



DMTF-H

**Портативный времяимпульсный
ультразвуковой расходомер**



Руководство пользователя

Редакция 6/13

Москва, 2013

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

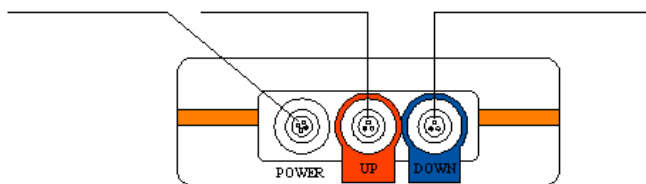
- **Расходомер НЕ РАБОТАЕТ на трубах из Полипропилена и на тонкостенных трубах малого диаметра из Нержавеющей стали сплава 316 (проконсультируйтесь в службе технической поддержки у регионального дилера).**
- Подключение и отключение Ультразвуковых датчиков необходимо производить только при выключенном приборе. В противном случае возможно повреждение входных электронных компонентов статическим электричеством или в результате искрения контактов.
- При зарядке аккумуляторов прибор должен быть выключен. При включении прибора на дисплее появляется надпись «Recharging Please Turn Off» (Заряжается, Пожалуйста Выключите). Включение прибора во время зарядки является нарушением условий эксплуатации
- Не рекомендуется эксплуатация прибора в условиях сильных электромагнитных полей или СВЧ-полей. Это может привести к поломке прибора.
- Прибор имеет степень защиты IP65: пыленепроницаемость, допускаются струи воды. Тем не менее, рекомендуется избегать попадания влаги на корпус и датчики в больших количествах. Запрещается погружение прибора и датчиков под воду.
- Для переноски и хранения прибора и аксессуаров рекомендуется пользоваться ударопрочным и герметичным кейсом, который входит в комплект поставки. Использование кейса обеспечивает полную защиту прибора даже при падении с высоты 2 метров.
- Для соединения прибора с компьютером используйте только прилагающийся кабель RS232C. Поскольку некоторые штырьки разъема RS232C используются для Импульсного выхода (OCT), при подключении обычного RS232-кабеля может произойти повреждение электронной части прибора.
- Установка расходомера на трубу, на которой уже установлен прибор учета, использующий Ультразвуковые датчики может привести к сильному искажению результатов измерения или прекращению вычислений.
- При использовании Ультразвуковых датчиков на магнитной рамке необходимо учитывать, что при температуре выше +70°C возможно ослабление действия магнитов и необходимо дополнительно крепить рамку металлическими хомутами к трубе. Ультразвуковые датчики на магнитной рамке невозможно устанавливать на трубы из нержавеющей стали или пластика без дополнительного крепления металлическими хомутами.
- Запрещается самостоятельное вскрытие, ремонт или модернизация прибора. При обнаружении попыток вскрытия и ремонта прибора, гарантийные обязательства с производителя/поставщика снимаются.

Невыполнение требований, изложенных в настоящем Руководстве пользователя, может привести к отказам, вплоть до выхода прибора из строя.

Базовые компоненты расходомера

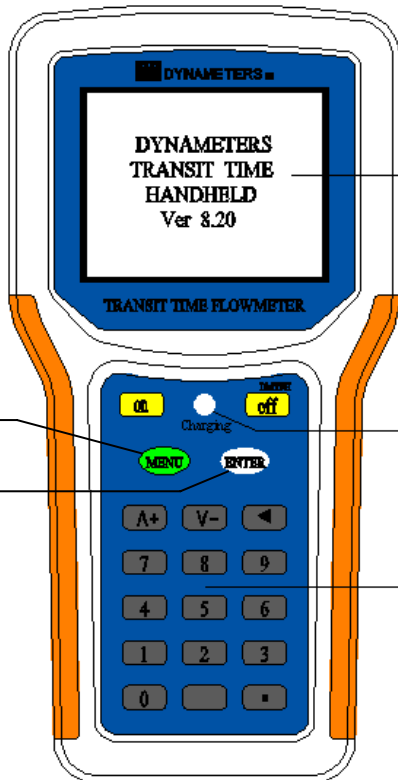
Разъем зарядного устройства

Разъемы датчиков входящего и исходящего потока



Вид сверху

Вид спереди



ЖК-дисплей

Индикатор разряда заряда аккумулятора

Клавиатура

Кнопка выбора окна меню M00...M99

Кнопка подтверждения выбора

Разъем RS232

Ультразвуковые накладные датчики



Металлические хомуты



Акустический гель



Ударопрочный чемодан



Зарядное устройство



Кабель RS-232



Пошаговая инструкция по настройке расходомера

1. Выберите прямой участок трубы в соответствии требованиями: «Рекомендуемое расстояние от источника возмущения» (стр.12).
2. Выберите метод установки датчиков: V-метод, W-метод, Z-метод в соответствии с рекомендациями (стр.16).
3. Рекомендуется, если это возможно, очистить трубу от краски и ржавчины с помощью наждачной бумаги.
4. На поверхность ультразвуковых датчиков необходимо нанести небольшое количество силиконового геля для обеспечения хорошей акустической проводимости ультразвука.
5. Наденьте металлические хомуты на трубу. Датчик **UP** по входящему потоку установите и жестко закрепите хомутом на трубе. Датчик **DOWN** по исходящему потоку установите на расстоянии примерно 1D от датчика **UP**, хомут затягивать не нужно. В случае с магнитными рамками, просто установите рамку на трубу.
6. Подсоедините разъем датчика входящего потока к разъему **UP** на расходомере, а датчик исходящего потока к разъему **DOWN** расходомера.
7. Включите расходомер (кнопка ON).
8. Введите **Menu 11**, ENTER. Введите внешний диаметр трубы. Если известен только внутренний диаметр трубы, то воспользуйтесь **Menu 13**.
9. Введите **Menu 12**, ENTER. Введите толщину стенки трубы.
10. Введите **Menu 14**, ENTER. Выберите материал трубы (по умолчанию «Сталь»). Если в списке материалов нет необходимого материала, то выберите «9 Other» и воспользуйтесь **Menu 15** для ввода скорости ультразвука для данного материала.
11. Если труба имеет покрытие, то необходимо воспользоваться **Menu 16** для выбора материала покрытия. Если в списке материалов покрытия нет необходимого материала, то выберите «11 Other» и воспользуйтесь **Menu 17** для ввода скорости ультразвука для данного материала. Если известна толщина покрытия, то воспользуйтесь **Menu 18** для ввода толщины.
12. Введите **Menu 20**, ENTER. Введите материал жидкости (по умолчанию «Вода»). Если в списке жидкостей нет необходимого материала, то выберите «11 Other» и воспользуйтесь **Menu 21** для ввода скорости ультразвука в нестандартной жидкости. Если нестандартная жидкость имеет вязкость, то воспользуйтесь **Menu 22** для ввода вязкости материала.
13. Введите **Menu 23**, ENTER. Введите тип датчиков: S-тип, M-тип, L-тип.
14. Введите **Menu 24**, ENTER. Введите тип метод измерения: V-метод, W- метод, Z- метод.
15. Введите **Menu 25**, ENTER. На дисплее отобразится расчетное расстояние между датчиками.
16. Установите датчик DOWN на трубу на рекомендованном расстоянии с помощью линейки и слабо закрепите его металлическим хомутом.
17. Введите **Menu 90**, ENTER. На дисплее отобразится сила сигнала S и качество сигнала Q. Двигая датчик DOWN ближе или дальше от датчика UP (в пределах 1-2 мм) необходимо «поймать» максимальные значения S и Q. Устойчивая работа расходомера возможна при значениях $S > 600$ и $Q > 70$. При этом необходимо учитывать, что для получения результатов измерений с минимальной погрешностью, значение Q должно быть как можно выше. Если не удастся получить $S > 600$ и $Q > 70$, то возможно, необходимо сменить метод измерений или место измерений.
18. Введите **Menu 01**, ENTER. Прибор готов к работе отображает основные показатели потока.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ.....	2
Базовые компоненты расходомера.....	3
Пошаговая инструкция по настройке расходомера.....	4
Часть 1. ВВЕДЕНИЕ.....	7
1.1 Общая информация.....	7
1.2 Безопасность для пользователя.....	7
1.3 Сохранение данных.....	7
1.4 Удобство применения.....	7
1.5 Принцип измерения.....	8
1.6 Применения.....	8
1.7 Спецификация.....	9
Часть 2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	10
2.1 Включение прибора.....	10
2.2 Кнопочная панель.....	10
2.3 Окна меню.....	10
2.4 Зарядка аккумулятора.....	11
2.5 Проверка работоспособности расходомера.....	11
2.5.1 Проверка работоспособности блока электроники.....	11
2.5.2 Проверка работоспособности датчиков.....	12
2.6 Выбор места установки датчиков на трубу.....	13
2.6.1. Распространение ультразвука.....	13
2.6.2 Невозмущенный профиль потока.....	13
2.6.3 Рекомендуемое расстояние от источников возмущения.....	14
2.6.4 Чего следует избегать.....	15
2.7 Подготовка к проведению измерения.....	17
2.7.1 Ввод параметров трубы.....	17
2.7.2 Ввод параметров жидкости.....	17
2.7.3 Монтаж и позиционирование датчиков.....	19
2.7.4 Проверка правильности установки датчиков.....	22
Часть 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИЙ МЕНЮ.....	23
3.1 Правильно ли работает прибор.....	23
3.2 Определение направления потока.....	23
3.3 Изменение системы единиц.....	23
3.4 Выбор единицы скорости.....	23
3.5 Использование сумматора.....	23
3.6 Включение/выключение сумматора.....	23
3.7 Обнуление сумматора.....	23
3.8 Исправление неправильных настроек.....	23
3.9 Стабилизация показаний скорости потока.....	23
3.10 Использование функции отключения.....	23
3.11 Настройка нулевого показателя.....	23
3.12 Настройка масштабного коэффициента.....	23
3.13 Блокирование действий.....	24
3.14 Использование встроенного логгера.....	24
3.15 Использование частотного выхода.....	24
3.16 Сигнал предупреждения.....	25
3.18 Использование встроенного звукового сигнала.....	25
3.19 Смена календаря.....	25
3.20 Настройка контраста LCD экрана.....	25
3.21 Использование RS232 интерфейса.....	25
3.22 Отображение временного сумматора.....	25
3.23 Использование рабочего таймера.....	25
3.24 Настройка сумматора.....	25
3.25 Проверка ESN.....	25

Часть 4. ПУНКТЫ МЕНЮ.....	26
Часть 5. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	30
5.1 Включение отображения сообщений об ошибках.....	30
5.2 Код ошибки и меры устранения неисправностей.....	30
5.3 Прочие проблемы и варианты их решения.....	30
Часть 6. КОММУНИКАЦИОННЫЙ ПРОТОКОЛ	31
6.1 Определение схемы расположения выводов интерфейса.....	31
6.2 Протокол.....	31
6.3 Использование префикса протокола.....	32
6.4 Коды для клавиатуры.....	33
Часть 7. ГАРАНТИЙНОЕ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	33
Приложение 1.....	34
Установка УЗ-датчиков на металлическую рамку	
Приложение 2.....	40
Скорость звука в разных типах жидкости	
Приложение 3.....	42
Физические свойства водного раствора этиленгликоля	
Физические свойства водного раствора пропиленгликоля	
Приложение 4.....	43
Инструкция по расчету скорости ультразвука в жидкостях с неизвестными свойствами	
Приложение 5.....	44
Комплектация расходомера DMTFH	
Приложение 6.....	45
Программное обеспечение AccessPort	

Часть 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Общая информация

DMTF-H - расходомер с накладными ультразвуковыми датчиками, в котором для измерения характеристик потока перекачиваемой жидкости в трубах или в трубопроводах используются **время-импульсный метод**. Он может измерять следующие величины:

- скорость потока;
- объемный и удельный массовый расход и их итоговый расход;
- скорость распространения звука в среде.

Ультразвуковые датчики работают при температурах от -40 до +120°С. При использовании специально разработанных высокотемпературных датчиков диапазон рабочих температур может быть расширен до +250 °С. Измерение может выполняться на трубах из любых однородных (не армированных) материалов, таких как сталь, медь, ПВХ, полиэтилен, стекло и т.п.(за исключением полипропилена и нержавеющей стали 316 сплава).

Ультразвуковые датчики выпускаются на 3 диапазона труб: датчики S на трубы 20...50 мм, датчики M на трубы 40...1000 мм, датчики L на трубы 1000...4500 мм.

Два накладных датчика позволяют выполнять бесконтактное измерение, которое не оказывает воздействия на трубопровод или на измеряемую жидкость. Такие датчики имеют небольшие размеры и массу и выполнены из высокопрочного пластика.

Расходомер **DMTF-H** работает от аккумуляторной батареи. Расходомер **DMTF-H** имеет степень защиты IP65 и поэтому пригоден для выполнения задач контроля в неблагоприятных внешних условиях.

Интерфейс расходомера **DMTF-H** - многоязычный. Дисплей с подсветкой показывает входные данные и результаты измерений, а также возникающие при работе ошибки. Посредством меню пользователь настраивает параметры, выполняет измерение и сохраняет данные.

Во встроенной базе данных содержатся характеристики многих современных материалов труб и жидкостей. Для жидкостей, не содержащихся в базе данных расходомера, предусмотрен ручной ввод характеристики (скорость ультразвука, вязкость).

Расходомер **DMTF-H** может сохранять до 2000 измеренных значений, включая дату и время измерения. Последовательный RS232-интерфейс позволяет передавать измеренные данные на ПК или на принтер для визуализации и последующего анализа.

1.2. Безопасность для пользователя.

В приборе **DMTF-H** используется модульная конструкция, что обеспечивает электробезопасность пользователя. Напряжение питания не превышает 5В. Все внешние компоненты соединяются с прибором через герметичные пыле-влагонепроницаемые разъемы.

1.3. Сохранение данных

Расходомер **DMTF-H** имеет энергонезависимую флеш-память, которая сохраняет все настройки пользователя в течение нескольких лет, даже если прибор выключается или разряжается аккумулятор. Устройство записи данных хранит всю информацию. Меню безопасности обеспечивает возможность защиты прибора при помощи установки пароля, который исключает случайные изменения настроек или сброс счетчика.

Часы реального времени обеспечивают привязку ко времени всех событий и данных. Они будут функционировать до тех пор, пока напряжение батареи не упадет ниже 1.5В. В том случае, если батарея разрядится, часы прекратят работу, и установленное время собьется. Пользователь должен переустановить время в том случае, если батарея разрядится окончательно. Неверное время повлияет только на привязку данных ко времени их регистрации.

1.4. Удобство применения

Прибор обеспечивает простоту применения, высокую точность и надежность, а программное обеспечение предоставляет простой в работе интерфейс и широкий круг функций. Устройство способно надежно работать в присутствии электромагнитных приборов, что дает преимущество в условиях высокоразвитой промышленной индустрии. Прибор сам настраивает силу и качество сигнала, что облегчает процесс работы с ним. Встроенный аккумулятор, который можно перезаряжать, способен работать в течении 12 часов без подзарядки.

1.5. Принципы измерения

В расходомере DMTF-H используются ультразвуковые сигналы для измерения скорости потока жидкости посредством время-импульсного (Transit Time) метода измерения. Поскольку среда, в которой распространяются сигналы, движется, время распространения ультразвуковых сигналов в направлении потока меньше, чем время распространения сигналов, распространяющихся против направления потока. Измеряется разность значений времени распространения сигналов ΔT , что позволяет определить среднюю скорость потока (течения) на пути распространения ультразвуковых сигналов.

В расходомере DMTF-H для измерения скорости потока жидкости используются два датчика, которые работают как передатчик и приемник. Датчики устанавливаются на внешней стороне закрытой трубы на определенном расстоянии друг от друга. Они могут закреплены V-способом при котором труба зондируется дважды; W-способом при котором труба зондируется четырежды; Z-способом, при котором датчики расположены на противоположных сторонах трубы и зондирование происходит один раз. Выбор способа зависит от характеристик трубы и жидкости. Расходомер работает на принципе передачи и получения ультразвукового сигнала и измерения временного интервала прохождения ультразвука между датчиками. Разница во времени пропорциональна скорости жидкости в трубе (как показано на рис. 1).

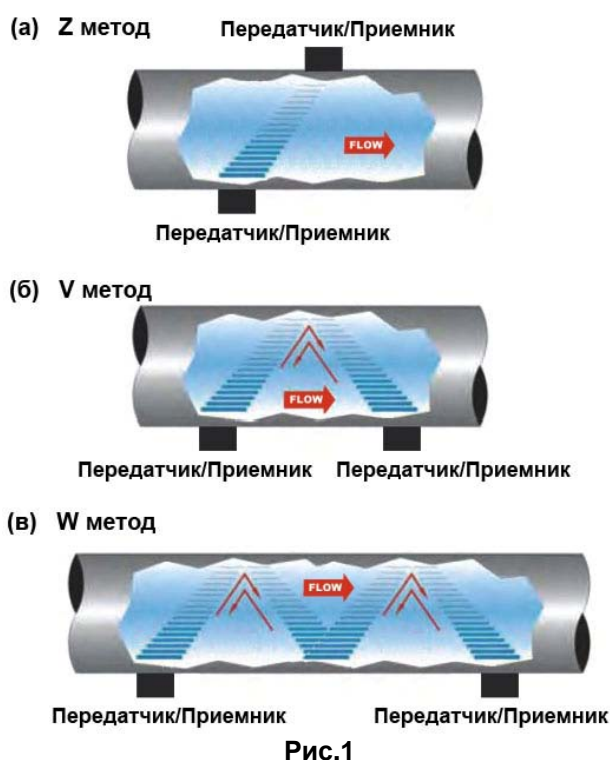
$$V_f = K \Delta T / TL$$

Где, V_f – скорость жидкости,

K – константа,

ΔT – разница во времени прохождения,

TL – среднее время прохождения.



1.6. Применения

Расходомер DMTF-H может использоваться в тех случаях, когда стенка трубы и измеряемая жидкость проводят ультразвук. Это возможно для стенок труб, состоящих из однородного материала, а также для жидкостей, которые переносят лишь небольшие количества твердых частиц или газовых пузырьков. Поскольку ультразвуковые волны распространяются также и в твердых материалах, датчики могут монтироваться на внешней поверхности трубы, что позволяет выполнять бесконтактное измерение.

Эффект разности значений времени распространения сигнала можно наблюдать в пределах полного диапазона скоростей потока, встречающихся при технических применениях такого метода. Кроме того, он не зависит от электрических параметров жидкости (удельной проводимости, диэлектрической постоянной и пр.). Расходомер DMTF-H поэтому является универсальным прибором.

1.7 Спецификация

Принцип измерения	Время-импульсный метод, технология цифровой обработки сигналов и технология УЗ-преобразователей MultiPulse™
Воспроизводимость	0.2%
Точность	±1.0% при скорости >1.5 м/с; ±1.5% при скорости >1 м/с и <1.5 м/с; ±2.5% при скорости <1 м/с
Время отклика	0...999 секунд, устанавливаемое пользователем
Скорость	±12 м/с
Размер трубы	20 мм...4500 мм
Единицы скорости	метр, фут, м³, литр, кубический фут, галлон, английский галлон, нефтяная цистерна, цистерна для жидкостей, английская цистерна для жидкостей, устанавливаемые пользователем
Сумматор	7-значная сумма, положительного/отрицательного потока
Тип жидкости	Любые жидкости содержащие не более 2% твердых частиц или пузырьков.
Безопасность	Системный пароль
Дисплей	ЖК-дисплей с подсветкой 4x16 символов
Интерфейс сообщений	RS-232C, скорость 75 до 57600 бод
Датчики	Стандартная модель M на трубы диаметром 40...1000 мм Дополнительная модель S на трубы диаметром 20...50 мм Дополнительная модель L на трубы диаметром 1000...4500 мм
Длина кабеля датчиков	гибкий кабель, стандартная длина 4 м, опционально длина – 8 м
Питание	3 AAA Ni-H встроенный аккумулятор. После полной зарядки аккумулятор может работать в течении 12 часов. Зарядное устройство 100V-240VAC в комплекте.
Устройство регистрации данных	Встроенный логгер, способный хранить до 2000 строк информации, включая скорость потока, мгновенный расход, суммарный расход дату и время измерения
Внешний DataLogger (опция)	Подключаемый к разъему RS-232C, логгер с картой памяти SD до 8 Гб (стандартно 2 Гб) и программное обеспечение под Windows, позволяющее подготавливать отчеты в Excel.
Пользовательский сумматор	7-значный сумматор
Дополнительно	Встроенный калькулятор
Материал корпуса	Пластик
Степень защиты	IP 65
Условия эксплуатации	Работа: -40...+55°C Хранение: -50...+60°C
Размер защитного кейса	203x101x34мм
Вес	514г с аккумуляторами

Часть 2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Включение/Выключение прибора

Чтобы включить/выключить прибор нажмите кнопку **ON** или **OFF** соответственно.

Как только прибор включен, запускается программа диагностирования, которая сначала проверяет оборудование, а затем целостность программного обеспечения. Обнаруженные неисправности будут отображены на дисплее.

По окончании диагностики запускается окно меню под номером 01 (сокращенная форма M01), которая отображает скорость потока, мгновенный расход, суммарный расход, силу и качество сигнала.

Система измерения потока всегда функционирует независимо от того, просматривает ли пользователь меню или нет. Только когда пользователь будет устанавливать параметры новой трубы, система изменит показатели в зависимости от введенных параметров.

При введении новых параметров включается режим самонастройки. На этом этапе прибор ищет оптимальный порог получения сигнала. Пользователь может проследить динамику этого процесса по номерам 1, 2, 3, отображенным в правом нижнем углу дисплея.

Когда пользователь установит датчики на трубе, измерительный прибор автоматически настроит сигнал.

Любые параметры, введенные пользователем, будут сохранены во Flash-памяти после того, как пользователь их изменит.

2.2 Кнопочная панель

Кнопочная панель расходомера имеет клавиши **0 ~ 9** для ввода чисел, клавишу **▲/+** - для перехода вверх, если пользователю необходимо перейти в верхнее окно меню. Можно также использовать клавиши **▲/+** при вводе чисел. Клавиша **▼/-**, поможет перейти в нижнее окно меню. Клавишу **▼/-** можно использовать также использовать при вводе чисел.

Клавиша **◀** является клавишей возврата на один шаг, когда необходимо перейти влево или вправо.

Для ввода данных или их выбора необходимо нажать клавишу ENTER.

Клавиша MENU служит для непосредственного перехода в окно меню. Для перехода в определенное окно меню, нужно нажать клавишу MENU и ввести номер этого меню.

Сокращенная форма для MENU - **M** клавиша.



2.3 Окна меню

Интерфейс пользователя измерительным прибором включает в себя около 100 различных окон меню, которые пронумерованы как M00, M01, M02 ... M99.

Существует два способа для входа в определенное окно меню:

(1) Прямой вход. Пользователь нажимает клавишу MENU после ввода двузначного числа. Например, окно Menu M11 для ввода внешнего диаметра трубы. Окно отобразится после того как пользователь нажмет MENU 1 1.

(2) Использование клавиш **▲/+** и **▼/-**. Каждый раз нажимая клавишу **▲/+** пользователь будет переходить в окно меню на уровень выше, например, если текущее окно имеет обозначение M12, после нажатия клавиши **▲/+** отобразится окно M11.

Существует три типа окон меню:

(1) Окна меню для ввода данных, такие как M11 чтобы вводить внешний диаметр трубы.

Для изменения величин, можно использовать клавиши с изображением чисел. Например, если текущее окно M11, а пользователь намерен ввести величину внешнего диаметра трубы 154.6, нужно нажать клавиши: 1 5 4 . 6, а затем клавишу ENTER.

(2) Окна меню выбора, например M14 чтобы выбрать материал, из которого изготовлена труба.

Например, требуется войти в окно M14 для выбора материала трубы. Для этого необходимо последовательно нажать MENU 1 4 для входа в соответствующее окно. На дисплее отобразится текущий тип материала. Материалом является нержавеющая сталь, которая указана под номером "1" на дисплее

отображено как “Stainless steel”. Сначала необходимо нажать клавишу ENTER для активации режима изменений, сделать выбор нажав клавиши ▲/+ или ▼/- и установить курсор на “1. Stainless Steel”, или же просто нажать клавишу 1.

(3) Тип, который только отображает измерения, например M00 отображает скорость, расход жидкости и др.

Как правило, клавишу ENTER нужно нажимать для входа в режим изменений. Если на ЖК-дисплее в нижней строке высвечивается сообщение «Locked M47 Open», это значит, что команда, связанная с изменениями действий заблокирована. В этом случае нужно перейти к команде M47 перед тем, как производить дальнейшие действия.

Группировка окон меню:

M00~M09 окна отображают расход жидкости, скорость, дату, время, суммарный расход, напряжение аккумулятора и время его работы.

M10~M29 окна ввода параметров трубы.

M30~M38 окна для выбора единиц расхода жидкости и единиц суммарного расхода.

M40~M49 окна для ввода времени отклика, обнуления, калибровки и установки пароля.

M50~M53 окна встроенного регистрирующего устройства (логгера).

M60-M78 окна установки времени, и отображения серийного номера оборудования.

M82 окно дневной, месячный и годовой сумматор.

M90~M94 окна диагностики для более точного измерения.

M+0~M+8 окна дополнительных функций, включающих микрокалькулятор для научных расчетов, отображение записей, например количество полных рабочих часов, время включения и выключения, дата и время включения и выключения прибора.

Другие окна как, например M88 не имеют функций или их функции отменили из-за отсутствия их необходимости в данном приборе.

2.4 Зарядка аккумулятора.

Зайдите в окно M07 для проверки оставшегося рабочего времени аккумулятора. Прибор работает от встроенного аккумулятора в течении 12 часов..

Красный индикатор означает разрядку батарей, зеленый индикатор включается при заряде около 95%.

Полностью заряженный аккумулятор имеет напряжение примерно 4.25В. Напряжение отображается в окне M07. При напряжении ниже 3В батарея считается разряженной. Пользователь может определить приблизительное рабочее время аккумулятора по напряжению аккумулятора.

Индикация рабочего времени аккумулятора является примерной и работает на крайней точке напряжения. Обратите внимание, что индикация может допускать ошибки при показании рабочего времени, особенно если напряжение варьируется от 3.70В до 3.90В.

2.5 Проверка работоспособности расходомера.

2.5.1. Проверка работоспособности блока электроники.

Расходомер DMTF-H имеет встроенную систему самодиагностики блока электроники. При включении питания выполняется тест Аппаратного и Программного обеспечения расходомера. После успешного прохождения теста на дисплее появляется сообщение:

**DYNAMETERS
TRANSIT TIME
HANDHELD
Ver 8.20**

Если в процессе тестирования на дисплее появляется системное сообщение об ошибке, то необходимо следовать рекомендациям Части 5 настоящего руководства пользователя.

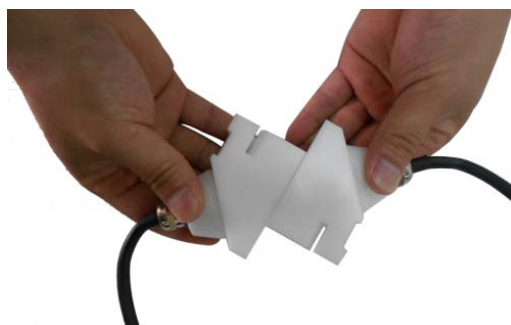
2.5.2. Проверка работоспособности датчиков.

1) Подключите УЗ-датчики к расходомеру. Включите питание прибора. Данный метод проверки не зависит от типа подключенных датчиков.

2) Установите следующие параметры меню:

- в Menu 11 установите внешний диаметр трубы равный **40**.
- в Menu 12 установите толщину стенки трубы равную **2,5**.
- в Menu 14 выберете материал **«0. Carbon steel»**.
- в Menu 16 выберете материал **«0. No liner»**.
- в Menu 20 выберете тип жидкости **«0. Water»**.
- в Menu 23 выберете тип датчиков **«0. Standart M»**.
- в Menu 24 выберете метод измерений **«0. V-method»**.
- перейдите в Menu 01. Значение S и Q должны отображаться нулевые.

3) Нанесите небольшое количество геля на поверхность датчиков и соедините их мембранами как показано на рисунке:



4) Держите УЗ-датчики соединенными пока значения S и Q в Menu 01 не установятся (не менее 10 сек).

- если оба значения S через запятую (например S=645,647) больше 600, и разность этих значений меньше 10, то это означает, что система работает исправно.

- если между двумя значениями S разница больше чем 10, или одно из значений S равно 0, то это означает, что кабель или УЗ-датчики имеют проблемы.

Проверьте проводку. Если проводка в порядке, то необходимо обратиться в сервисный центр для ремонта или замены УЗ-датчиков.

- если оба значения S равны 0, это означает, что блок электроники или УЗ-датчики имеют проблемы.

Проверьте проводку, если проводка в порядке, необходимо обратиться в сервисный центр для ремонта или замены расходомера.

2.6 Выбор места установки датчиков на трубу.

Правильный выбор места установки датчиков имеет решающее значение для выполнения достоверных измерений и достижения высокой точности. Измерение должно выполняться на трубе, в которой может распространяться ультразвук (см. подраздел 2.6.1) и в которой наблюдается полностью сформировавшийся осесимметричный профиль потока (см. подраздел 2.6.2).

Правильное позиционирование датчиков является важным условием для точного измерения. Это гарантия того, что ультразвуковой сигнал будет приниматься при оптимальных условиях, а его оценка будет корректной. Вследствие разнообразных применений и различных факторов, оказывающих воздействие на измерение, не может быть стандартного решения для позиционирования датчиков.

Принципы подбора оптимального участка для установки датчиков:

- Устанавливайте преобразователи на прямом участке трубы большой длины. Чем прямой участок длиннее, тем лучше, убедитесь, что труба полностью заполнена жидкостью.
- Убедитесь в том, что температура трубы в выбранном месте расположения датчиков не превышает допустимый диапазон. Иными словами, чем ближе к комнатной температуре, тем лучше.
- Учитывайте загрязнение труб. Выберите прямой длинный участок относительно новой трубы. Если состояние этого участка трубы неудовлетворительное, то при расчетах учитывайте толщину загрязнения, как часть внутренней облицовки трубы.
- Некоторые трубы оснащены пластиковой облицовкой, а между наружной трубой и внутренней облицовкой может быть определенная разница в толщине, что препятствует прохождению ультразвуковых волн. При таких условиях проводить измерения очень трудно. По возможности, старайтесь избегать труб этого вида.

2.6.1. Распространение ультразвука

Можно считать, что ультразвук распространяется, когда трубопровод и перекачиваемая в нем среда не ослабляют его настолько, что сигналы полностью поглощаются до прихода ко второму датчику. То, насколько сильно ослабляется ультразвук, в конкретной системе зависит от:

- кинематической вязкости жидкости;
- пропорции газовых пузырьков и твердых частиц в жидкости;
- присутствия отложений на внутренней стенке трубопровода;
- материала стенки.

Обеспечьте, чтобы в точке измерения удовлетворялись следующие условия:

- трубопровод был всегда заполнен потоком жидкости;
- не было отложений на стенках;
- не накапливаются пузырьки (даже свободные от пузырьков жидкости могут образовывать газовые карманы в местах, где жидкость растекается, например, за насосами и там, где площадь поперечного сечения трубы существенно возрастает).

2.6.2. Невозмущенный профиль потока

Многие элементы (колена, задвижки, клапаны, насосы, тройники, переходные муфты, диффузоры и пр.) искажают вблизи себя профиль потока. В таком случае больше нет осесимметричного профиля потока, необходимого для корректного измерения. Тщательный выбор точки измерения делает возможным снижение воздействия таких источников возмущений.

Важно, чтобы точка измерения выбиралась на достаточном расстоянии от любых источников возмущений. Лишь в этом случае можно считать, что профиль потока в трубопроводе является полностью сформировавшимся.

Однако расходомер DMTF-H будет предоставлять вам достоверные результаты измерений даже в случае условий измерения, отличающихся от идеальных условий, когда, например, жидкость содержит некоторый процент газовых пузырьков или твердых частиц или когда рекомендуемые расстояния до источников возмущений не выдерживаются по практическим соображениям.

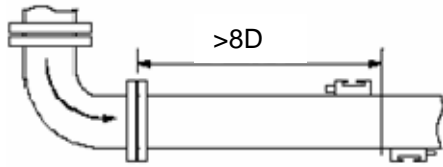
2.6.3 Рекомендуемое расстояние от источника возмущения

(D – внешний диаметр трубы в точке измерения. L – рекомендуемое расстояние)

Источник возмущения: 90°-колено

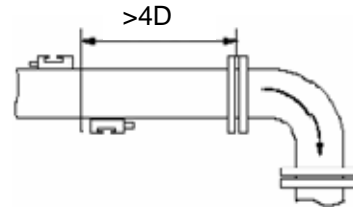
Датчики установлены после источника (такой источник находится на впуске)

$L \geq 8 D$



Датчики установлены перед источником (такой источник находится на выпуске)

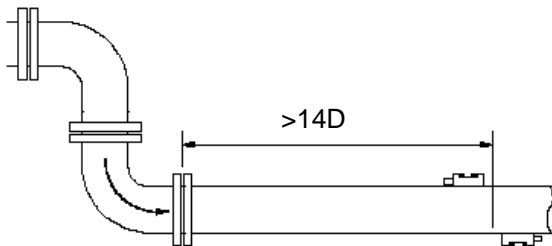
$L \geq 4 D$



Источник возмущения: два 90°-колена в одной плоскости

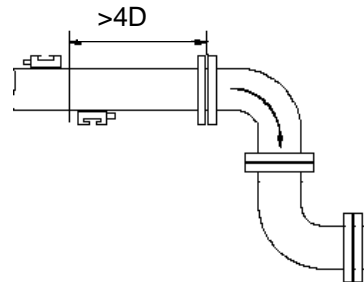
Датчики установлены после источника (такой источник находится на впуске)

$L \geq 14 D$



Датчики установлены перед источником (такой источник находится на выпуске)

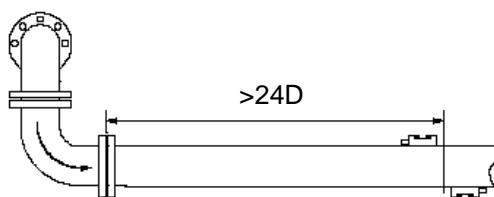
$L \geq 4 D$



Источник возмущения: два 90°-колена в различных плоскостях

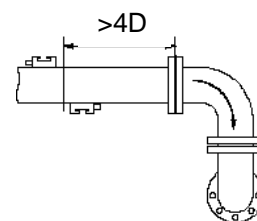
Датчики установлены после источника (такой источник находится на впуске)

$L \geq 24 D$



Датчики установлены перед источником (такой источник находится на выпуске)

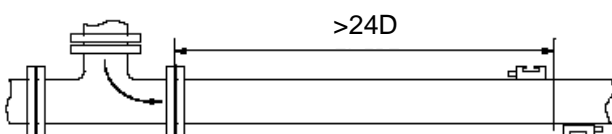
$L \geq 4 D$



Источник возмущения: тройник

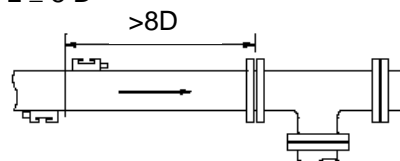
Датчики установлены после источника (такой источник находится на впуске)

$L \geq 24 D$



Датчики установлены перед источником (такой источник находится на выпуске)

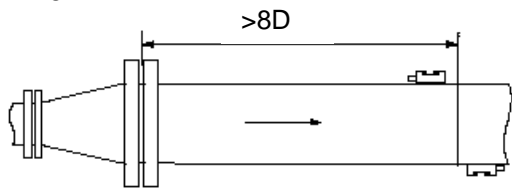
$L \geq 8 D$



Источник возмущения: диффузор

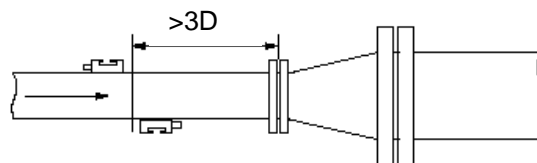
Датчики установлены после источника (такой источник находится на впуске)

$$L \geq 8 D$$



Датчики установлены перед источником (такой источник находится на выпуске)

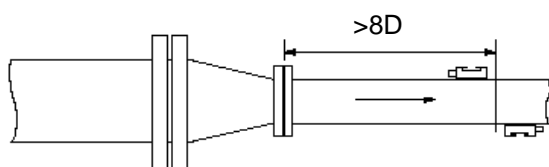
$$L \geq 3 D$$



Источник возмущения: переходная муфта

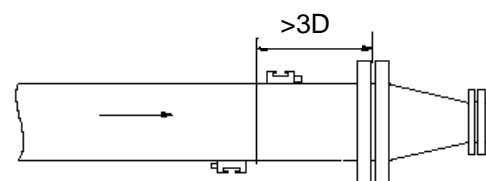
Датчики установлены после источника (такой источник находится на впуске)

$$L \geq 8 D$$



Датчики установлены перед источником (такой источник находится на выпуске)

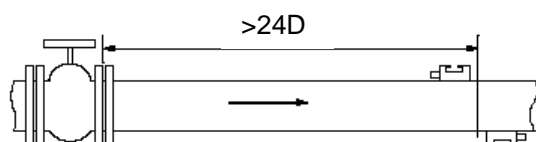
$$L \geq 3 D$$



Источник возмущения: клапан

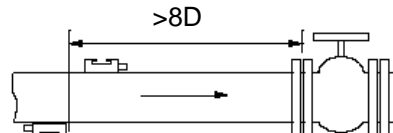
Датчики установлены после источника (такой источник находится на впуске)

$$L \geq 24 D$$



Датчики установлены перед источником (такой источник находится на выпуске)

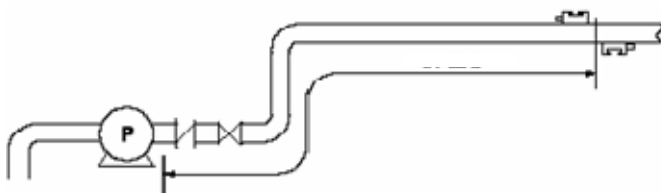
$$L \geq 8 D$$



Источник возмущения: насос

Датчики установлены после источника (такой источник находится на впуске)

$$L \geq 30 D$$



2.6.3. Чего следует избегать

Старайтесь избегать, чтобы места измерения:

- были вблизи мест деформаций и дефектов трубы
- были вблизи сварных швов.

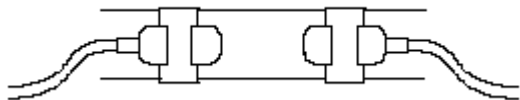
Избегайте мест, где в трубе образуются отложения.

Придерживайтесь рекомендаций, которые приводятся ниже.

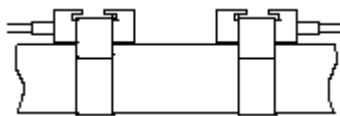
Для случая горизонтального трубопровода:

Выбирайте позицию, где датчики могут монтироваться по бокам трубы, чтобы ультразвуковые волны, излучаемые датчиками, распространялись в трубе горизонтально. В этом случае твердые частицы, осевшие на дне трубы, и газовые карманы, образующиеся в верхней части трубы, не смогут оказывать влияния на распространение сигнала.

Корректное положение



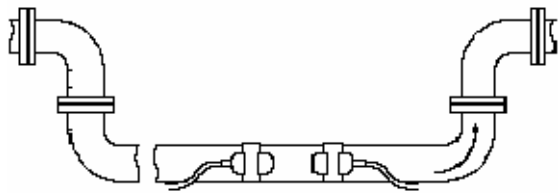
Некорректное положение



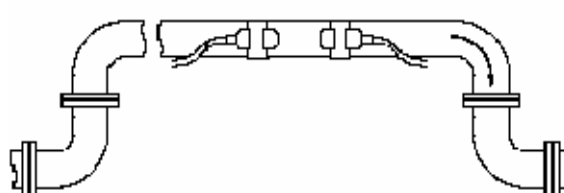
Для свободной от возмущений впускной или выпускной секции трубы:

Выбирайте точку измерения в позиции, в которой трубопровод не может оказаться без протекающего внутри него потока жидкости

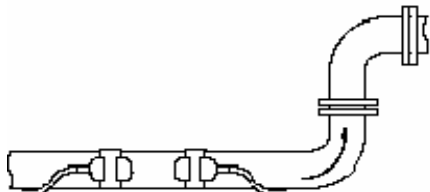
Корректное положение



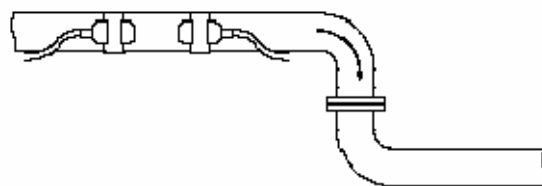
Неудачное положение



Корректное положение



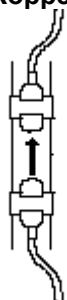
Неудачное положение



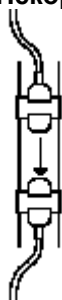
Для случая вертикального трубопровода:

Выбирайте точку измерения в позиции, где жидкость течет вверх. Труба должна быть полностью заполненной.

Корректное положение



Некорректное положение



2.7. Подготовка к проведению измерения

После выбора места измерения (см. главу 2.6) можно вводить параметры трубы и среды.

2.7.1. Ввод параметров трубы

Замечание: До включения расходомера необходимо подсоединить к нему датчики.

Теперь должны быть введены параметры трубы для каждой точки измерения.

Outer Diameter
100.0 mm

Диаметр трубы M11

Значения диаметра труб может ограничиваться типом датчиков. Подтвердите нажатием клавиши ENTER.

Outer Perimeter
315.0 mm

Диаметр трубы M10

Если диаметр трубы не известен, можно ввести периметр трубы. Подтвердите нажатием клавиши ENTER.

Wall Thickness
3.0 mm

Толщина стенки M12

Введите толщину стенки трубы. Значением по умолчанию для этого параметра являются 3.0 мм. Подтвердите нажатием клавиши ENTER.

Pipe Material
0. Carbon Steel

Материал трубы M14

Теперь должен быть выбран материал трубы для определения в нем скорости распространения ультразвука. Значения скорости распространения ультразвука для отобранного списка материалов уже запрограммированы в приборе. Когда выбирается материал трубы, расходомер DMTF-H автоматически устанавливает скорость распространения ультразвука.

Если вы выбрали «OTHER» (Другой материал), то необходимо ввести скорость распространения ультразвука вручную.

Pipe Sound Vel
0 m/s

Нестандартный материал трубы M15

Введите скорость распространения ультразвука в конкретном материале трубы. Подтвердите нажатием клавиши ENTER.

(в приложении 2 приводятся значения скорости распространения ультразвука для некоторых материалов).

Liner Material
0. No Liner

Покрытие трубы M16

Выберите материал покрытия трубы. Подтвердите нажатием клавиши ENTER.

Если материал покрытия нестандартный, необходимо ввести скорость звука в материале покрытия вручную.

Нестандартный материал покрытия трубы M17

Введите скорость распространения ультразвука для конкретного материала покрытия. Приемлемыми являются значения между 600.0 и 6553.6 м/с.

Подтвердите нажатием клавиши ENTER.

(в приложении 2 приводятся значения скорости распространения ультразвука в некоторых материалах).

Толщина материала покрытия трубы M18

Введите толщину облицовки трубы. Значением по умолчанию для этого параметра являются 3.0 мм.

Подтвердите нажатием клавиши ENTER.

2.7.2. Ввод параметров жидкости

Fluid type
0. Water

Тип жидкости M20

Выберите тип жидкости из списка стандартных материалов или введите параметры жидкости вручную.

Fluid SoundSpeed
1482.9 m/s

Нестандартная жидкость M21

Введите скорость ультразвука в нестандартной жидкости
Если скорость ультразвука в среде не известна, то воспользуйтесь алгоритмом настройки, указанным в Приложении 2.

Fluid Viscosity
1.,0038 cST

Кинематическая вязкость нестандартной жидкости M22

Кинематическая вязкость оказывает воздействие на профиль потока жидкости. Расходомер DMTF-H использует значение кинематической вязкости, а также другие параметры для корректировки такого профиля

Введите кинематическую вязкость среды. Приемлемыми являются значения между 0,01 и 30000,00 мм²/с.

Подтвердите нажатием клавиши ENTER

XDCR Type
0. Standard-M

Тип датчиков M23

Выберите тип датчиков S, M или L

XDCR Mounting
0. V-Method

Выберите метод установки датчиков M24

Выберите метод установки датчиков V, W или Z.

Датчики расходомера DMTF устанавливаются на поверхность трубы на определенном расстоянии друг от друга. Датчики могут быть установлены: **V-методом**, когда звук проходит через трубу два раза; **W-методом**, когда звук проходит через трубу четыре раза; **Z-методом**, когда датчики установлены друг напротив друга и звук проходит через трубу один раз. Подходящий способ установки зависит от особенностей трубопровода и проходящей по нему жидкости.

V- метод установки

V-метод установки является наиболее распространенным способом для повседневного измерения трубы с внутренним диаметром от 20 мм до 300мм. Этот метод называют «стандартным», но, если расходомер показывает ошибку или сигнал очень низкий или качество сигнала плохое, например, на некоторых старых трубах, то необходимо выбрать Z-метод.

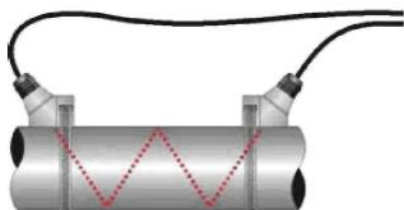
Z- метод установки

Z- метод установки применяется, если диаметр трубы от 20 мм до 50 мм или от 100 до 4570 мм.

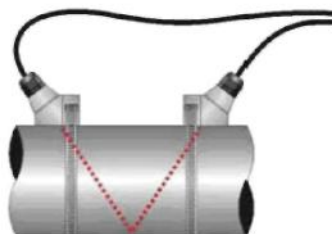
W- метод установки

W- метод установки обычно применяется при работе с пластиковыми трубами диаметром от 20 до 50 мм.

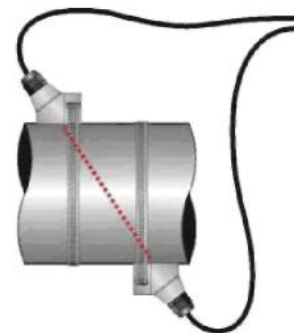
Способы установки датчиков



W метод



V метод



Z метод

Расходомер DMTF определяет необходимое расстояние между датчиками, используя вводимые пользователем данные о трубопроводе и жидкости в нем. Необходимо собрать всю информацию, прежде чем приступить к вводу параметров. *Имейте в виду, что некоторая информация о скорости прохождения звука, вязкости и удельной массе веществ уже предустановлены.* Необходимо внести изменения только в том случае, если точно известно, что параметры отличаются от эталонных. Ознакомьтесь с Частью 3 инструкции, чтобы научиться вводить данные с клавиатуры.

XDCR Spacing
43.53959 mm

Расстояние между датчиками M25

Данное меню отображает расчетное расстояние между торцами УЗ-датчиков. После установки датчиков на это расстояние необходимо будет подвигать один из датчиков вправо-влево для достижения максимального уровня сигнала.

2.7.3. Монтаж и позиционирование датчиков

Это важно! Для получения максимального акустического контакта между трубой и датчиками обращайте внимание на следующие моменты:

Ржавчина или другие отложения поглощают ультразвуковые сигналы! Очищайте трубу в том месте, где вы планируете монтировать датчики. Удаляйте ржавчину и рыхлую краску. Удаляйте напильником любой толстый слой краски.

Всегда наносите акустически связывающий гель по направлению к центру контактной поверхности датчиков.

Не должно быть воздушных пузырьков между поверхностью датчика и стенкой трубы. Обеспечивайте, чтобы монтажное устройство в достаточной степени прижимало датчик к трубе.

Установка датчиков

После выбора оптимального места для установки и определения расстояния между датчиками, можно приступить к их установке на трубопроводе.

Необходимо правильно расположить их, чтобы обеспечить наибольшую точность измерений. На горизонтальных трубопроводах датчики должны устанавливаться на расстоянии 180 градусов друг от друга и, как минимум, на расстоянии 45 градусов от самого верха и самого низа трубы (см. рис. 2.1.) **Данный рисунок не подходит для вертикальных трубопроводов.**

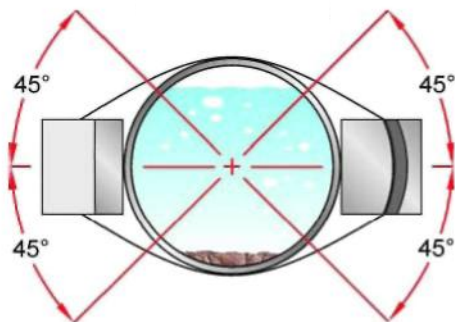


Рис. 2.1
Установка датчиков на горизонтальных трубах

Подготовка трубы

Перед установкой датчиков на поверхность трубы, необходимо очистить ее от грязи, ржавчины и влаги. Для труб с шершавой поверхностью, таких как сталь, рекомендуется, чтобы поверхность была как можно более плоской. Краску и другие покрытия, если только они не пузырятся и не отслаиваются, удалять не обязательно. Пластиковые трубы, как правило, не требуют дополнительной подготовки, кроме обезжиривания. Следите за силой сигнала, устанавливая датчики. Сила сигнала отображается в Меню M90.

1. Для датчиков DMTF нанесите немного геля, шириной 10 мм на плоскую поверхность датчика. Обычно в качестве акустического геля используется смазка на основе силикона, однако, любая смазка, которая выдержит температуру трубы, также приемлема.
2. Установите датчик входящего потока и закрепите его. Крепеж должен проходить через прорезь в датчике. Убедитесь, что датчик расположен правильно, затяните крепежный винт.
3. Установите датчик исходящего потока на нужном расстоянии (см. рис. 2.3). Медленно поводите им по поверхности трубы, добиваясь нужной силы сигнала. Закрепите датчик в позиции с наиболее сильным сигналом. Допускается сила сигнала (Menu M90) от 600 и выше. Если после всех регулировок сила сигнала не поднимается выше 600, следует использовать иной метод установки. Если до этого использовался W-метод, измените его на V-метод. Передвиньте нижний датчик на новое место и повторите шаг 3.

Рис. 2.2

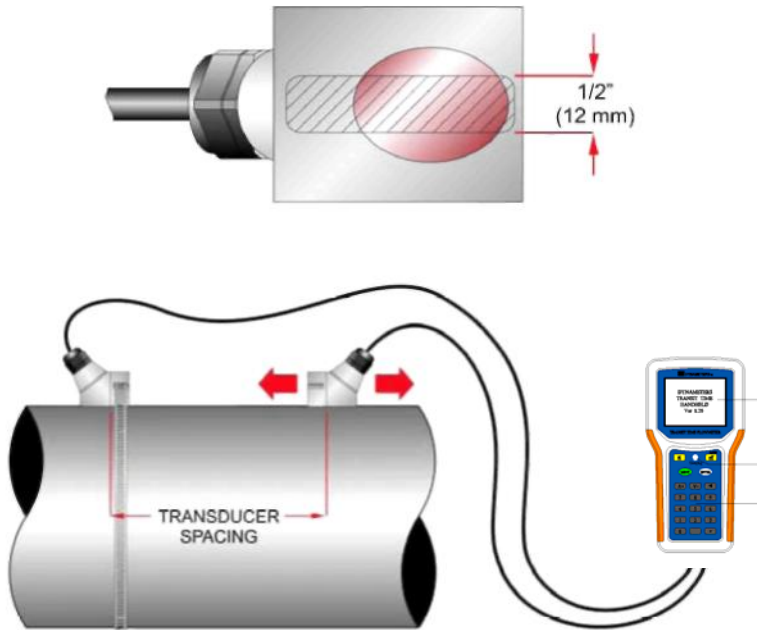


Рис. 2.3. Позиция датчика

Установка датчиков Z-методом.

Установка на больших трубах требует более четких измерений при установке датчиков. Несоблюдение этих требований может привести к слабому сигналу или погрешностям в измерениях. Данный метод требует использования рулона бумаги (оберточная бумага или бумага для заморозки), клейкой ленты и маркера.

1. Оберните бумагу вокруг трубы, как показано на рис. 2.4. Соедините концы с точностью до 6 мм.
2. Пометьте пересечение двух концов, дабы обозначить длину окружности. Расправьте бумагу на твердой поверхности и сложите ее пополам, разделив, тем самым, окружность на 2 части.

Рис. 2.4 Выравнивание при помощи бумаги

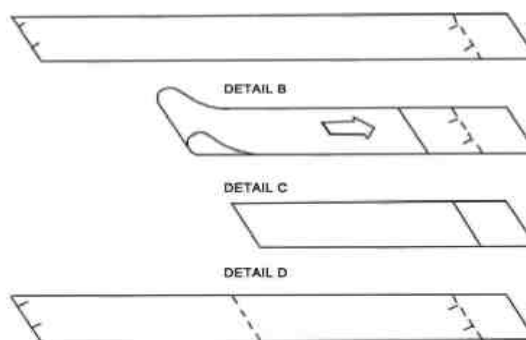
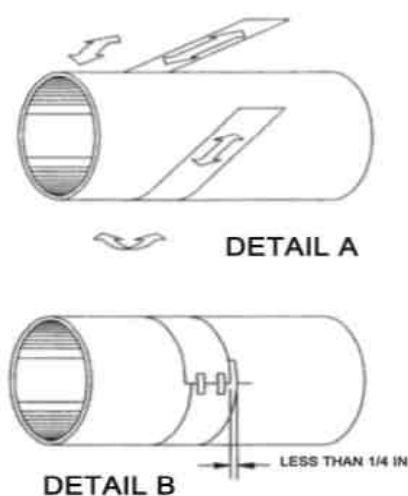


Figure 2.5
Bisecting the pipe circumference

3. Сложите бумагу по линии сгиба. Пометьте линию сгиба. Пометьте на трубе то место, где будет установлен датчик. См. Рис. 2.1 для выбора места установки. Оберните бумагу вокруг трубы, прикладывая один из углов к метке на трубе. Перейдите к другой стороне трубы и сделайте пометки на трубе по краям линии сгиба. Начиная от линии сгиба, отмерьте расстояние к противоположной стороне трубы до места установки второго датчика.

4. Теперь две отметки на трубе точно выверены. Если доступ к трубе затруднен, отрежьте кусок бумаги по следующим размерам: **длина** = наружный диаметр * 1.57, **ширина** = величина, определенная в Меню 25. Сделайте отметки на трубе по противоположным углам бумаги. Установите датчики поверх этих пометок.

5. На поверхность датчика исходящего потока нанесите немного геля, шириной 10 мм - см. Рис. 2.2. Обычно в качестве акустического геля используется смазка на основе силикона, однако, любая смазка, которая выдержит температуру трубы, также приемлема.

- a) Установите датчик входящего потока и закрепите его.
- b) Убедитесь, что датчик правильно установлен, в случае необходимости – поправьте его. Трубы большого диаметра могут потребовать более одного крепления.

Установите датчик исходящего потока, соблюдая выверенное расстояние (См. рис 2.5). Медленно поводите им по поверхности трубы, добиваясь нужной силы сигнала. Закрепите датчик в позиции с наиболее сильным сигналом. Допускается сила сигнала (Menu M90) от 600 и более. На некоторых трубах достичь нужного уровня сигнала может легкий поворот датчика.

Надежно закрепите датчик на поверхности.

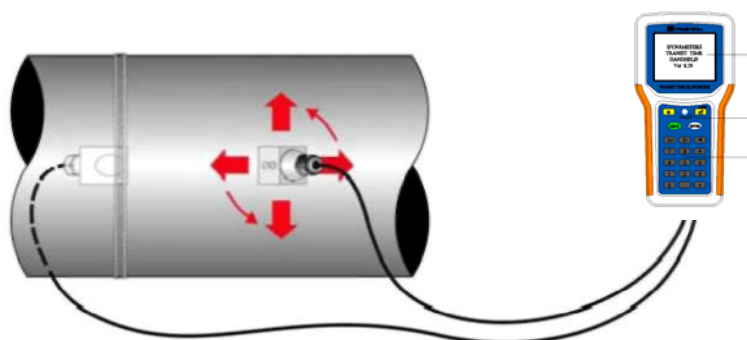


Рис. 2.5
Установка датчика по методу Z

2.7.4. Проверка правильности установки датчиков

Для проверки правильности установки можно проверить следующие показатели: мощность принимающего сигнала S , значение качества сигнала Q , разницу во времени прохождения сигналов, расчетную скорость жидкости, измеренное время прохождения сигналов и расчетные соотношения времени прохождения. Таким образом, можно достичь оптимального результата измерений и получить более длительное время работы прибора.

УРОВЕНЬ СИГНАЛА

Уровень сигнала показывает амплитуду принимаемого ультразвукового сигнала трехзначным числом. Соответственно, [000.000] означает, что сигнал не обнаружен, а [999.999] указывает на максимальный уровень сигнала.

Даже когда прибор работает нормально, если уровень сигнала находится в диапазоне от 500 до 999, следует добиться более мощного сигнала, потому что чем мощнее сигнал, тем более точными будут полученные результаты измерений. Для получения более сильного сигнала рекомендуется использовать следующие методы:

- (1) Переустановите датчик в более благоприятное место, если текущее его положение не дает стабильно хороших и надежных показаний потока, или если уровень сигнала ниже 700.
- (2) Попробуйте отполировать внешнюю поверхность трубы, а также нанести большее количество контактной жидкости для увеличения силы сигнала.
- (3) Отрегулируйте УЗ-датчики по вертикали и по горизонтали при проверке различных уровней сигнала, остановитесь на самом высоком положении, а затем проверьте расстояние между УЗ-датчиками, чтобы убедиться, что это расстояние имеет такое же значение, как и то, которое отображено в Menu M25.

КАЧЕСТВО СИГНАЛА (M90)

Качество сигнала обозначается в приборе, как значение Q . Более высокое значение Q означает более высокий коэффициент отношения сигнал - шум (сокращенно SNR), что, соответственно, позволяет достичь более высокой степени точности. При нормальном состоянии трубы значение Q находится в диапазоне 60-99, чем выше, тем лучше.

Причинами для более низкого Q значения может быть следующее:

- (1) Помехи от других приборов и устройств, таких как мощный конвертер, работающий поблизости. Попробуйте переместить расходомер на новое место, где удастся ослабить помехи.
- (2) Плохое акустическое сцепление преобразователя с трубой. Попробуйте нанести большее количество контактной жидкости или очистить поверхность труб и т.д.
- (3) Сложные трубы для проведения измерений. Рекомендуется поменять место расположения датчика.

СУММАРНОЕ ВРЕМЯ ПРОХОЖДЕНИЯ И РАЗНОСТЬ ВРЕМЕНИ

Цифры, отображаемые в окне Menu M93, называются суммарное время передачи (**Total**) и разность времени (**Delta Time**), соответственно. Это простые данные для вычисления мгновенного расхода внутри трубы. Таким образом, отображение мгновенного расхода будет варьироваться в соответствии с суммарным временем и дельтой времени.

Общее время прохождения должно оставаться стабильным или изменяться незначительно.

Если колебание дельты времени выше, чем 20%, это означает, что есть определенные проблемы в установке преобразователя.

СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ ИЗМЕРЕННЫМ СУММАРНЫМ ВРЕМЕНЕМ ПРОХОЖДЕНИЯ И РАСЧЕТНЫМ ВРЕМЕНЕМ (M91)

Этот коэффициент используется для проверки правильности установки датчика. Если параметры трубы установлены корректно и преобразователи установлены надлежащим образом, то значение этого коэффициента (M91) должно быть в диапазоне 100 ± 3 . Если этот диапазон превышен, пользователю необходимо проверить следующее:

- (1) Правильно ли введены параметры трубы.
- (2) Соблюдено ли фактическое расстояние между преобразователями, и соответствует ли значение монтажного пространства тому значению, которое отображается в окне M25.
- (3) Правильно ли установлены датчики, и правильно ли выбрано направление.
- (4) Достаточно ли хорошее место для расположения датчика, не деформирована ли труба или нет ли слишком плотного слоя загрязнений внутри труб.
- (5) Прочие ненадлежащие условия.

Часть 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИЙ МЕНЮ

3.1 Правильно ли работает прибор

Если на дисплее в нижнем правом углу отображена буква **R**, то прибор работает в соответствии требованиям.

Если в том же месте мигает буква **H**, это свидетельствует о наличии слабого сигнала. Прочтите главу диагностирования.

Если отображается буква **I**, это говорит об отсутствии сигнала.

Буква **J** указывает на то, что программное обеспечение выведено из строя. Прочтите главу диагностирования.

3.2 Определение направления потока

(1) Убедитесь, что прибор работает.

(2) Проверьте скорость потока по показателям. Если величина ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ, то направление потока осуществляется от КРАСНОГО датчика к СИНЕМУ; если ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ - то направление потока происходит от СИНЕГО датчика к КРАСНОМУ.

3.3 Изменение системы единиц

Для выбора системы единиц в английской или метрической системе зайдите в окно M30.

3.4 Выбор единицы скорости

Окно M31 позволит выбрать нужную единицу скорости.

3.5 Использование сумматора

Зайдите в окно M33 чтобы выбрать нужный сумматор. Проверьте коэффициент сумматора, он не должен быть слишком высоким или низким.

3.6 Включение/отключение сумматора

Зайдите в окно M34, M35 и M36 для включения или выключения сумматора.

3.7 Обнуление сумматора

Зайдите в окно M37 для сбрасывания сумматора на нуль.

3.8 Исправление неправильных настроек

Зайдите в окно M37, когда на экране отображено сообщение. Нажмите клавишу со значением точка и появится сообщение **Master Erase**, затем нажмите пробел и клавишу ◀ .

3.9 Стабилизация показаний скорости потока

Для стабилизации показаний скорости потока необходимо в окне M40 выбрать время стабилизации.

Лучше выбирать время в диапазоне 0 до 10 сек.

3.10 Использование функции отображения 0 при низкой скорости потока

В окне M41 можно установить нижний порог скорости потока. При достижении нижнего порога, прибор будет показывать значение 0. Оптимальным является значение 0.1 м/с поскольку при низких скоростях потока может сильно вырасти погрешность измерений.

3.11 Установка нулевой скорости потока

Необходимо осуществить установку нулевой скорости потока для того, чтобы не исказить результаты.

Когда поток полностью остановится, появится сообщение о том, что любое движение отсутствует.

Убедитесь, что труба заполнена жидкостью и поток остановлен, надежно закройте вентили. Нажмите MENU, клавиши 4, 2, затем клавишу ENTER и подождите. В нижнем правом углу экрана отобразятся величины, дождитесь, пока показатель будет равен нулю.

3.12 Настройка коэффициента калибровки

Коэффициентом калибровки называется разница между действительной скоростью потока и величиной показанной прибором. Коэффициент калибровки может быть определен с помощью калибровочного оборудования. Выберете окно M45, установите значение в соответствии с заводским Сертификатом калибровки, прилагаемым к расходомеру.

Замечание:	При использовании нескольких типов датчиков (S, M, L) с одним расходомером, необходимо после смены датчиков устанавливать в Menu M45 коэффициент калибровки в соответствии с заводским Сертификатом калибровки, прилагаемым к конкретному типу датчиков.
------------	--

3.13 Блокировка действий

Система блокировки помогает избежать случайных изменений в конфигурации величин или сброса на ноль сумматора. Если система заблокирована, можно просматривать меню окна, но вводить какие-либо изменения невозможно.

**System Lock
Input New PW**

*>_

Для установки пароля используйте Menu M47.

Нажмите ENTER и введите от 1 до 4 цифр. Система блокируется без введения пароля или же введением одно или четырехзначного числа. Если вы забыли пароль, свяжитесь с ближайшим к Вам дистрибьютером.

3.14 Использование встроенного логгера.

Память данных имеет размер 24К байтов и способна сохранить 2000 строк данных.

1. Окно M50 (Logger Options)

Для активации записи данных в логгер выберете ON. Для отключения логгера выберете OFF.

В меню Items Selection необходимо выбрать только те данные, которые требуется регистрировать.

Выберете ON для включения данных в список и OFF для исключения.

Замечание: Включайте в список логгера только 5-6 самых необходимых параметров, т.к. длина строки логгера ограничена, и выбор большого количества параметров может привести к потере данных.

2. Зайдите в окно M51 для установки начала записи, интервала и длительности записи

3. Зайдите в окно M52 для выбора места сохранения данных:

0. To RS-232: строка данных направляется в RS-232 без сохранения в памяти

1.To Buffer: строка данных направляется в память логгера

2. Buffer=>RS232: данные накопленные логгером направляются в RS-232

3. Clear Buffer: команда очистки логгера

4. Просмотреть данные, сохраненные в логгере можно в окне M53.

3.15 Использование частотного выхода OCT.

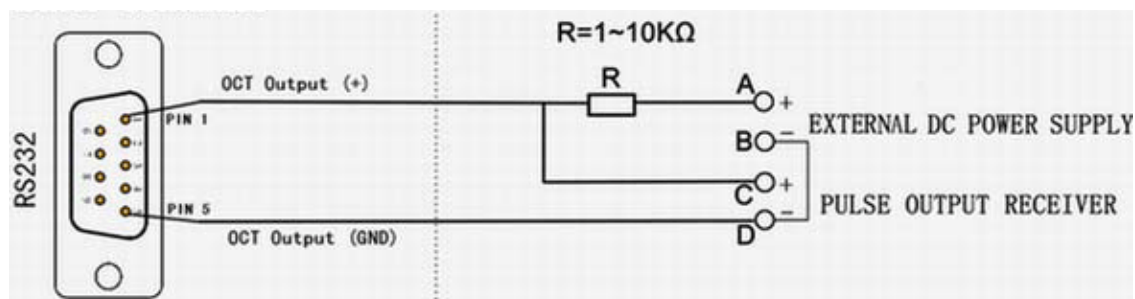
Частотный выход присутствует во всех моделях DMTF.

Пользователь сам задает конфигурацию частотного выхода. Для конфигурации нужно ввести 4 параметра.

1. В окно M68 необходимо ввести значение расхода соответствующего нижней частоте, а в окно M69 значение расхода соответствующего высшей частоте.

2. Введите диапазон частоты в окно M67

3. Например, предположим, что если мгновенны расход варьируется от 0м³/ч до 2000м³/ч, а исходящий сигнал имеет максимальную частоту 1000Гц и минимальную 200Гц, то пользователь должен ввести **0** в окно M68 и **2000** в окно M69, а в окно M67 нужно ввести **200** и **1000** соответственно.



3.16 Сигнал предупреждения

Существует два вида сигнала предупреждения: Звуковой и сигнал выхода ОСТ.

Можно настроить включение сигнала предупреждения в следующих случаях:

- (1) нет получаемого сигнала
- (2) получаемый сигнал слишком слабый.
- (3) прибор делает искажения при измерении.
- (4) поток изменил направление.
- (5) расход вышел за пределы, установленные пользователем

В приборе имеются два вида сигнала предупреждения: сигнал № 1 и № 2. Диапазон может быть конфигурирован в окнах M73, M74, M75, M76.

Например, предположим, что сигнал должен включаться когда расход меньше 300 м³/ч и больше, 2000м³/ч. Для этого нужно выполнить следующее:

- (1) ввести 300 в окно M73 «нижний уровень расхода для #1 сигнала»
- (2) ввести 2000 в окно M74 «верхний уровень расхода для #1 сигнала»
- (3) В окне M77 выбрать '6. сигнал #1'

3.17 Использование встроенного звукового сигнала

Пользователь может задать конфигурацию для встроенного звукового сигнала. Для того чтобы настроить, нужно зайти в окно M77.

3.18 Смена календаря

Обычно не требуется проводить корректировку встроенного календаря. Корректировка требуется если аккумулятор был полностью разряжен. Нажмите клавишу ENTER в окне M61 для проведения корректировки.

3.19 Настройка контраста LCD экрана.

Используйте окно M70 для настройки контраста экрана.

3.20 Использование RS232 интерфейса

Чтобы установить скорость передачи данных по RS-232C используйте окно M62.

3.21 Отображение временного сумматора

Используйте M82 для просмотра сумматора за день, месяц, год.

3.22 Использование рабочего таймера

Используйте таймер для фиксирования времени, требуемого на проведение каких-либо функций. Например, время, требуемое на зарядку аккумулятора.

3.23 Настройка пользовательского сумматора

Используйте M28 для пользовательского сумматора. Нажмите клавишу ENTER для включения / выключения сумматора.

3.24. Проверка ESN

ESN – это восьмизначное число, которое дает информацию о серийном номере прибора и дату изготовления. ESN отображается в окне M61.

Другие данные о приборе находятся в окне M+1 (полное рабочее время); в окне M+4 – полное время включения.

Часть 4. ПУНКТЫ МЕНЮ

№ пункта меню	Функция
M00	Отображение Расход в прямом/обратном направлении / Суммарный расход
M01	Отображение Расход в прямом направлении / Мгновенный расход / Скорость потока
M02	Отображение Расход в обратном направлении / Мгновенный расход / Скорость потока
M03	Отображение Суммарный расход / Мгновенный расход / Скорость потока
M04	Отображение Дата / Время / Мгновенный расход
M05	Отображение Дата / Время / Скорость потока
M06	Отображение формы кривой сигнала УЗ-датчика
M07	Отображение Напряжения аккумулятора и приблизительное оставшееся время работы батареи
M08	Отображение Статуса системы, Силу и Качество сигнала
M09	Отображение Суммарный расход за сегодняшний день
M10	Для ввода внешнего периметра трубы (при вводе внешнего диаметра обычно не вводится)
M11	Для ввода внешнего диаметр трубы (от 20 до 4500 мм)
M12	Для ввода толщины стенок трубы
M13	Для ввода внутреннего диаметра трубы
M14	Для выбора материала, из которого изготовлена труба. Предусмотрены следующие материалы: 0. углеродистая сталь 1. нержавеющая сталь 2. железо 3. чугун 4. медь 5. ПВХ 6. алюминий 7. асбест 8. стекловолокно 9. нестандартные
M15	Для ввода скорости ультразвука в нестандартных материалах трубы
M16	Для ввода данных о покрытии трубы. Выберите 0, если покрытия нет. Предусмотрены следующие виды покрытий 0. без покрытия 1. эпоксидная смола 2. резина 3. известь 4. полипропилен 5. полистирол 6. полистирен 7. полиэстер 8. полиэтилен 9. эбонит 10. тефлон 11. нестандартные
M17	Для ввода данных о нестандартных покрытиях
M18	Для ввода толщины покрытия, если оно есть
M19	Для ввода толщины ABS покрытия на внутренних стенках трубы

M20	<p>Для выбора типа жидкости Предустановлены следующие типы жидкостей:</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. Вода 1. Морская вода 2. Керосин 3. Бензин 4. Горючее 5. Сырая нефть 6. Пропан при -45 °C 7. Бутан при 0 °C 8. Иные жидкости 9. Дизельное топливо 10. Касторовое масло 11. Арахисовое масло 12. Бензин Аи90 13. Бензин Аи93 14. Алкоголь 15. Горячая вода при температуре 125 °C
M21	Для ввода скорости ультразвука в нестандартных жидкостях
M22	Для ввода вязкости нестандартных жидкостей
M23	Для выбора типа датчика S, M, L
M24	<p>Для выбора метод установки датчика Существует 3 метода:</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. V-метод 1. Z- метод 3. W- метод
M25	Отображает расчетное расстояния между датчиками
M26	Для сохранения введенных параметров конфигурации
M27	Для загрузки сохраненных параметров конфигурации
M28	Выберите ДА или НЕТ, чтобы устройство сохраняло последнее полученное значение перед исчезновением сигнала. По умолчанию установлено ДА.
M29	<p>Можно установить при каком значении качества Q будет отображаться нулевое значение расхода. Это Важно в случаях, когда в трубе пропадает вода или трубу трясет и значение расхода отображается не корректно. Можно установить, чтобы при Q меньше 50 значение расхода отображалось как 0.</p>
M30	Для выбора системы исчисления. По умолчанию установлена метрическая.
M31	<p>Для выбора единиц измерения потока</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. Кубический метр сокращенно (м3) 1. литр (l) 2. галлон (gal) 3. английский галлон (igl) 4. миллион галлон (mgl) 5. кубический фут (cf) 6. баррель (bal) 7. английский баррель (ib) 8. нефтяной баррель (ob) <p>За единицу времени можно принять день, час, минуту и секунду. Итого, существует 36 различных показателей, которыми можно охарактеризовать поток.</p>
M32	Для выбора единиц измерения сумматора, по умолчанию – м3.
M33	Для выбора коэффициента масштабирования сумматора, от 0.001 до 10000. По умолчанию - x1
M34	Вкл/Выкл сумматор общего потока
M35	Вкл/Выкл сумматор прямого потока

M36	Вкл/Выкл сумматор обратного потока
M37	(1) Сброс сумматора (2) Вернитесь к исходным параметрам, нажав кнопку « . », а затем клавишу ◀
M38	Нажмите для запуска или остановки Пользовательского сумматора.
M40	Стабилизатор потока. От 0 до 999 секунд. 0 – нет стабилизации. По умолчанию – 10 секунд.
M41	Установка минимально допустимой величины скорости потока, для предотвращения искажения показания. Рекомендуется установить 0.1 m/s.
M42	Установка нулевой скорости потока, при условии, что в трубе нет жидкости.
M43	Сброс нулевой скорости потока, установленной пользователем и возврат к заводским настройкам
M44	Пользовательская нулевая скорость потока (смещение). Обычно устанавливается равным 0.
M45	Установка коэффициента масштабирования. Устанавливается в соответствие с Сертификатом калибровки.
M47	Установка пользовательского пароля.
M50	Активация логгера. Установка набора регистрируемых данных
M51	Установка времени начала, интервала и длительности записи
M52	Тип регистрации данных: 1. To buffer', вся информация будет сохраняться во внутренней памяти. 2. Buffer=>RS232, данные передаются из памяти на компьютер, буфер очищается 3. RS-232', вся информация будет выводиться на через интерфейс RS-232.
M53	Просмотр данных логгера
M60	Установка Даты и Времени
M61	Отображает серийный номер (ESN)
M62	Настройка RS-232C
M67	Ввод выходной частоты. Макс. 0...9999Гц. По умолчанию - 1-1001 Гц
M68	Ввод значения расхода соответствующего нижней частоте
M69	Ввод значения расхода соответствующего верхней частоте
M70	Подсветка экрана. Ввод времени в течении которого будет включена подсветка после нажатия любой клавиши.
M71	Контраст дисплея. Чем меньше значение – тем темнее экран.
M72	Общее время работы. Сбросить его можно, нажав ENTER и выбрав ДА.
M73	Установите минимальный уровень потока, при котором сработает сигнализация №1. В системе существует две виртуальных сигнализации. Под виртуальными мы понимаем то, что пользователь самостоятельно настраивает их в Menu M77 и M78.
M74	Установите максимальный уровень потока, при котором сработает сигнализация №1.
M75	Установите минимальный уровень потока, при котором сработает сигнализация №2.
M76	Установите максимальный уровень потока, при котором сработает сигнализация №2.

M77	Установка сигнализации. Сигнализация срабатывает в следующих случаях: 0. нет сигнала 1. слабый сигнал 2. Не готов 3. обратный поток 4. аналоговый выход превышен на 100 % 5. частотный выход превышен на 120% 6. сигнализация #1 7. сигнализация #2 8. управление дозированием 9. частотный выход сумматора прямого потока 10. частотный выход сумматора обратного потока 11. частотный выход сумматора общего потока 12. не используется 13. Вкл/Выкл через RS232 14. изменение типа жидкости (по скорости ультразвука) 15. Сигнал при нажатии клавиши 16. не используется
M78	Настройки Импульсного выхода
M82	Регистратор Общего сумматора Дневной сумматор Месячный сумматор Годовой сумматор
M90	Отображение силы сигнала, качества сигнала, временного коэффициента в верхнем правом углу. ВАЖНО.
M91 Очень важно	Отображение отношения между измеренным и расчетным временем прохождения УЗ-сигнала. Если все параметры введены правильно, а датчики правильно установлены, то коэффициент будет составлять $100\pm 3\%$. Если нет, то все нужно проверить еще раз. ВАЖНО.
M92	Отображает расчетную скорость прохождения звука. Если она сильно отличается от реальной, то все нужно проверить еще раз. ВАЖНО.
M93	Отображение суммарного время прохождения и дельта времени (разницы)
M94	Отображает число Рейнолдса и коэффициент, используемый программой подсчета потока.
M+0	Открывает 64 записи с информацией о времени и дате включения и выключения, и скорости потока в этот момент.
M▲1	Отображает общее время работы устройства
M▲2	Отображает время и дату последнего отключения
M▲3	Отображает скорость потока перед последним отключением
M▲4	Отображает количество включений устройства
M▲5	Инженерный калькулятор. Все значения являются точными. Недостатком является то, что пользователь не может получить доступ к функциям простым нажатием клавиш.
M▲8	Форма ультразвуковой волны

Внимание: Некоторые пункты меню в новом программном обеспечении не совпадают с приведенными выше. Вы можете получить доступ к ним, пролистывая меню с помощью клавиш ▲ и ▼.

Часть 5. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

5.1 Включение отображения сообщений об ошибках

Прибор обеспечивает автоматическое включение программы диагностирования в случае обнаружения неисправностей.

Сообщение об ошибке	Причины	Меры
ROM Testing Error Segment Test Error	Проблемы с программным обеспечением	(1) снова включить прибор (2) связаться с производителем
Stored Data Error	Ошибка при вводе параметров	(1) нажать клавишу ENTER и конфигурация будет обновлена
Timer Slow Error Timer Fast Error	Проблемы со встроенными часами	(1) заново включить (2) связаться с производителем
Date Time Error	Ошибка связанная с выбором календаря	Проверить календарь
Reboot repetitively	Проблемы с оборудованием	Снова включить или связаться с производителем

5.2 Код ошибки и меры устранения неисправностей

Прибор отображает сообщения об ошибке в нижнем правом углу с помощью букв, например, I, R и др. В окнах Menu M00, M01, M02, M03, M90, M08. Если появилось сообщение об ошибке, принимайте соответствующие меры.

Код	Сообщение	Причины	Меры устранения
R	Система в норме	Ошибок нет	
I	Нет сигнала	1.нет сигнала 2.датчики установлены неправильно 3.большое загрязнение 4.слишком большая толщина покрытия трубы 5. провода датчиков установлены неверно	Сменить положение Почистить Проверить работу провода
J	Ошибка аппаратная	Проблемы с аппаратным обеспечением	Связаться с производителем
H	Слабый сигнал	1. слабый сигнал 2. датчики установлены неправильно 3. большое загрязнение 4. слишком большая толщина покрытия трубы 5. провода датчиков установлены неверно	Сменить положение, почистить, проверить провода
F	Ошибка памяти, дата/время, ошибка ЦПУ	1. временные проблемы в системе 2. постоянные проблемы с оборудованием	Выключить и включить прибор, связаться с производителем
Q	Превышена частота частотного вывода	Фактическая частота для частотного вывода выходит за пределы, установленные пользователем.	Проверьте значение, введенное в окне M66, M67, M68 и M69, и попытайтесь ввести большее значение в окне M69.
1...2 ...3	Цепь настроек	Прибор настраивается для получения сигнала, числа показывают этап настройки	Ждать
K	Пустая труба	В трубе нет жидкости, зайдите в окно M29	Установить датчики в место, где труба заполнена жидкостью Ввести 0 в окно M29

5.3 Прочие проблемы и варианты их решений

(1) Если фактический поток внутри трубы находится в подвижном состоянии, но прибор показывает мгновенный расход 0,0000, а уровень и качество сигнала (Q значение) отображается как 'R' , является ли это удовлетворительным значением?

Проблема, вероятно, вызвана тем, что пользователь использовал функцию "Установка нуля" на этой трубе при не нулевом потоке. Чтобы решить эту проблему, используйте функцию "Сброс на нуль" в окне M43.

(2) Отображается мгновенный расход, который намного ниже или намного выше, чем фактический мгновенный расход в трубе при нормальных рабочих условиях.

- Вероятно, пользователь ошибочно ввел значение смещения в окне M44. Введите '0 'в окне M44.

- Проблема в неправильной установке УЗ-датчиков.

- Существует «нулевая точка». Попробуйте "обнулить" прибор в окне M42, убедившись в том, что поток внутри трубы остановлен.

(3) Аккумулятор не может работать с такой продолжительностью, которая рассчитана в Menu M07

- Аккумулятор следует заменить в связи с окончанием его срока службы.

- Недавно замененный аккумулятор не подходит к системе анализа длительности работы аккумулятора. Свяжитесь с заводом-производителем.

- Аккумулятор не заряжается полностью, подзарядка много раз осуществлялась только наполовину.

- Существует разница во времени между фактической продолжительностью рабочего времени аккумулятора и расчетной, особенно когда напряжение на клеммах находится в диапазоне 3.70 и 3.90 В. Ориентируйтесь по напряжению, указанному для аккумулятора в Menu M44, чтобы более точно определить расчетное время работы.

Часть 6. КОММУНИКАЦИОННЫЙ ПРОТОКОЛ

Ультразвуковой счетчик потока серии DMTF-H совместим со стандартом RS-232C коммуникационного интерфейса.

6.1 Определение схемы расположения выводов интерфейса

Вывод 1 импульсный выход ОСТ +
 2 прием данных (RXD)
 3 передача данных (TXD)
 4 не используется
 5 общая земля GND
 6 земля входа зарядки аккумулятора
 7 вход +12В зарядки аккумулятора
 8 выход внутреннего источника питания +5В
 9 не используется

6.2 Протокол

Протокол состоит из набора основных команд, которые представляют собой последовательность в формате ASCII и завершается регистром команд (CR) и переводом строки (LF). Часто используемые команды приведены в следующей таблице.

Команда	Функция	Формат данных
DQD(CR)	Возвращает Расход за день	$\pm d. d d d d d d E \pm d d (C R) (L F) *$
DQH(CR)	Возвращает Расход за час	$\pm d. d d d d d d E \pm d d (C R) (L F)$
DQM(CR)	Возвращает Расход за минуту	$\pm d. d d d d d d E \pm d d (C R) (L F)$
DQS(CR)	Возвращает Расход за секунду	$\pm d. d d d d d d E \pm d d (C R) (L F)$
DV(CR)	Возвращает Скорость потока	$\pm d. d d d d d d E \pm d d (C R) (L F)$
DI+(CR)	Возвращает значение сумматора в прямом направлении	$\pm d d d d d d d E \pm d (C R) (L F) **$
DI-(CR)	Возвращает значение сумматора в обратном	

	направлении	±dddddddE±d(CR) (LF)
DIN(CR)	Возвращает значение общего сумматора	±dddddddE±d(CR) (LF)
DID(CR)	Возвращает идентификационный номер	dddddd(CR) (LF)
DL(CR)	Возвращает значение силы и качества сигнала	S=ddd,ddd Q=dd (CR)(LF)
DT(CR)	Возвращает дату и время	yy-mm-dd hh:mm:ss(CR)(LF)
M@(CR)***	Посылает значение клавиши, как только клавиша нажата	
LCD(CR)	Возвращает номер текущего окна	
FOddd(CR)	Выводит на частотный выход частоту ddddГц	
ESN(CR)	Возвращает серийный номер	Dddddddd(CR)(LF)
RING(CR)	Запрос на установление связи через модем	
OK(CR)	Ответ модема	Нет действия
GA	Команда для сообщений системы GSM	Для более подробной информации пожалуйста свяжитесь с производителем
GB	Команда для сообщений системы GSM	
GC	Команда для сообщений системы GSM	
DUMP(CR)	Отчет о содержимом буфера	последовательность в формате ASCII
DUMP0(CR)	Очистить буфер	последовательность в формате ASCII
DUMP1(CR)	Отчет о содержимом всего буфера	последовательность в формате ASCII, длиной 24KB
W	Префикс перед идентификационным номером в сетевом окружении. Идентификационный номер это слово диапазона 0-65534	
N	Префикс перед идентификационным номером в сетевом окружении. Идентификационный номер это значение отдельного байта диапазона 00-255	
P	Префикс перед любой командой	
&	Соединитель команд, позволяющий объединить до 6 команд в одну	

Примечание * CR – регистр команд, LF – перевод строки

** 'd' обозначает число от 0 до 9

*** « обозначает значение клавиши, например 30H для клавиши «0»

6.3 Использование префикса протокола

(1) Префикс P

Префикс P может добавляться перед любой командой из таблицы, чтобы за отчетными данными двухбайтная контрольная циклическая сумма, которая является добавочной суммой к первоначальной последовательности.

Например, возьмем команду DI+(CR). Предположим, что DI+(CR) выдает +1234567E+0m3(CR)(LF) (шестнадцатеричная последовательность 2BH, 31H, 32H, 33H, 34H, 35H, 36H, 37H, 45H, 2BH, 30H, 6DH, 33H, 20H, 0DH, 0AH), затем PDI(CR) выдает +1234567E+0m3!F7(CR)(LF). «!» выступает в роли стартера циклической суммы, которая дополняется добавлением последовательности 2BH, 31H, 32H, 33H, 34H, 35H, 36H, 37H, 45H, 2BH, 30H, 6DH, 33H, 20H

Пожалуйста, обратите внимание, что перед «!» будут пробелы (20H).

(2) Префикс W

Префикс W следует использовать в сетевом окружении. Используемый формат: W + цифровая последовательность, которая обозначает идентификационный номер прибора + основная команда. Цифровая последовательность должна иметь значение от 0 до 65534 кроме 13(0DH), 42(2AH,*), 38(26H,&).

Например, если идентификационный номер прибора=254 и требуется отчет о скорости этого прибора, команда будет: W254DV(CR).

(3) Префикс N

Префикс N это однобайтный префикс сетевого идентификационного номера, который не рекомендуется использовать на новых моделях. Он сохраняется только в целях обеспечения совместимости на старых версиях.

(4) Объединитель команд &

Объединитель команд & позволяет объединять до 6 команд в одну, что значительно облегчает программирование.

Например, предположим, требуется отчет об измерениях прибора с идентификационным номером=254, и все следующие 3 значения – (1) уровень потока (2) скорость (3) Отчет положительного суммирующего устройства – будут выданы одновременно. Объединенная команда будет W254DQD&DV&DI+(CR), и результат будет:

+1.234567E+12m3/d(CR)

+3.1235926E+00m/s(CR)

+1234567E+0m3(CR)

6.4 Коды для клавиатуры

Коды для клавиатуры могут использоваться, когда прибор присоединен к другим клеммам, которые управляют инструментом, передавая команды «M» с помощью кода клавиатуры. С помощью этой функции может осуществляться удаленное управление прибором, даже через Интернет.

Клавиша	Шестнадцатеричный клавишный код	Десятичный клавишный код	Код ASCII
0	30H	48	0
1	31H	49	1
2	32H	50	2
3	33H	51	3
4	34H	52	4
5	35H	53	5
6	36H	54	6
7	37H	55	7
8	38H	56	8
9	39H	57	9
(.)	3AH	58	:
◀	3BH,0BH	59	;
MENU	3CH,0CH	60	<
ENTER	3DH,0DH	61	=
▲/+	3EH	62	>
▼/-	3FH	63	?

Часть 7. ГАРАНТИЙНОЕ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Завод-производитель гарантирует безотказную работу оборудования в течение 12 месяцев со дня продажи.

Установка УЗ-датчиков на металлических рамках.

1. ВВЕДЕНИЕ

Монтажная рама предназначена для установки накладного преобразователя, она облегчает установку, обеспечивает точное определение места расположения, надежное крепление, а также подходит к нескольким методам монтажа преобразователя.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ДЕТАЛЕЙ

Наименование деталей	Количество	Функция	Изображение
Скобы	2	Для установки УЗ-датчиков	
Направляющая штанга	Смотреть Таблицу 1	Для фиксации скоб	
Масштабная линейка	1	Для точного расположения УЗ-датчиков	
Медные шпильки	2	Для фиксации скоб и металлических цепей	
Металлические цепи	2	Для обмотки труб и фиксации скоб	
Карабины	4	Для соединения скоб и цепей	
Гайки	2	Для фиксации медных шпилек	
Комбинированные винты	5	Для фиксации направляющей штанги и масштабной линейки	
Винты	2	Для фиксации УЗ-датчиков	

Имеются два типа направляющей штанги: один тип – это стержень с внутренней резьбой, а второй тип - стержень с наружной резьбой. Направляющая штанга с наружной резьбой используется для расширения направляющего стержня, и она подходит для установки монтажной рамы на большую трубу.

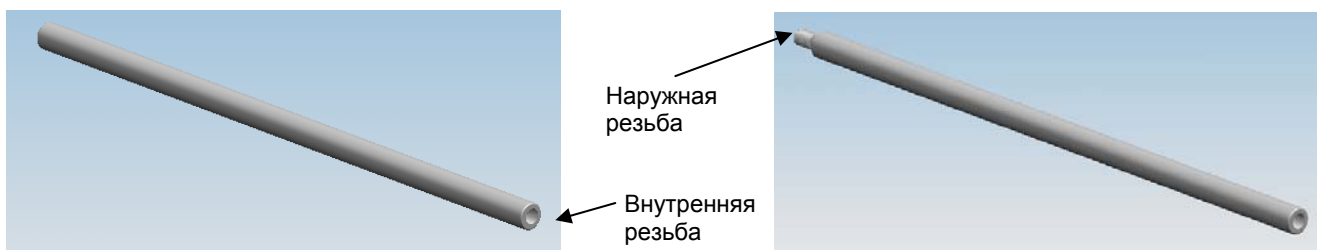


Таблица 1 Количество направляющих штанг

Размер трубы	50...250 мм	250...600 мм	600...1000 мм
Количество направляющих штанг	Две штанги с внутренней резьбой	Две штанги с внутренней резьбой. Две штанги с наружной резьбой.	Две штанги с внутренней резьбой. Четыре штанги с наружной резьбой.

3. ЭТАПЫ УСТАНОВКИ

3.1 Поэтапная установка преобразователя монтажными методами V и W

При использовании V или W монтажных методов для установки УЗ-датчиков два датчика устанавливаются на одной и той же стороне трубопровода.

А. Установка направляющей штанги

В перечне деталей есть две скобы, и эти две скобы абсолютно одинаковые. Возьмите одну скобу и установите в нее направляющую штангу.



При завершении установки направляющих стержней, они будут выглядеть так, как показано на рисунке ниже. Если измеренный размер трубы больше, чем 250 мм, следует добавить направляющие стержни с наружной резьбой. Стержень с внутренней резьбой соединяется со стержнем с наружной резьбой.



В. Установка масштабной линейки

Масштабная линейка устанавливается той стороной, на которую нанесена шкала, вверх, как показано на рисунках ниже. Закрепите масштабную линейку, установив в отверстие комбинированный винт.



Примечание: Если дистанция между УЗ-датчиками выходит за пределы масштабной линейки, не устанавливайте линейку, а используйте рулетку или другой инструмент, чтобы определить расстояние между УЗ-датчиками.

С. Установка металлических цепей

Предположим, что скобу мы установили масштабную линейку, перевернем ее скобой вверх. В нижней части скобы установите карабин 1 для соединения скобы с металлической цепью, как показано на рисунках ниже.



На металлической цепи установите карабин 2 для соединения медной шпильки с металлической цепью.



Д. Фиксирование скобы на трубопроводе

В соответствии с размером трубы отрегулируйте положение карабина 2 на металлической цепи, чтобы медная шпилька прошла через отверстие в скобе, а также обмотайте металлическую цепь вокруг трубопровода, не перекручивая цепь, как показано на рисунке ниже. При помощи гаек зафиксируйте и отрегулируйте натяг металлической цепи на трубопроводе.

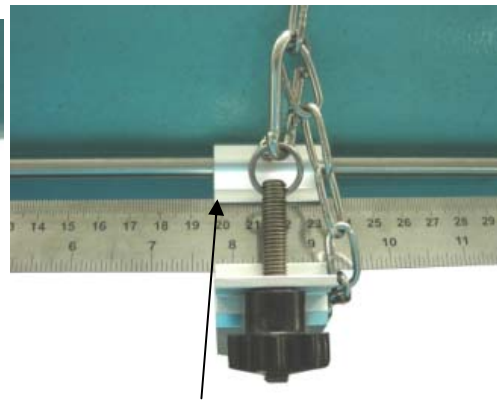
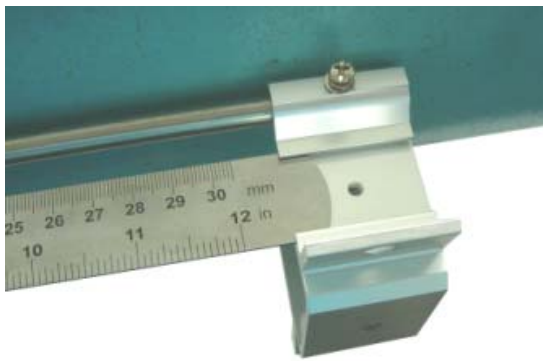
Примечание: Не затягивайте цепь слишком туго.



Е. Фиксирование другой скобы

Как показано на следующих рисунках, установите другую скобу на направляющий стержень и продвиньте масштабную линейку в скобу. В соответствии с расчетным расстоянием между датчиками (Menu M25), отрегулируйте положение скобы, а затем с помощью двух комбинированных винтов зафиксируйте скобу на направляющем стержне.

В соответствии с пунктами С и D, закрепите скобу на трубопроводе.



Отметка шкалы

Ф. Установка преобразователя

Когда монтажная рама будет установлена, в собранном виде это будет выглядеть так, как показано на рисунке ниже. Убедитесь в том, что показания масштабной линейки такие же, как значение расчетного расстояния между датчиками, отображаемое в Menu 25 расходомера. (В практическом применении, с целью повышения качества сигнала Q, и приведения значения соотношения в диапазон $100 \pm 3\%$, может понадобиться небольшая регулировка монтажного пространства преобразователя).

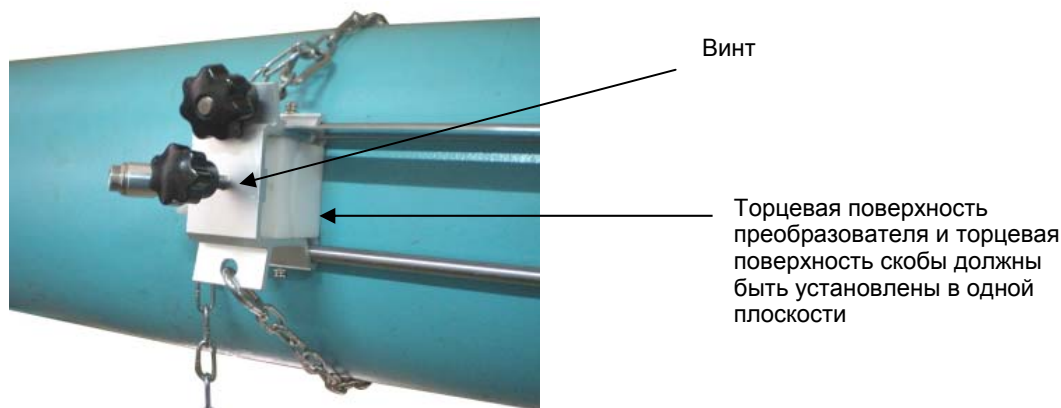


Равномерно распределите контактную жидкость на измерительной стороне преобразователя, а затем установите преобразователь в скобу, убедитесь, что трубопровод и преобразователь имеют хорошее сцепление.

Используйте винты для крепления преобразователей. Смотрите рисунки, представленные ниже.

Примечания:

1. Торцевая поверхность преобразователя и торцевая поверхность скобы должны быть установлены в одной плоскости.
2. Фиксирование преобразователя при помощи винтов, вид сбоку.
3. Не затягивайте слишком сильно, чтобы не допустить вытеснения контактной жидкости.



Установка монтажной рамы для портативного расходомера (Задний план)

3.2 Поэтапная установка датчиков монтажными методами Z и N

При использовании методов Z или N для установки датчиков, два преобразователя устанавливаются на противоположных сторонах трубопровода. Установка выполняется следующим образом:

А. Установка металлической цепи

Смотреть этап С в пункте описания поэтапной установки датчика монтажными методами V и W. Из-за того, что два преобразователя устанавливаются на противоположных сторонах трубопровода, использование направляющих стержней и масштабной линейки не требуется.

В. Фиксирование скобы на трубопроводе

Смотреть этап D в пункте описания поэтапной установки преобразователя монтажными методами V и W. Используйте карабин и металлическую цепь для фиксации скобы на трубопроводе, как показано на рисунке ниже.



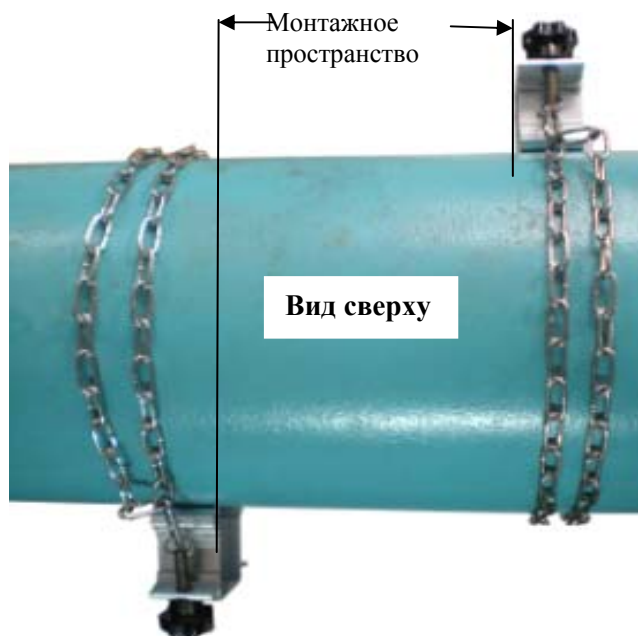
С. Установка другой скобы

В соответствии этапами А и В установите другую скобу.

Отрегулируйте положение скобы в соответствии с расчетным расстоянием между датчиками (Menu M25).

Примечания:

1. Убедитесь в том, что обе скобы находятся на одной осевой поверхности.
 2. Установите преобразователи при помощи метода Z или N, не используйте направляющие стержни и масштабную линейку, чтобы при определении расстояния между датчиками можно было сначала сделать отметку на этой же стороне, а потом сделать отметку на другой стороне трубопровода.
- В собранном виде это будет выглядеть следующим образом:



Д. Установка датчика

Равномерно распределите контактную жидкость на измерительной стороне датчика, а затем установите датчик в скобу сбоку, убедитесь в том, что трубопровод и датчик имеют хорошее сцепление.

Используйте винты для крепления датчиков. Смотрите рисунки, представленные ниже.

Примечания:

1. Торцевая поверхность датчика и торцевая поверхность скобы должны быть установлены в одной плоскости.
2. Фиксирование датчика при помощи винтов, вид сбоку.
3. Не затягивайте слишком сильно, чтобы не допустить вытеснения контактной жидкости.



Скорость ультразвука в разных типах жидкости при атмосферном давлении.

Среда	Скорость ультразвука при 25 °С, м/с	Кинематическая вязкость, мм ² /с
Этиленгликоль	1658	См.Приложение 2
Глицерин	1904	
Уксусная кислота	1180	
Этиловый спирт	1207	
Метиловый спирт	1076	
Винный спирт	1207	
Масло оливковое	1431	
Касторовое масло	1477	
Автомобильное масло	870	
Камфорное масло	1390	
Авиамасло	1485	
Керосин	1132	
Керосин тракторный	1296	
Дизельное топливо	1313	
Топливо Т - 1	1284	
Топливо ТС - 1	1254	
Мазут	1485	
Моторный мазут	1250	
Гудрон масляный	1494	
Нефть		
зольненская	1341	
краснодарская	1335	
духановская (проба 1)	1344	
девонская	1322	
серноводская	1369	
бугурусланская	1362	
кулешовская	1286	
мухановская (проба 2)	1334	
ромашинская	1326	
яблоновская	1333	
Другое		
30-% гликоль / Н ₂ О	1671	4,0
50-% гликоль / Н ₂ О	1704	6,0
80-% серная кислота	1500	3,0
96-% серная кислота	1500	4,0
Кислота	1190	0,4
Аммиак	1660	1,0
Бензин	1295	0,7
BP Transcal LT	1415	13,9
BP Transcal N	1420	73,7
CaCl ₂ -15С	1900	3,2
CaCl ₂ -45 С	2000	19,8
Раствор церия	1570	1,0
Эфир этиловый	1600	0,3
Гликоль	1540	17,7
Н ₂ О-этан-гликоль	1703	6,0

Среда	Скорость ультразвука при 25 °С, м/с	Кинематическая вязкость, мм ² /с
HLP32	1487	77,6
HLP46	1487	113,8
HLP68	1487	168,2
ISO VG 22	1487	50,2
ISO VG 32	1487	78,0
ISO VG 46	1487	126,7
ISO VG 68	1487	201,8
ISO VG 100	1487	314,2
ISO VG 150	1487	539,0
ISO VG 220	1487	811,1
Медь сернокислая	1550	1,0
Метанол	1121	0,8
Молоко, жирность 0,3%	1511	1,5
Молоко, жирность 1,5%	1511	1,6
Молоко, жирность 3,5%	1511	1,7
Масло	1740	344,8
Quintolubric 200	1487	69,9
Quintolubric 300	1487	124,7
Фреон R134	526	1,0
Фреон R22	563	1,0
Кислота соляная, 37%	1520	1,7
Сметана	1550	50,0
Shell Thermina B	1458	74,5
SKYDROL 500-B4	1387	21,9
Толуол	1305	0,6
Винилхлорид	900	—
Вода	1482	1,0
Взвесь пусьеры	1580	1,0
Взвесь хлорида олова	1580	1,0

Скорость ультразвука для нестандартных материалов трубы и покрытий.

Материал трубы	Скорость ультразвука (м/с)
Сталь	3206
ABS Акрилонитрил-бутадиенстирол	2286
Алюминий	3048
Латунь - медь	2270
Чугун	2460
Бронза	2270
Оргстекло	3430
Стекло	3276
Полиэтилен	1950
Поливинилхлорид	2540

Материал покрытия	Скорость ультразвука (м/с)
Тефлон	1225
PTFE Политетрафлуорэтилен (фторопласт)	1450
Цемент	4190
Эпоксидная смола	2540
Эмаль Форфора	2540
Стекло	5970
Пластик	2280
Полиэтилен	1600
Титан	3150
Резина	1600

Физические свойства водного раствора этиленгликоля (Monoethylenglycol C₂H₄(OH)₂)

Объемная доля в смеси %	Минимальная рабочая температура t, °C	Температура раствора t, °C	Кинематическая вязкость x10 ⁻⁶ [m ² /s]
20	-10	-10	5,0
		0	3,0
		20	1,6
		40	1,0
		60	0,7
		80	0,52
		100	0,41
34	-20	-20	11,0
		0	4,6
		20	2,2
		40	1,5
		60	0,98
		80	0,68
		100	0,51
52	-40	-40	100
		-20	25
		0	9,5
		20	4,5
		40	2,4
		60	1,5
		80	1,0
100	0,7		

Физические свойства водного раствора пропиленгликоля (1,2-Propylenglycol C₃H₆(OH)₂)

Объемная доля в смеси %	Минимальная рабочая температура t, °C	Температура раствора t, °C	Кинематическая вязкость x10 ⁻⁶ [m ² /s]
25	-10	-10	9,9
		0	6,0
		20	2,8
		40	1,4
		60	0,9
		80	0,68
		100	0,52
38	-20	-20	45
		0	12
		20	4,4
		40	2,2
		60	1,3
		80	0,9
		100	0,7
47	-30	-30	150
		-20	70
		-10	30
		0	18
		20	6
		40	2,9
		60	1,6
		80	1,1
100	0,82		

Инструкция по расчету скорости ультразвука в жидкостях с неизвестными свойствами

1. Убедитесь, что датчики установлены правильно и труба полностью заполнена жидкостью.
2. Выберите в Меню M20 пункт «8. Other» (Иные жидкости).
3. Введите в Меню M21 скорость ультразвука равную 1500 м/с.
4. В окне M92 проверьте скорость ультразвука, рассчитанную прибором для данной жидкости.
5. Если значение скорости, заданное в окне M21 отличается от расчетной более чем на 10%, то введите в окно M21 значение, рассчитанное в окне M92.
6. Повторите шаги 4-5 до тех пор, пока расхождение в заданной и расчетной скорости будет не более 10%.

Комплектация расходомера DMTFH

Обязательная		Дополнительная	
	<p>Расходомер портативный с питанием от аккумуляторной батареи</p>		<p>Толщиномер ультразвуковой DMTG-N для измерения толщины стенок трубы</p>
	<p>Датчики ультразвуковые типа S или M или L Накладные датчики с хомутовым креплением</p>		<p>Датчики на металлической рамке типа FS и FM Упрощают монтаж датчиков</p>
	<p>Хомуты металлические и эластичные</p>		<p>Датчики на магнитной рамке типа FS и FM Упрощают монтаж датчиков</p>
	<p>Ударопрочный чемодан Защищает от механического воздействия, от проникновения пыли и влаги</p>		<p>Датчики прижимные типа K Упрощают монтаж датчиков</p>
	<p>Зарядное устройство</p>		<p>Высокотемпературные датчики Диапазон -40...+250С</p>
	<p>Гель акустический Улучшает контакт датчиков с поверхностью трубы</p>		<p>Дополнительный гель</p>
	<p>Программа AccessPort Загрузка данных логгера расходомера на ПК в текстовом формате</p>		<p>Программно-аппаратный комплекс DataLogger Накопление массива данных, создание отчетов в Excel, построение графиков</p>

Программное обеспечение AccessPort

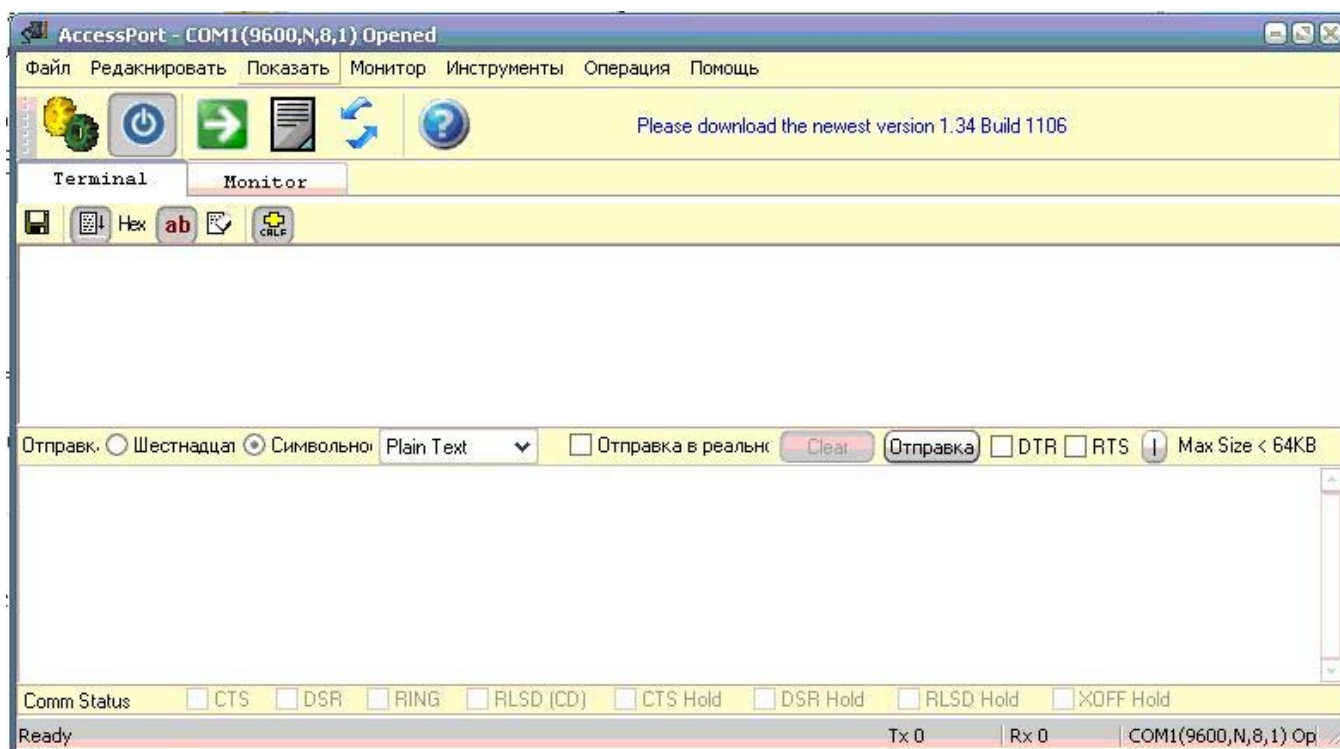
1. Запуск программы

Скопируйте папку «English serial communication software-AccessPort» с CD-ROM на свой компьютер.

Подсоедините кабель RS232 от расходомера к ПК.

Запустите файл «AccessPort.exe».

В меню «Показать» выберете подменю «Language» (Язык), установите «Русский».



2. Получение данных от расходомера

Существуют 2 способа работы с данными: загрузка данных, уже полученных встроенным в расходомер логгером или регистрация данных в реальном времени напрямую в ПК.

1.1. Загрузка данных из внутреннего логгера расходомера

После окончания записи данных в логгер, необходимо в окне M52 выбрать режим направления данных «Buffer=>RS232». Данные автоматически загрузятся в окно «Terminal», а буфер логгера расходомера очистится.

1.2. Регистрация данных в On-line режиме

В окне M52 выбрать режим направления данных «To RS232». В окне M51 необходимо установить время старта записи, интервал записи и время окончания. При достижении времени старта записи, расходомер автоматически, через заданный интервал начнет передавать данные в окно «Terminal».

Замечание: Включайте в список логгера только 5-6 самых необходимых параметров, т.к. длина строки логгера ограничена и выбор большого количества параметров может привести к потере данных.

3. Сохранение данных

Полученные данные можно сохранить в формате txt. Для этого необходимо в меню «Файл» выбрать «Сохранить как».

4. Выход из программы

Для выхода из программы необходимо в меню «Файл» выбрать «Выход».