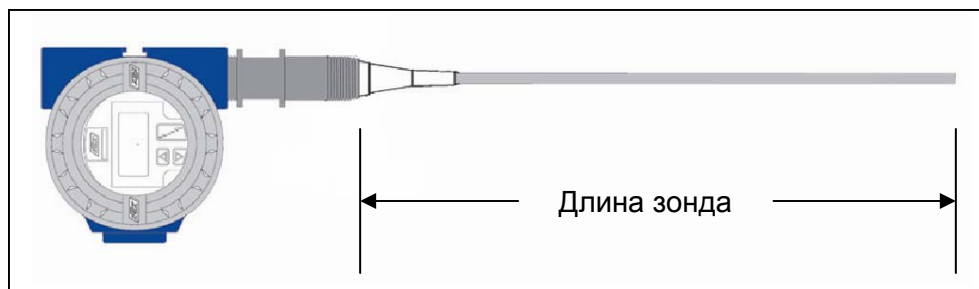
XX.XX in

LVL: XX.XX in XX.XX mA

Для установки длины зонда:

1. Нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку SELECT.
2. Нажатием UP или DOWN установите необходимую цифру.
3. Нажатием SELECT подтвердите выбор и перейдите к следующей цифре.
4. После того, как последняя цифра установлена, нажмите SELECT для установки нового значения длины зонда.
5. Нажатием UP или DOWN перейдите в КОНЕЦ меню.
6. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.

Рисунок IV.7



4. Тип установки (MOUNTING TYPE)

Различные конфигурации монтажа будут по-разному влиять на каждый тип зонда. Необходимо принять во внимание, что, если узел крепления установлен в патрубке, высота которого больше его ширины, MT5000 будет иметь пониженную мощность сигнала. Для того, чтобы увеличить диапазон измерений MT5000, необходимо указать в настройках тип установки. Тип установки должен соответствовать одной из категорий, показанных ниже (Рисунок IV.8)

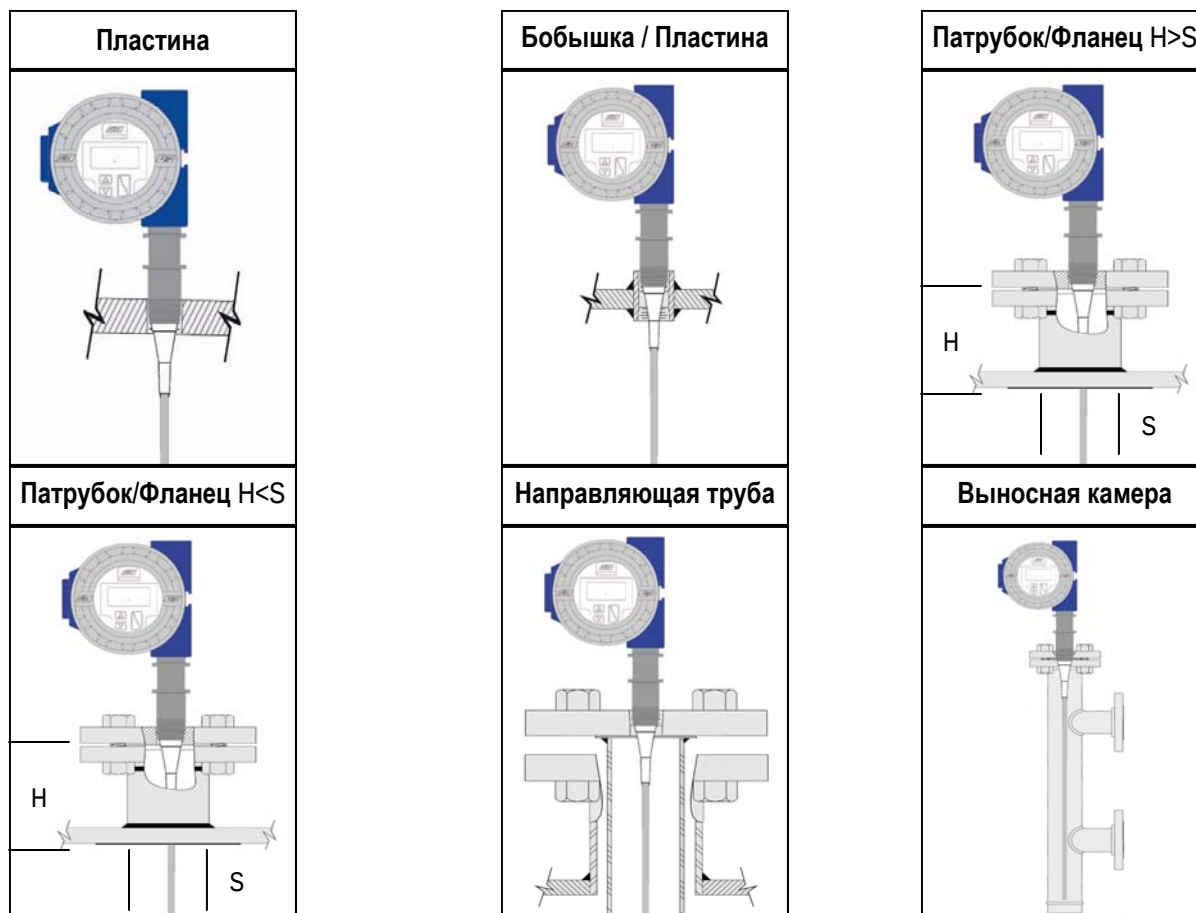
ТИП УСТАНОВКИ Пластина

LVL: XX.XX in XX.XX mA

Для выбора типа установки:

1. Определите к какой из показанных ниже категорий относится тип установки Вашего MT5000.
2. Нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку SELECT.
3. Нажатием UP или DOWN выберите тип установки.
4. Нажатием SELECT подтвердите выбор.
5. Нажатием DOWN перейдите в КОНЕЦ меню.
6. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.

Рисунок IV.8



5. Длина патрубка (NOZZLE LENGTH)

Длина патрубка определяется как расстояние от начала резьбы на узле крепления до верхней части резервуара. Для прибора, установленного на пластине, длина патрубка вводится равной нулю. Прибор будет игнорировать все показания из области патрубка (Рисунок IV.9).

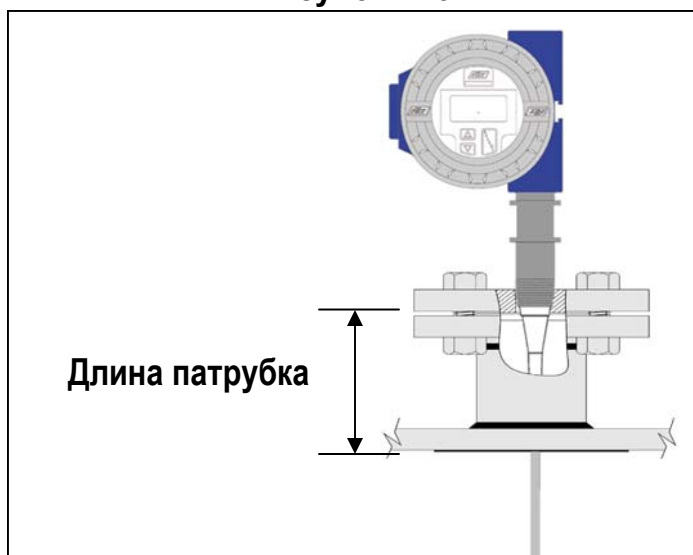
Для установки длины патрубка:

1. Нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку SELECT.
2. Нажатием UP или DOWN установите необходимую цифру.
3. Нажатием SELECT подтвердите выбор и перейдите к следующей цифре.
4. После того, как последняя цифра установлена, нажмите SELECT для установки нового значения длины патрубка.
5. Нажатием UP или DOWN перейдите в КОНЕЦ меню.
6. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.

ДЛИНА ПАТРУБКА

XX.XX in

LVL: XX.XX in XX.XX mA

Рисунок IV.9

6. Корректировка уровня (OFFSET)

Корректировка уровня (Offset) - параметры, вводимые для компенсации неизмеряемой зоны ниже зонда или для сопряжения показаний MT5000 с другими устройствами. Введенное значение будет складываться или вычитаться из величины уровня LVL, отображаемой на основном экране (Рисунок IV.10).

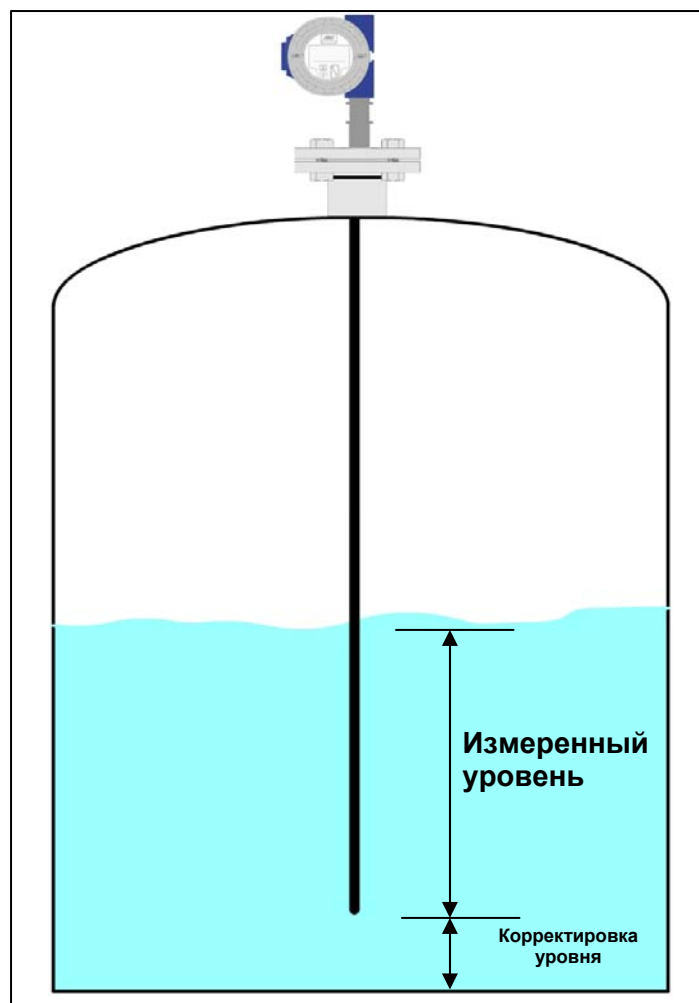
KOPP UP	
XX.XX in	
LVL: XX.XX in	XX.XX mA

Для корректировки значения измеряемого уровня:

1. Нажмите кнопку SELECT.
2. Нажатием UP или DOWN установите необходимую цифру.
3. Нажатием SELECT подтвердите выбор и перейдите к следующей цифре.
4. После того, как последняя цифра установлена, нажмите SELECT для установки нового значения корректировки уровня.
5. Нажатием DOWN перейдите в КОНЕЦ меню.
6. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.

Пример: Если конец зонда (см. Рисунок IV.9) находится на 4" выше дна резервуара, корректировка значения уровня (Offset) составит 4". Если измеренный уровень равен 21", то после введения значения корректировки прибор покажет 25" (21" + 4") и выходной сигнал в диапазоне 4-20 мА постоянного тока будет соответствовать уровню 25".

Рисунок IV.10



7. Диэлектрическая постоянная (DIELECTRIC)

Значение диэлектрической постоянной вводится дополнительно. Оно не влияет на рабочие параметры прибора. Не обязательно знать точное значение диэлектрической постоянной или вводить ее действительное значение.

Для ввода значения диэлектрической постоянной:

1. Нажмите и удерживайте кнопку SELECT.
2. Нажатием UP или DOWN установите необходимую цифру.
3. Нажатием SELECT подтвердите выбор и перейдите к следующей цифре.
4. После того, как последняя цифра установлена, нажмите SELECT для установки нового значения диэлектрической постоянной.
5. Нажатием UP или DOWN перейдите в КОНЕЦ меню.
6. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.

ДИЭЛ ПОСТ
XX.XX
LVL: XX.XX in XX.XX mA

8. Тип измерений (MEASURE MODE)

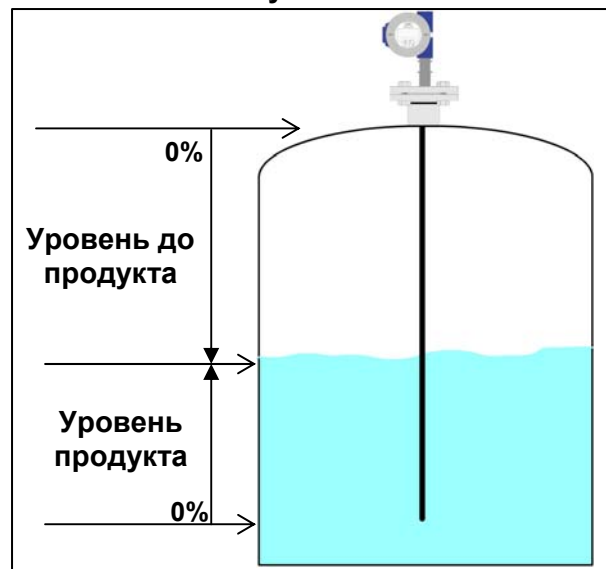
MT5000 может быть использован для измерения уровня продукта и расстояния до продукта. Измерение уровня продукта сводится к измерению расстояния от конца волновода до поверхности жидкости. Так можно определить количество жидкости в резервуаре. Измерение расстояния до продукта сводится к измерению расстояния от торца узла крепления до поверхности жидкости. Так можно определить объем паровоздушного пространства в резервуаре. По умолчанию тип измерений – уровень продукта.

ТИП ИЗМЕРЕНИЙ
УР продукта
LVL: XX.XX in XX.XX mA

Для выбора типа измерений:

1. Нажмите и удерживайте в течение 2 секунд кнопку SELECT.
2. Нажатием UP или DOWN выберите тип измерений “Уровень продукта” (Media Level) или “Уровень до продукта” (Ullage).
3. Нажмите SELECT для подтверждения выбора.
4. Нажатием DOWN перейдите в КОНЕЦ меню.
5. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.

Рисунок IV.11





Ввод в действие

Базовые настройки

9. Язык (LANGUAGE)

Настройка MT5000 осуществляется с помощью нескольких языков. При выборе языка переводятся названия меню. Специальные аббревиатуры останутся неизменными, как и значки, не относящиеся к выбранному языку.

Доступные языки:

Английский
Французский
Испанский
Португальский
Итальянский
Русский
Китайский (Mandarin)

ЯЗЫК

Русский

LVL: XX.XX in XX.XX mA

Для выбора языка :

1. Нажмите кнопку SELECT.
2. Нажатием UP или DOWN выберите язык.
3. Нажатием SELECT подтвердите выбор языка.
4. Нажатием DOWN перейдите в КОНЕЦ меню.
5. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.



D. Быстрая калибровка (QUICK CALIBRATION)

Примечание

После того, как введены все параметры в меню “Базовые настройки” (BASIC SETUP), MT5000 будет работоспособен. Выходной сигнал 4 мА будет соответствовать нулевому уровню, 20 мА — максимальному уровню. Соответствие точек 4 и 20 мА измеряемому уровню определяется типом измерений (Measure Mode). Если зонд измеряет уровень точно, но выходной сигнал не соответствует измеряемому уровню, возможно быстро откалибровать MT5000 по измеренному уровню.

Порядок действий

Установка значения 4 мА

1. Поднимите или опустите уровень жидкости до отметки, соответствующей 4 мА.
2. Нажмите одновременно кнопки UP и DOWN.
3. Нажмите кнопку DOWN для установки значения 4 мА.

Установка значения 20 мА

1. Поднимите или опустите уровень жидкости до отметки, соответствующей 20 мА.
2. Нажмите одновременно кнопки UP и DOWN.
3. Нажмите кнопку UP для установки значения 20 мА.

После этого MT5000 полностью готов к работе. Если потребуется более детальная настройка, Вы можете перейти в меню “Установка выходного сигнала” или в меню “Расширенные настройки”.

Если выходной сигнал MT5000 необходимо согласовать с другим устройством, может быть использован альтернативный порядок действий.

Установка значения 4 мА

1. Поднимите или опустите уровень жидкости до отметки, соответствующей 4 мА базового уровнемера.
2. Нажмите одновременно кнопки UP и DOWN.
3. Нажмите кнопку DOWN для установки значения 4 мА.

Установка значения 20 мА

1. Поднимите или опустите уровень жидкости до отметки, соответствующей 20 мА базового уровнемера.
2. Нажмите одновременно кнопки UP и DOWN.
3. Нажмите кнопку UP для установки значения 20 мА.



Е. Установка выходного сигнала (mA OUTPUT SETUP)

Введение

Меню “Установка выходного сигнала (mA OUTPUT SETUP)” используется для контроля выходного сигнала MT5000. Меню содержит настройки выходного сигнала 4 мА и 20 мА, демпфирование и другие настройки.

Для входа в меню “Установка выходного сигнала” из основного экрана:

1. Нажмите кнопку SELECT.
2. Нажмите DOWN для выбора меню “Установка выходного сигнала”.
3. Нажмите кнопку SELECT.

МА УСТАН ВЫХОДА

LVL: XX.XX in XX.XX mA

1. Выход (OUTPUT)

“Выход” (OUTPUT) - функция, позволяющая пользователю установить тип выходных данных MT5000. Меню содержит подменю “Уровень” (Level) и “Лин. уровень” (LIN Level). “Уровень” (Level) - текущие линейные измерения, преобразованные MT5000 в зависимости от его конфигурации. “Лин. уровень” (LIN Level) - измерения, линеаризованные MT5000 по таблице линеаризации (LINEARIZATION TABLE, Раздел IV.F.4).

**ВЫХОД
Уровень**

LVL: XX.XX in XX.XX mA

Для входа в меню “Выход” из основного экрана:

1. Нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку SELECT.
2. Нажатием UP или DOWN выберите необходимый тип выходных данных.
3. Нажатием SELECT подтвердите выбор.
4. Нажатием UP перейдите в КОНЕЦ меню.
5. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.

2. Нижний предел диапазона измерений, НПИ 4мА (LRV 4mA)

НПИ 4мА (LRV 4mA) - нижний предел диапазона измерений, которому соответствует выходной сигнал 4,00 мА. Этот предел обычно соответствует нулевому уровню продукта. По умолчанию НПИ 4мА установлен на значение 0,00 дюймов.

НПИ 4мА	
00.00 in	
LVL: XX.XX in	XX.XX mA

Для установки НПИ 4мА:

1. Нажмите кнопку SELECT.
2. Нажатием UP или DOWN установите необходимую цифру.
3. Нажатием SELECT подтвердите выбор и перейдите к следующей цифре.
4. После того, как последняя цифра установлена, нажмите SELECT для установки нового значения НПИ 4мА.
5. Нажатием UP перейдите в КОНЕЦ меню.
6. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.

3. Верхний предел диапазона измерений, ВПИ 20мА (URV 20mA)

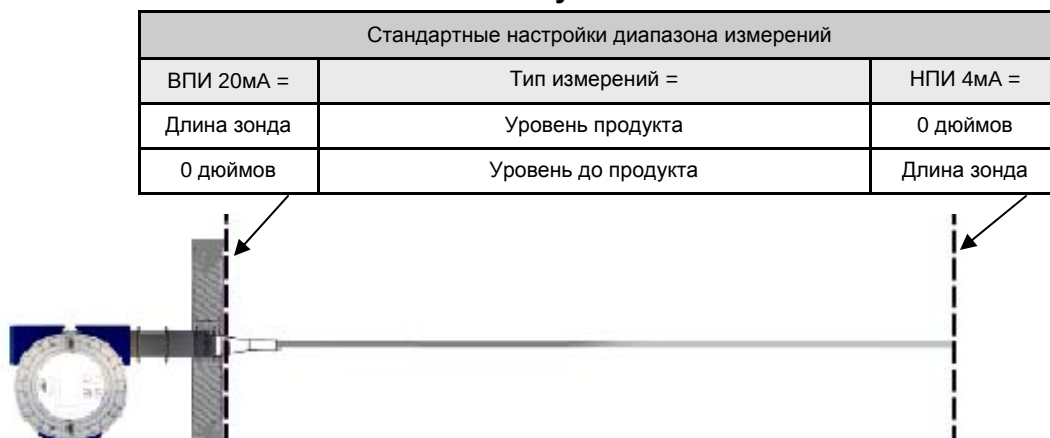
ВПИ 20мА (URV 20mA) - верхний предел диапазона измерений, которому соответствует выходной сигнал 20 мА. Этот предел обычно соответствует максимальному уровню продукта. По умолчанию ВПИ 20мА установлен равным длине зонда (PROBE LENGTH).

ВПИ 20мА	
000.00 in	
LVL: XX.XX in	XX.XX mA

Для установки ВПИ 20мА:

1. Нажмите кнопку SELECT.
2. Нажатием UP или DOWN установите необходимую цифру.
3. Нажатием SELECT подтвердите выбор и перейдите к следующей цифре.
4. После того, как последняя цифра установлена, нажмите SELECT для установки нового значения ВПИ 20мА.
5. Нажатием UP перейдите в КОНЕЦ меню.
6. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.

Рисунок IV.12





Ввод в действие

Установка выходного сигнала

4. Демпфирование (DAMPING)

Демпфирование (DAMPING) - задержка выходного сигнала относительно изменения измеренного уровня продукта. Ее величина устанавливается в секундах с интервалом 0,5. Если процесс происходит с перемешиванием или всплесками жидкости, нужна более высокая задержка. Если процесс происходит быстро, нужна более низкая задержка для увеличения быстродействия и чувствительности прибора к изменению уровня. Максимальное значение задержки — 36 секунд.

ЗАТУХАНИЕ

0.5 sec

LVL: XX.XX in XX.XX mA

Для изменения значения задержки:

1. Нажмите кнопку SELECT.
2. Нажатием UP или DOWN установите необходимую цифру.
3. Нажатием SELECT подтвердите выбор и перейдите к следующей цифре (интервал 0,5 секунды).
4. После того, как последняя цифра установлена, нажмите SELECT для установки нового значения задержки.
5. Нажатием UP или DOWN перейдите в КОНЕЦ меню.
6. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.

5. Задержка сигнализации (ALARM DELAY)

Если отраженный сигнал меньше уровня среза сигнала, MT5000 выдаст сигнал тревоги (Раздел IV.A.1). Если поверхность жидкости может изменяться благодаря физическому состоянию (например, при кипении жидкости), отраженный сигнал может появляться и исчезать при кипении. Для предотвращения постоянных переходов прибора в состояние тревоги, необходимо задать значение задержки сигнализации (ALARM DELAY). В заданном диапазоне времени задержки (перед переходом прибора в аварийное состояние) MT5000 будет показывать последнее измеренное значение. По умолчанию заводская уставка равна двум (2) секундам.

ЗАДЕРЖКА СИГНАЛ.

2 sec

LVL: XX.XX in XX.XX mA

Для ввода значения задержки сигнализации:

1. Нажмите кнопку SELECT.
2. Нажатием UP или DOWN установите необходимую цифру.
3. Нажатием SELECT подтвердите выбор и перейдите к следующей цифре.
4. После того, как последняя цифра установлена, нажмите SELECT для установки нового значения задержки сигнализации.
5. Нажатием DOWN перейдите в КОНЕЦ меню.
6. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.



6. Настройка ЦАП (DAC TRIM)

MT5000 питается от двухпроводной цепи. Прибор выдает выходной сигнал больше диапазона 3,61-21,00 мА. При заводской калибровке выходной сигнал MT5000 будет соответствовать калибратору. Точные значения выходного сигнала устанавливаются с помощью функции "Настройка ЦАП" (DAC TRIM). Протяженность проводок и другие компоненты электрической цепи могут влиять на выходной сигнал. Функция предназначена для компенсации влияния компонентов цепи и корректировки выходного сигнала до точных значений 4 мА и 20 мА.

Для корректировки значений 4 и 20 мА с помощью функции "Настройка ЦАП":

1. Подключите к MT5000 прибор для измерения выходного сигнала.
2. Выберите необходимое значение (4 или 20 мА).
3. Нажмите и удерживайте кнопку SELECT в течение двух секунд (выходной сигнал MT5000 изменится).
4. Нажатием кнопок SELECT, UP и DOWN введите измеренное значение.
5. Нажатием SELECT подтвердите выбор и перейдите к следующей цифре.
6. После того, как последняя цифра установлена, выходной сигнал станет равным точно 4 мА или 20 мА.
7. Нажатием DOWN перейдите в КОНЕЦ меню.
8. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.

4 мА НАСТР ЦАП

LVL: XX.XX in XX.XX mA

20 мА НАСТР ЦАП

LVL: XXXX.XX " XX.XX mA

7. Тест мА контура (LOOP TEST)

Тест мА контура (LOOP TEST) - функция, предназначенная для проверки правильности показаний MT5000. Проверка может быть проведена для любого выходного сигнала в диапазоне 3,61-21,00 мА.

Для запуска функции проверки контура:

1. Нажмите и удерживайте кнопку SELECT в течение двух секунд.
2. Нажатием UP или DOWN введите необходимое значение выходного сигнала.
3. Нажатием SELECT подтвердите выбор и перейдите к следующей цифре.
4. После того, как последняя цифра установлена, выходной сигнал изменится на равный введенному (другое значение может быть установлено повторением пп. 1-4).
5. Нажатием DOWN перейдите в КОНЕЦ меню (выходной сигнал примет рабочее значение).
6. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.

ТЕСТ мА КОНТУРА

LVL: XXXX.XX " XX.XX mA



8. HART адрес (HART ADDRESS)

HART адрес (HART ADDRESS) - функция, позволяющая пользователю присвоить адрес MT5000. Присвоение адреса позволяет прибору работать в адресном пространстве. HART адрес задается от 0 до 15. Заводская установка по умолчанию равна нулю. Это позволяет MT5000 работать нормально. Если адрес прибора другой, выходной сигнал будет держаться на уровне 4,00 мА, а уровень будет соответствовать измеренному значению.

HART АДРЕС XX LVL: XX.XX in XX.XX mA
--

Для присвоения HART адреса:

1. Нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку SELECT.
2. Нажатием UP или DOWN установите необходимую цифру.
3. Нажатием SELECT подтвердите выбор и перейдите к следующей цифре.
4. После того, как последняя цифра установлена, нажмите SELECT для присвоения нового HART адреса.
5. Нажатием UP перейдите в КОНЕЦ меню.
6. Нажатием SELECT перейдите на основной экран.

Примечание: Более подробная информация о HART® на сайте www.hartcomm.org.

Е. Расширенные настройки (EXTENDED SETUP)

Введение

Расширенные настройки (EXTENDED SETUP) - меню, позволяющее улучшить работу MT5000. Меню содержит опцию “Форма волны” (WAVEFORM), позволяющую графически представить отраженный сигнал, и меню линеаризации (LINEARIZATION MENU).

РАСШ НАСТРОЙКА

LVL: XX.XX in XX.XX mA

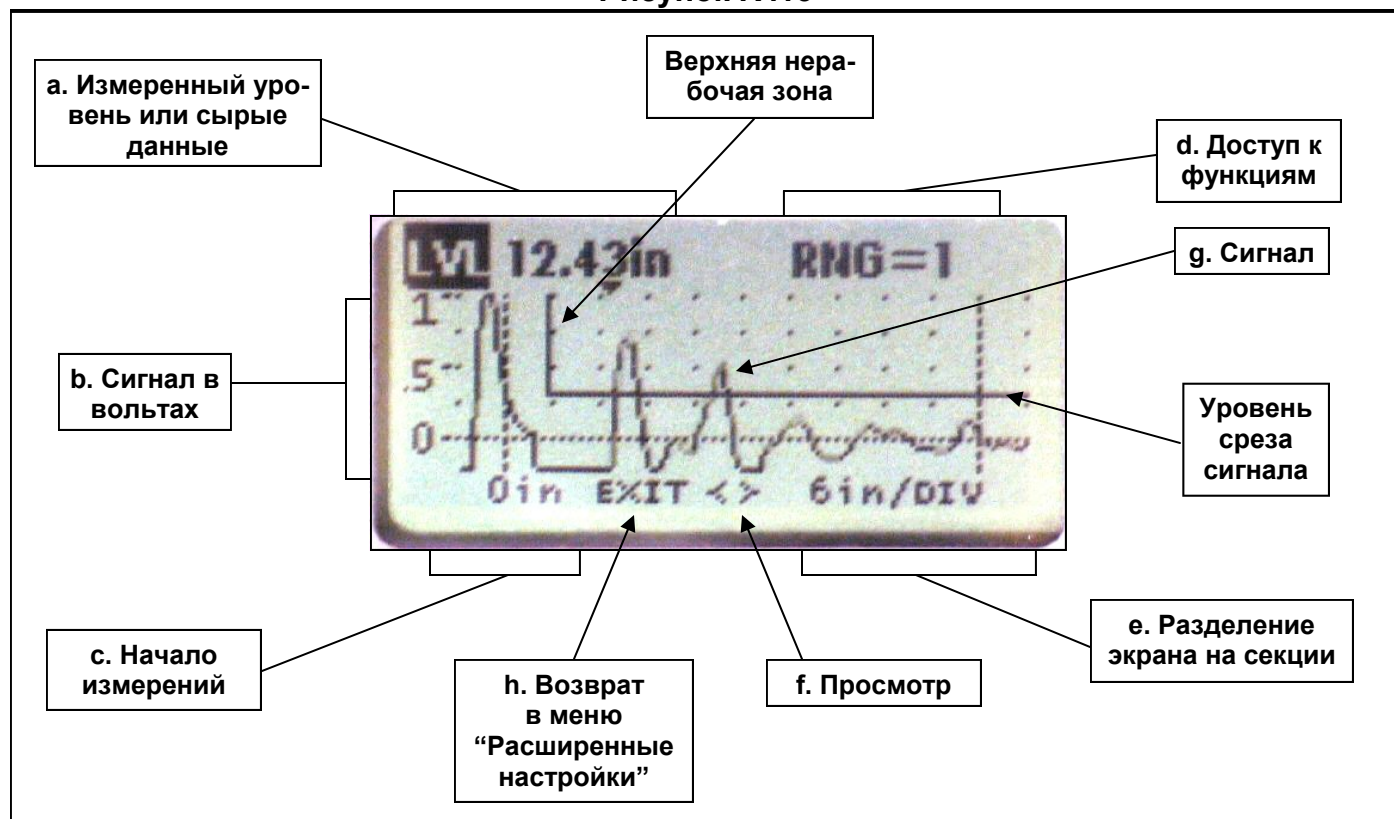
Для входа в меню “Расширенные настройки” из основного экрана:

1. Нажмите кнопку SELECT.
2. Нажатием DOWN выберите меню “Расширенные настройки”.
3. Нажмите кнопку SELECT.

1. Экран отраженного сигнала (WAVEFORM DISPLAY)

Первые четыре подменю меню “Расширенные настройки” дают возможность просмотра отраженного сигнала на графическом дисплее. Каждый такой экран имеет одинаковые конфигурации и дает доступ к одинаковым функциям. На рисунке IV.13 показан общий вид экрана отраженного сигнала.

Рисунок IV.13





Ввод в действие

Расширенные настройки

Экран отраженного сигнала (продолжение)

После входа в каждый экран отраженного сигнала Вы можете просмотреть его с помощью кнопок UP и DOWN. Для корректировки какого-либо значения выделите его и нажмите кнопку SELECT. Некоторые функции требуют нажатия кнопки SELECT в течение двух секунд. Функции экрана отраженного сигнала влияют только на появление экрана, но не влияют на работу MT5000.

- a. **Измеренный уровень / Сырые данные** - показывает уровень продукта или расстояние до продукта, определенные прибором. Нажатие кнопки SELECT даст возможность просмотра части экрана между измеренным уровнем и сырыми данными измеренного уровня.
- b. **Сигнал в вольтах** - Масштабирование сигнала на экране в пределах от 0 до 1 В. Отраженный сигнал изменяется в пределах от 0 до 1 В.
- c. **Начало измерений** - точечная вертикальная линия в верхней части экрана, соответствует началу измерений. Рядом с этой линией нижнем левом углу экрана отображается измеренное значение, которое является начальной точкой для сигнала. Независимо от типа измерений (MEASURE MODE) измерения начинаются от торца узла крепления или монтажного фланца.
- d. **Доступ к функциям** - вход в отдельные меню, позволяющие корректировать отображение и детектирование сигнала. Некоторые из настроек определяются значениями, введенными в меню "Базовые настройки" (BASIC SETUP); изменять эти настройки можно только в крайних случаях (Раздел IV.E.2).
- e. **Разделение экрана на секции** - экран отраженного сигнала может быть разделен на секции по горизонтали. Разделение экрана на секции будет оставаться постоянным. От разделения на секции зависят варианты появления сигнала на экране. Варианты разделения экрана на секции зависят от выбранных единиц измерения ("Единицы измерения" в меню "Базовые настройки"). Для изменения настроек разделения экрана на секции выделите функцию и нажмите кнопку SELECT.

Таблица IV.1			
Единицы	Варианты разделения экрана на секции		
Дюймы	6 дюймов	12 дюймов	24 дюйма
Футы	0,5 фута	1 фут	2 фута
Миллиметры	100 мм	250 мм	500 мм
Сантиметры	10 см	25 см	50 см
Метры	0,1 м	0,25 м	0,5 м

- f. **Просмотр** - Функция, позволяющая просмотреть весь экран отраженного сигнала от начала измерений. Просмотр от начала измерений не повлияет на работу MT5000. Если курсор установлен на значке "<", нажатие кнопки SELECT даст возможность просмотреть сигнал на пяти предыдущих секциях. Если курсор установлен на значке ">", нажатие кнопки SELECT, даст возможность просмотреть сигнал на пяти последующих секциях. Просмотр сигнала левее точки начала шкалы измерений не возможен.
- g. **Сигнал** - текущий отраженный сигнал. Отраженный от поверхности продукта сигнал появится в виде волны, восходящей от 0 до 1 В, а затем спадающей до 0 В. MT5000 детектирует сигнал, пересекающий линию уровня среза сигнала справа от верхней нерабочей зоны, как сигнал, соответствующий измеренному уровню.
- h. **Возврат в меню "Расширенные настройки"** - с помощью кнопки SELECT можно выйти из экрана отраженного сигнала в меню "Расширенные настройки".

2. Функции

Из экрана отраженного сигнала можно вносить изменения в настройки, контролирующие профиль сигнала и часть сигнала, принимаемую как измерение. Установив курсор в правый верхний угол экрана и нажав кнопку SELECT, Вы можете просмотреть функции. Для настройки функций нажмите и удерживайте кнопку SELECT в течение двух секунд. Экран отраженного сигнала изменится на соответствующий выбранной функции.

Функции в меню экрана отраженного сигнала:

1. LTV = Уровень среза сигнала (порог сигнала)

Уровень среза сигнала определяет способ детектирования сигнала. Отраженный сигнал меняется в пределах от 0 до 1 В. MT5000 детектирует первый сигнал, пересекающий линию уровня среза сигнала, как отраженный от поверхности продукта сигнал. Уровень среза сигнала может быть увеличен для снижения влияния шума в области нулевой линии или снижен для правильного детектирования сигнала.

2. BLK = Верхняя нерабочая зона (мертвая зона)

Верхняя нерабочая зона — зона, в которой MT5000 будет игнорировать измерения. Размер зоны определяется длиной патрубка. Для игнорирования сигнала, отраженного от верхней части зонда, размер зоны принимается большим, чем длина патрубка. Размер вводится в выбранных в меню “Базовые настройки” единицах измерения. Введите расстояние от точки начала измерений.

3. GAIN = Усиление сигнала (от 1 до 99)

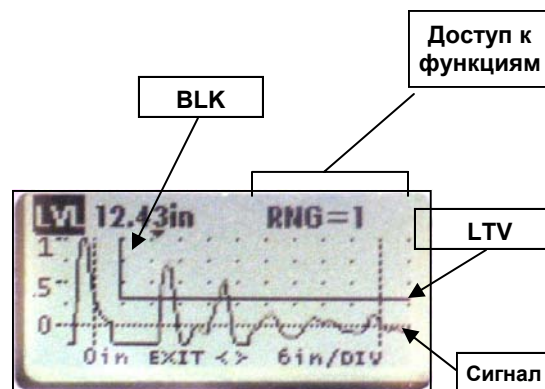
Функция GAIN предназначена для оптимизации величины отраженного сигнала по сравнению с величиной шума. MT5000 определяет оптимальную величину GAIN по настройкам меню “Базовые настройки”. Увеличение значения GAIN приведет к увеличению величины и сигнала, и шума. Уменьшение значения GAIN приведет к уменьшению величины и сигнала, и шума.

4. SHAPE = Форма (1 или 2)

Функция SHAPE определяется способом монтажа. Как и функция GAIN она предназначена для оптимизации величины отраженного сигнала по сравнению с величиной шума. Функция SHAPE определяет как сигнал будет усилен.

5. RNG = Диапазон (1 или 2)

Настройка “Диапазон” (RANGE) зависит от длины зонда. Для зондов длиной до 30 м значение равно 1. Для зондов длиной от 30 до 60 м значение равно 2. Изменение настройки “Диапазон” приведет к уничтожению заводских настроек ЦАП и калибровочных значений. Изменять настройку “Диапазон” рекомендуется только в тех случаях, когда зонд был укорочен.



ПОРОГ СИГНАЛА УР
X.XX
LVL: XX.XX in XX.XX mA

МЕРТВАЯ ЗОНА
XX.XX inches
LVL: XX.XX in XX.XX mA

УСИЛЕНИЕ
XX
LVL: XX.XX in XX.XX mA

ФОРМА
1
LVL: XX.XX in XX.XX mA

ДИАПАЗОН
1
LVL: XX.XX in XX.XX mA

Примечание: После установки значения каждой функции нажатие SELECT приведет Вас на экран отраженного сигнала.



Ввод в действие

Расширенные настройки

3. Температура (TEMPERATURE)

Индикация температуры в меню “Расширенные настройки” (EXTENDED SETUP) - индикация температуры внутри модуля электроники, не используется для температурной компенсации. Температура отображается в градусах Цельсия и Фаренгейта.

ТЕМПЕРАТУРА XX.X F/C LVL XXX.XX in XX.XX mA



Ввод в действие

Расширенные настройки

4. Меню линеаризации (LINEARIZATION MENU)

Введение

Функция линеаризации предназначена для расширения возможностей MT5000. Формат таблицы линеаризации (LINEARIZATION TABLE) позволяет приписать значения каждой точке измеренного уровня по всей длине волновода, т.е. таблица точек настраивается пользователем. Таблица точек может быть заполнена по данным измерения уровня (при линеаризации измерений уровня повышается точность измерений вблизи верхнего и нижнего концов волновода), также таблицу можно заполнить по данным измерения объема жидкости в резервуаре и расхода в открытых каналах.

Меню линеаризации:

1. Единицы измерения меню линеаризации (LIN UNITS)

Позволяет выбрать необходимые единицы измерения для таблицы линеаризации. В меню доступны единицы измерения уровня (метры), единицы измерения объема (галлоны) и единицы измерения объема (л/ч) и т.д. (Таблица IV.2).

2. ЛИН МИН (LIN MINIMUM)

Значение, приписанное наименьшему измеряемому уровню по длине зонда. Значение обычно равно 0.

3. ЛИН МАКС (LIN MAXIMUM)

Значение, приписанное наибольшему измеряемому уровню по длине зонда. Значение будет больше максимального в таблице линеаризации.

4. Метод линеаризации (LIN MODE)

Определяет каким способом будут прописаны значения таблицы. Ручной ввод (Manual Mode) позволяет ввести значения, соответствующие измеренному уровню. При автоматическом вводе (Automatic Mode) требуется, чтобы уровень продукта соответствовал вводимому значению.

5. Таблица линеаризации (LINEARIZATION TABLE)

Таблица в которую необходимо ввести. Способ ввода данных выбирается в меню "Метод линеаризации" (LIN MODE). Данные необходимо ввести в порядке от 1 до 20, начиная с минимального значения до максимального значения. В режиме ручного ввода (Manual Mode) необходимо заполнить пункты "Точка выхода" (Output Point) 01-20 и "Точка входа" (Input Point) 01-20. "Точка выхода" - желаемое значение. "Точка входа" - значение измеренного уровня. В режиме автоматического ввода (Automatic Mode) необходимо заполнить только пункты "Точка выхода" 01-20. "Точки входа" будут определяться по соответствующим измерениям уровня по всей длине волновода.

LIN OUTPUT
Level
LVL XX.XX in XX.XX mA

ЕД ИЗМЕР ЛИН
inches
LVL XX.XX in XX.XX mA

ЛИН МИН
XX.XX
LVL XX.XX in XX.XX mA

ЛИН МАКС
XXX.XX
LVL XX.XX in XX.XX mA

МЕТОД ЛИН
Ручное
LVL XX.XX in XX.XX mA

ТАБЛИЦА
ЛИНЕАРИЗАЦИИ
LVL XX.XX in XX.XX mA

При изменении единиц измерения в меню "Единицы измерения" ("Базовые настройки") автоматически изменятся единицы измерения точек входа. Изменение значения "ЛИН МАКС" после ввода данных в таблицу приведет к изменению данных в таблице в процентах от значения "ЛИН МАКС".

Введение (продолжение)

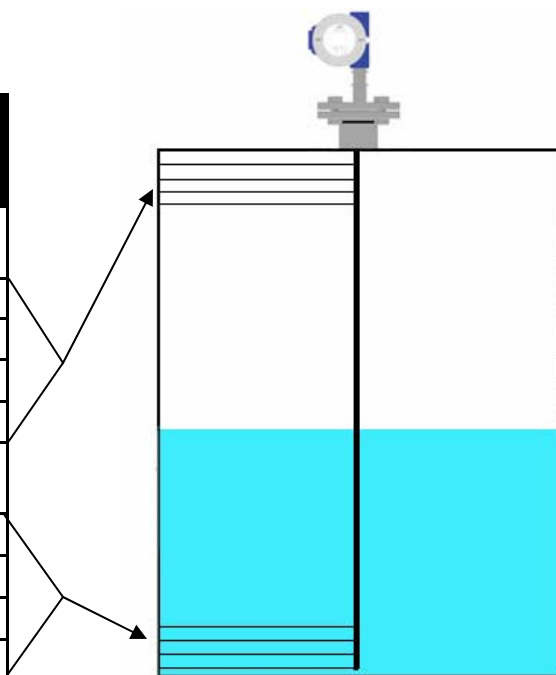
Таблица IV.2

Единицы измерения меню линейризации					
Уровень	Объем		Расход		
дюйм	галлон	ярд ³	фут ³ /с	м ³ /сек	л/с
фут	литр	фут ³	фут ³ /мин	м ³ /мин	л/мин
миллиметр	англ. галлон	дюйм ³	фут ³ /ч	м ³ /ч	л/ч
сантиметр	м ³	liquid barrels	фут ³ /день	м ³ /день	млн. л/день
метр	баррель	гектолитр	галлон/с	баррель/сек	англ. галлон/с
процент (%)	бушель		галлон/мин	баррель/мин	англ. галлон/мин
			галлон/ч	баррель/ч	англ. галлон/ч
			галлон/день	баррель/день	англ. галлон/день
			млн. галлон/день		

а. Линейризация при измерении уровня (LINEARIZATION for LEVEL)

Отраженный сигнал от верхнего и нижнего концов зонда может быть нелинейным из-за физических свойств микроволновой энергии и физической сущности принципа действия MT5000. Степень нелинейности зависит от диэлектрической постоянной продукта, типа и конструкции зонда, а также от того, насколько близко к концам зонда находится поверхность продукта. Стандартная таблица линейризации измерений будет содержать только несколько выходных точек (Output Points). Неиспользуемые точки обнуляются. Ниже приведен пример линейризации измерений уровня.

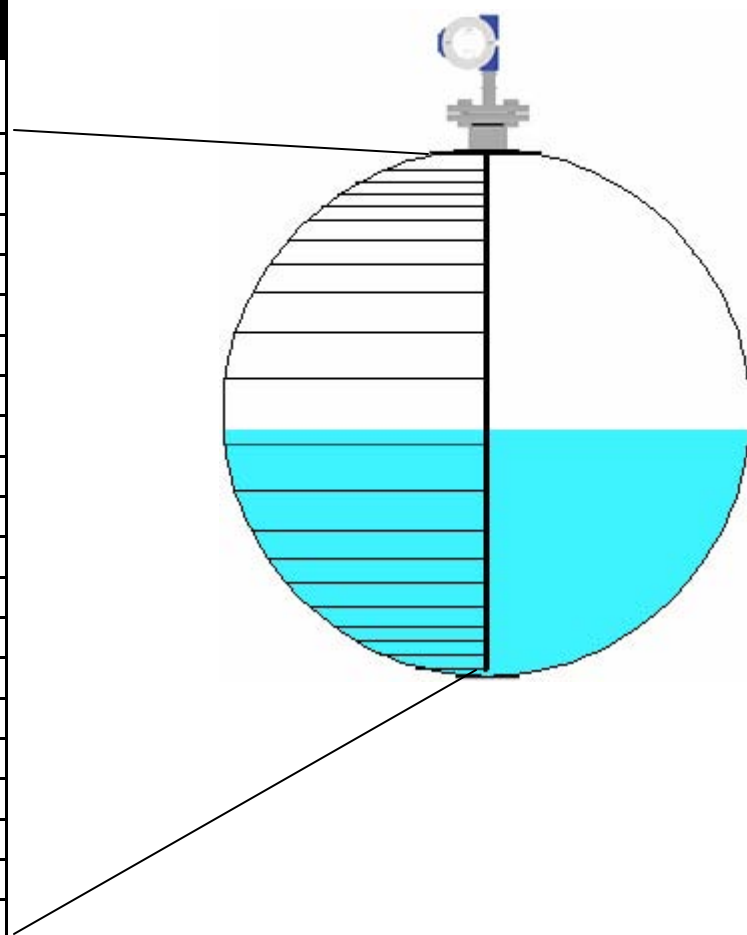
Настройки			
LIN OUTPUT Level	Таблица линейризации		
ЕД ИЗМЕР ЛИН inches	Измеренный уровень	Точка выхода	
ЛИН МИН 00.00	0.25"	01	1.00"
	1.50"	02	2.00"
ЛИН МАКС 48.00	2.75"	03	3.00"
	3.88"	04	4.00"
МЕТОД ЛИН Автоматически	Не использу- ются	05 - 16	0.00"
ДЛИНА ЗОНДА 51.00	43.88"	17	44.00"
	44.75"	18	45.00"
ВЫСОТА ПАТРУБКА 3.00 inches	45.50"	19	46.00"
	46.25"	20	47.00"



б. Линеаризация при измерении объема (LINEARIZATION for VOLUME)

MT5000 может измерять уровень в линейном режиме по всей длине зонда. Если прибор установлен в резервуаре с прямыми стенками, можно вычислить объем продукта в резервуаре по количеству продукта на единицу длины. Если MT5000 установлен в резервуаре с круглыми стенками, например в сферической емкости или **буллите**, количество продукта на единицу длины будет разным в разных областях резервуара. По этой причине была разработана гибкая таблица линеаризации. При ручном режиме линеаризации (LIN MODE в режиме Manual) для линеаризации измерений объема в таблицу можно ввести 20 точек. Если в ручном режиме таблицу заполнить трудно, можно заполнить ее в автоматическом режиме (Automatic), добавляя в резервуар известное количество продукта и вводя только соответствующие значения выходных точек. Ниже приведен пример линеаризации измерений объема продукта в ручном режиме.

Настройки			
LIN OUTPUT Volume	Таблица линеаризации		
ЕД ИЗМЕР ЛИН gallons		Точка входа	Точка выхода
	01	5.00"	115.86
	02	7.00"	188.53
ЛИН МИН 00.00	03	9.00"	270.37
	04	11.00"	361.70
	05	13.00"	456.80
	06	15.00"	556.56
ЛИН МАКС 2010.00	07	17.00"	662.40
	08	19.00"	818.75
	09	21.00"	876.49
	10	23.00"	988.07
МЕТОД ЛИН Ручное	11	25.00"	1097.32
	12	27.00"	1206.04
	13	30.00"	1368.89
	14	32.00"	1472.69
ДЛИНА ЗОНДА 98.00 in	15	34.00"	1575.34
	16	36.00"	1671.05
	17	38.00"	1761.10
	18	40.00"	1845.96
ВЫСОТА ПАТРУБКА 3.00 inches	19	42.00"	1919.85
	20	43.00"	1952.56



б. Линейризация при измерении расхода (LINEARIZATION for FLOW)

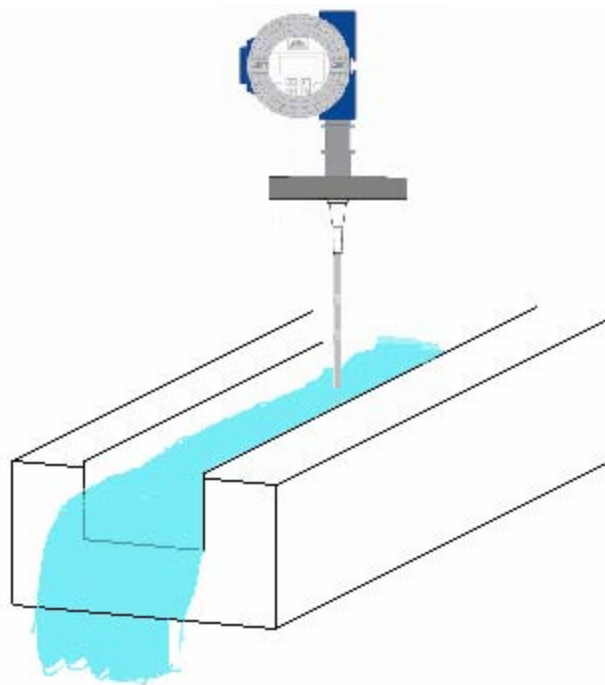
Жидкость, текущая по желобу или открытому каналу, будет иметь несколько характеристик, схожих с жидкостью в резервуаре. Если жидкость течет по каналу с определенной скоростью, ее уровень в канале поднимется до определенного значения. При увеличении расхода уровень жидкости в канале поднимется. Зная параметры канала, можно установить связь между измеренным уровнем жидкости и скоростью перемещения потока жидкости по каналу.

При измерении расхода необходимо соблюдать следующие специфические требования к монтажу, разработанные с учетом принципа действия MT5000 и физики потока:

1. Необходимо использовать жесткий тип зонда, конец зонда должен быть закреплен к дну канала.
2. При использовании одинарного стержневого зонда требуется смонтировать металлическую пластину на узле крепления.
3. Зонд и преобразователь MT5000 должны быть установлены на расстоянии трех длин непогружаемой части от края канала и мест поворотов.

Ниже представлен пример линейризации измерений расхода жидкости в канале.

Настройки			
LIN OUTPUT Flow	Таблица линейризации		
ЕД ИЗМЕР ЛИН gallons/min		Точка входа	Точка выхода
ЛИН МИН 00.00	01	0.50"	10.00
	03	1.00"	20.00
ЛИН МАКС 80.00	05	2.00"	30.00
	07	3.00"	40.00
МЕТОД ЛИН Ручное	09	4.00"	50.00
	11	5.00"	60.00
ДЛИНА ЗОНДА 24.00	Точки 02, 04, 06, 08, 10 и 12-20 не используются		





Ввод в действие

Меню линеаризации

d. Функции пользователя (User Functions)

В конце меню “Таблица линеаризации” находятся три функции пользователя. Эти функции помогают пользователю:

1. **Дублировать таблицу (BACK UP Table)** - сохранение всех данных таблицы линеаризации в отдельный файл (Back Up) в памяти MT5000.
2. **Перезагрузить таблицу (RELOAD Table)** - восстановление данных предварительно сохраненной в памяти MT5000 таблицы линеаризации.
3. **Очистить таблицу (CLEAR Table)** - полная очистка всех данных таблицы линеаризации.

Эти функции влияют только на данные таблицы линеаризации и не влияют на другие настройки MT5000.

**ДУБЛИРОВАТЬ
ТАБЛИЦУ**
LVL XX.XX in XX.XX mA

**ПЕРЕЗАГРУЗИТЬ
ТАБЛИЦУ**
LVL XX.XX in XX.XX mA

**ОЧИСТИТЬ
ТАБЛИЦУ**
LVL XX.XX in XX.XX mA



V. Поиск и устранение неисправностей

Введение

Используйте миллиамперметр для измерения выходного тока. При подключении питания выходной сигнал достигнет значения 4,00 мА в течение одной (1) секунды, а затем значения, соответствующего измеренному уровню, или значения аварийного сигнала. Если этого не происходит, прибор не получает достаточного питания или неисправен модуль электроники. Возрастание сигнала выше 21,00 мА — признак неисправности модуля электроники или источника питания; в этом случае необходимо отключить питание прибора во избежание дальнейших повреждений MT5000.

A. Допустимые значения выходного сигнала

21,00 мА	Если переключатель установлен в положение HI ALARM, то при потере сигнала, проблемах с конфигурацией или при сбое прибор выдаст аварийный выходной сигнал 21,00 мА
20,58 мА	Если уровень превышает отметку, соответствующую 20,00 мА, выходной сигнал будет подниматься до 20,60 мА и останется равным этому значению до тех пор, пока уровень не опустится ниже отметки, соответствующей 20,60 мА
От 4,0 до 20,0 мА	Нормальный диапазон выходного сигнала
3,85 мА	Если уровень опускается ниже отметки, соответствующей 4,00 мА, выходной сигнал будет опускаться до 3,80 мА и останется равным этому значению до тех пор, пока уровень не поднимется выше отметки, соответствующей 3,80 мА
3,61 мА	Если переключатель установлен в положение LOW ALARM, то при потере сигнала, проблемах с конфигурацией или при сбое прибор выдаст аварийный выходной сигнал 3,61 мА

В. Возможные неисправности и их устранение

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Большие скачки выходного сигнала	Значение верхней нерабочей (BLK) зоны слишком мало	- Проверьте правильность введенного значения длины патрубка (Раздел IV.C.5) - Из экрана отраженного сигнала в узле крепления ("ФОРМА ВОЛНЫ В УЗЛЕ КРЕПЛЕНИЯ") увеличьте размер верхней нерабочей зоны (BLK) (Раздел IV.F.1)
	Уровень среза сигнала (LTV) слишком высокий	Из экрана отраженного сигнала проверьте значение LTV для отраженного сигнала (Раздел IV.F.1)
Значение выходного сигнала слишком мало	Недостаточное напряжение питания	Проверьте источник питания
	Утечка тока	Проверьте кабели на наличие короткого замыкания на землю и на наличие конденсата
Отсутствует изображение на ЖК-дисплее и отсутствует выходной сигнал	Недостаточное напряжение питания	- Проверьте источник питания - Проверьте электрические подключения и источник питания
	Неисправность модуля электроники	Замените модуль электроники (Раздел V.C)
Отсутствует изображение на ЖК-дисплее	Неисправность модуля электроники	Замените модуль электроники (Раздел V.C)
Фактический выходной сигнал не соответствует отображаемому на ЖК-дисплее	Неправильная настройка ЦАП	Настройте ЦАП (DAC Trim, Раздел IV.E.7)
	Короткозамкнутый фильтр радиопомех в колодке с зажимами	Замените колодку с зажимами
Прибор работал нормально, пока не был установлен новый искробезопасный барьер	Барьер не соответствует требованиям, указанным в схеме ELE1014	Проверьте соответствие характеристик барьера требованиям, указанным в схеме ELE1014
После включения питания прибор показывает 4,00 мА, а затем сигнал, соответствующий измеренному уровню	Нормальная фаза цикла запуска	Нормальная фаза цикла запуска



С. Замена модуля электроники

Дефектный модуль электроники может быть заменен следующим образом:

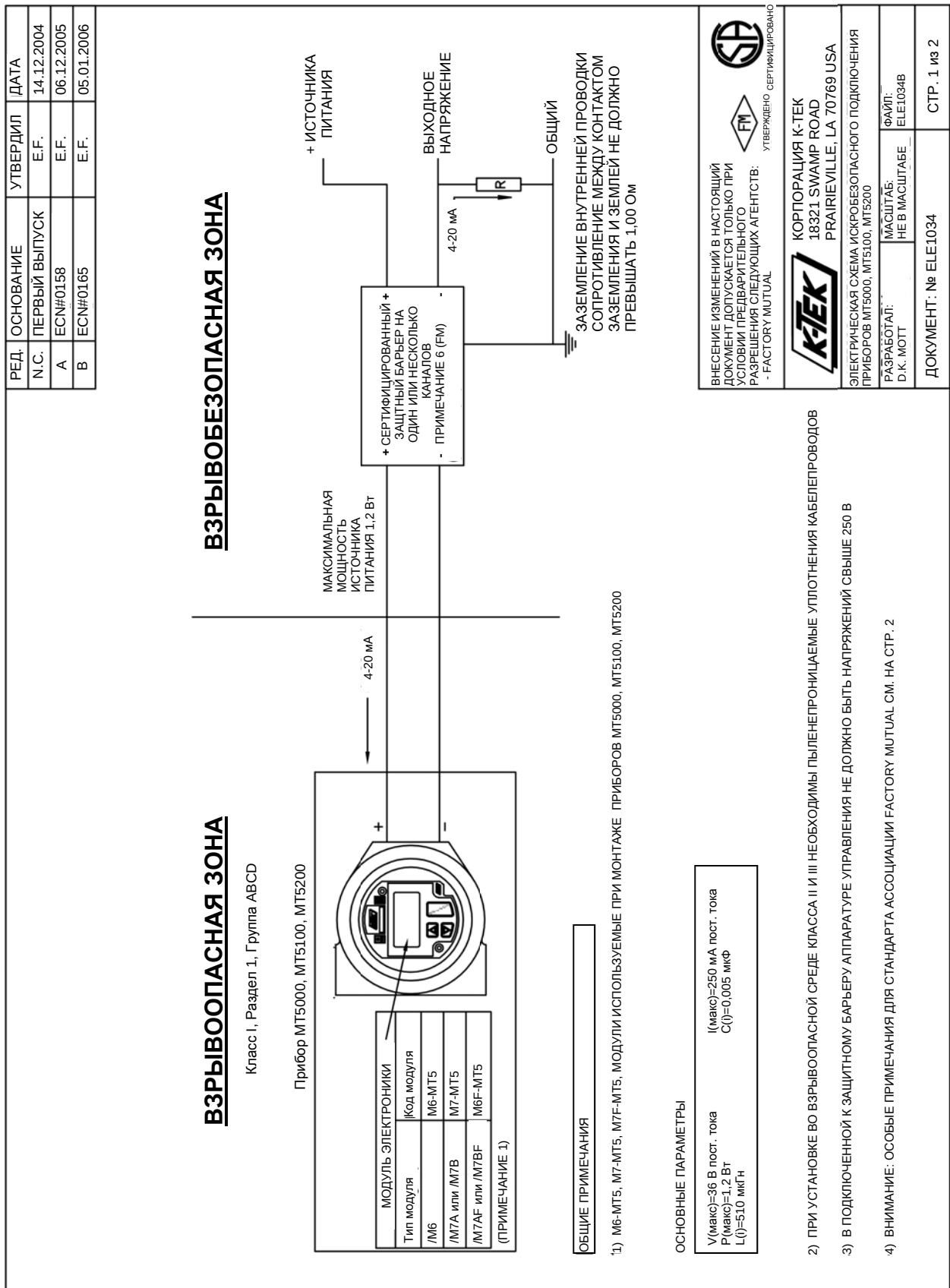
1. Отключите питание от MT5000.
2. Снимите существующий модуль, отвинтив два винта и удерживая модуль в корпусе.
3. Обратите внимание на положение модуля и отсоедините его от основания корпуса.
4. Аккуратно отсоедините разъем коаксиального кабеля с боковой стороны модуля.
5. Подключите коаксиальный кабель к новому модулю.
6. Вставьте модуль в основание корпуса.
7. Прикрепите модуль двумя винтами к основанию корпуса.
8. Подключите питание к MT5000.
9. Если обнаружена небольшая ошибка при измерении уровня, ее можно компенсировать с помощью функции "Корректировка уровня" (LVL OFFSET) в меню "Базовые настройки" (BASIC SETUP) (Раздел IV.C.6).

MT5000 готов к работе без дополнительной 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

Схемы искробезопасного 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

Схемы искробезопасного и стандартного подключения

РЕД.	ОСНОВАНИЕ	УТВЕРДИЛ	ДАТА
N.C.	ПЕРВЫЙ ВЫПУСК	E.F.	14.12.2004
A	ECN#0158	E.F.	06.12.2005
B	ECN#0165	E.F.	05.01.2006

ПРИМЕЧАНИЯ ПО СЕРТИФИКАЦИИ FM 5) МОДУЛИ ELE001.1—ELE001.2 СООТВЕТСТВУЮТ СТАНДАРТУ №3610 FMRC 6) ЗАЩИТНЫЕ БАРЬЕРЫ ДОЛЖНЫ ОТВЕЧАТЬ СЛЕДУЮЩИМ ТРЕБОВАНИЯМ: $V(oc) \text{ или } V(i) \leq V(max), I(sc) \text{ или } I(i) \leq (C(i) + C) (L(i) + L(кабеля))$, $L(o) > (L(i) + L(кабеля))$ 7) 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 8) ВСЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ СЕРТИФИЦИРОВАНО FMRC 9) ПАРАМЕТРЫ ИСКРБЕЗОПАСНЫХ ЦЕПЕЙ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ: $V(max)=36 \text{ В пост. тока}$ $P(max)=1.2 \text{ Вт}$ $L(i)=510 \text{ мкГн}$ $I(max)=250 \text{ мА пост. тока}$ $C(i)=0.005 \text{ мкФ}$ 10) МОНТАЖ ДОЛЖЕН БЫТЬ ПРОИЗВЕДЕН СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ ANSI / ISA RP12.6 В NEC ANSI / NFPA 70. 11) ПРИ РАСЧЕТЕ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ: КРОМЕ ОСНОВНЫХ 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 60 мкФ/фут ИЛИ 0.2 мкГн/фут	ВНЕШНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ ДОПУСКАЮТСЯ ТОЛЬКО ПРИ УСЛОВИИ ПРЕВАРИТЕЛЬНОГО РАЗРЕШЕНИЯ СЛЕДУЮЩИХ АГЕНТСТВ: - FACTORY MUTUAL  КОРПОРАЦИЯ К-ТЕК 18321 SWAMP ROAD PRAIRIEVILLE, LA 70769 USA ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ИСКРБЕЗОПАСНОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРОВ MT5000, MT5100, MT5200 РАЗРАБОТАН: Д.К. МОТТ МАШТАБ: НЕ В МАШТАБЕ ЮНИТ: ELE1034B ДОКУМЕНТ: № ELE1034 СТР. 2 из 2
--	--

ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ

+ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

4-20 мА

250 Ом

ОБЩИЙ

ВИД СПЕРЕДИ

ВИД СЗАДИ

ПЕРЕМЫЧКА СИГНАЛИЗАЦИИ ОБ ОТКАЗЕ:

НИЗКИЙ УРОВЕНЬ ПРИ ОТКАЗЕ ≈ 3,61 мА

ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ПРИ ОТКАЗЕ ≈ 2,100 мА

ПЕРЕМЫЧКА ЗАЩИТЫ ОТ ЗАПИСИ:

"ON" (ВКЛ.) = ЗАПРЕТ НА ВНЕШНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

"OFF" (ОТКЛ.) = РАЗРЕШЕНИЕ НА ВНЕШНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

ПЕРЕМЫЧКА ЗАЩИТЫ ОТ ЗАПИСИ:

ПЕРЕМЫЧКА ЗАЩИТЫ ОТ ЗАПИСИ ПОКАЗАНА В ПОЛОЖЕНИИ "OFF" (ОТКЛ.)



Гарантийные обязательства

Гарантия 5 лет на:

Магнитные уровнемеры KM26; Двухкамерные системы MagWave; Механические сигнализаторы серии LS (LS500, LS550, LS600, LS700, LS800 & LS900); Выносные камеры ЕС и разделительные камеры ST95.

Гарантия 3 года на:

Емкостные сигнализаторы КСАР300 и КСАР400.

Гарантия 2 года на:

Магнитострикционные уровнемеры AT100, AT100S и AT200; камертонные выключатели VF20 и VF30; сигнализаторы RLT100 и RLT200; термодифференциальные сигнализаторы TX, TS, TQ, IX и IM; реле IR10 и PP10; радарные уровнемеры MT2000; индикаторы RI100; лопастные сигнализаторы KP; емкостные сигнализаторы A02, A75 и A77 RF и емкостные RF уровнемеры A38; Поплавковые сигнализаторы (MS50, MS10, MS8D и MS8F); Магнитные сигнализаторы (MS30, MS40, MS41, PS35 и PS45).

Гарантия 1 год на:

Приборы KM50; магнитострикционные уровнемеры AT500 и AT600; Лазерные уровнемеры LaserMeter и SureShot; Цифровые индикаторы LPM200; Аналоговые индикаторы DPM100; Аналоговые индикаторы APM100; Цифровые индикаторы и контроллеры серии KVIEW; камертонные выключатели SF50 и SF60, Электромеханические приборы для непрерывного измерения уровня серии KB, Ультразвуковые сигнализаторы и приборы KSONIK.

Особые замечания по гарантийным обязательствам:

Корпорация K-TEK не признает гарантийные обязательства OEM на изделия, не произведенные K-TEK (например Palm Pilots). Все претензии направляйте в OEM.

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, ненадлежащего употребления, злоупотребления, неправильного регулирования, применения или обслуживания. Гарантия K-TEK не включает ремонт и обслуживание на месте. Сервис на месте осуществляется по запросу.

Если имеется подозрение на неисправность прибора или какой-либо его части, покупатель обязан известить об этом K-TEK и отправить запрос в [Returned Material Authorization](#) до возвращения прибора в K-TEK при условии оплаты транспортных издержек покупателем. ([Request door to door delivery via New Orleans International Airport located in Louisiana, USA.](#)). Отремонтированные или замененные части будут возвращены покупателю в любой точке мира с оплатой за счет K-TEK for [best-way transportation only](#). 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.

