



Руководство по эксплуатации стационарного  
ультразвукового расходомера  
**StreamLux SLS-700F**

Паспорт

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	3
2. СОСТАВ РАСХОДОМЕРА.....	4
3. УСТРОЙСТВО РАСХОДОМЕРА. ....	4
4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	7
5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	8
6. ПОДГОТОВКА РАСХОДОМЕРА К РАБОТЕ.....	8
7. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	13
8. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК.....	37
9. ПРОТОКОЛ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ.....	41
10. ИЗМЕРЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ И ДРУГИХ ФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ...	49
11. ПРИЛОЖЕНИЕ.....	52
12. ПАСПОРТ .....	61

Руководство по эксплуатации стационарного ультразвукового **StreamLux SLS-700F** (далее – расходомер) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с

При работе с расходомером следует руководствоваться настоящим документом и паспортом.

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

### **1.1. Назначение изделия**

Ультразвуковые расходомеры являются приборами общепромышленного назначения с широким диапазоном контролируемых сред с накладным монтажом датчиков.

Расходомеры предназначены для технологических и коммерческих измерений, контроля и учета объемного расхода, количества жидкости в системах холодного, горячего водоснабжения, теплоснабжения и водоотведения.

Расходомеры могут применяться на объектах ЖКХ, в химической, нефтедобывающей, металлургической целлюлозобумажной, и в других отраслях промышленности.

### **1.2. Общие указания**

1.2.1. Расходомеры предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях и вне их при:

- Температура окружающей среды: для датчиков – от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+160^{\circ}\text{C}$   
для электронного блока – от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$
- относительная влажность воздуха до 90%;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст.

1.2.2. Питание расходомеров осуществляется от сети переменного тока 220В 50Гц или от сети постоянного тока 24(8...36)В.

## 2. СОСТАВ РАСХОДОМЕРА

### 2.1. Состав расходомера соответствует таблице 1.

Наименование	
Электронный блок StreamLux	✓
ТС-НТ Магнитные датчики для труб Ду 15-100 мм	В соответствии с заказом
ТМ-НТ Магнитные датчики для труб Ду 50-700 мм	
ТМ-НТ Магнитные датчики для труб Ду 300-6000 мм	
Герметизирующая смесь	✓
Приспособления для крепления датчиков на трубопроводе	✓
Руководство по эксплуатации с разделом «Методика поверки», Паспорт УР.169.001ПС	✓
Смазка Литол	✓
Экранированные кабели датчиков	✓

## 3. УСТРОЙСТВО РАСХОДОМЕРА

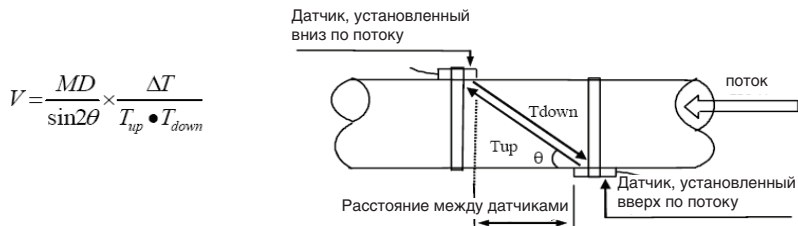
### 3.1. Принцип измерения расхода жидкости

Расходомер предназначен для измерения скорости жидкости в замкнутой системе. Принцип его работы – технология измерения времени прохождения ультразвуковой волны. Датчики накладные ультразвуковые, с фиксирующими хомутами. Они не блокируют поток воды, легко устанавливаются и демонтируются.

Расходомер использует два накладных ультразвуковых датчика, которые работают одновременно как ультразвуковой передатчик и ультразвуковой приемник. Накладные ультразвуковые датчики крепятся к трубопроводу снаружи на определенном расстоянии друг от друга. Ультразвуковые датчики могут быть установлены V-образным способом, при котором ультразвук пересекает трубу дважды, W-образным способом, когда ультразвук пересекает трубу четыре раза или Z-образным способом, когда накладные ультразвуковые датчики монтируются на противоположных сторонах трубы и ультразвук пересекает трубопровод один раз. Выбор способа монтажа зависит от трубопровода и характеристик жидкости.

Расходомер работает по принципу поочередной передачи и приема частотно-модулированного всплеска звуковой энергии между двумя ультразвуковыми датчиками и измерения времени, за которое звуковой сигнал проходит между ними. Разница в измеренном времени прохождения сигнала прямо и точно определяет скорость жидкости в трубопроводе, как показано на рисунке 1.

Рис. 1: Принцип измерения расхода по времени прохождения ультразвука



где

$\theta$  – угол между траекторией звукового сигнала и направлением потока;

$M$  – количество проходов звукового сигнала через поток;

$D$  – диаметр трубы;

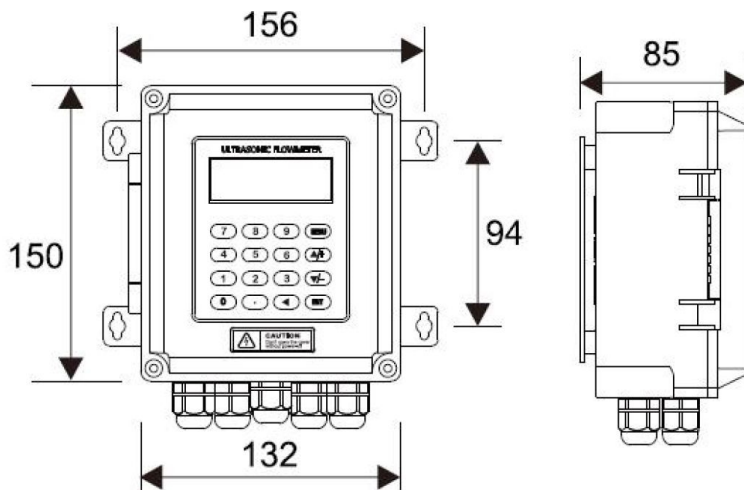
$T_{up}$  – время прохождения звукового пучка от датчика, установленного вверх по потоку, до датчика, установленного вниз по потоку;

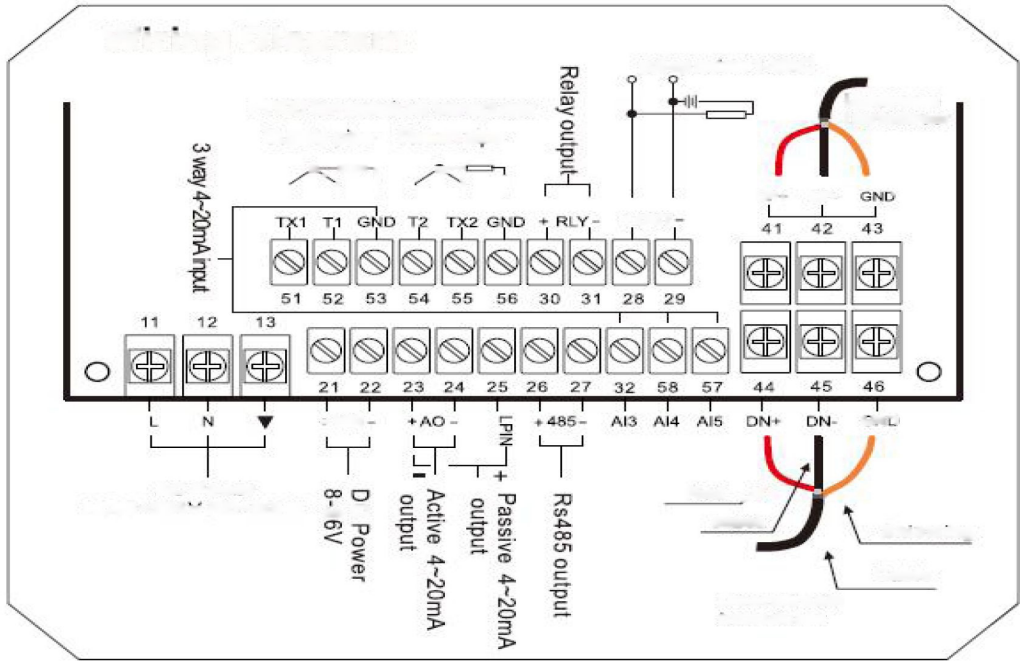
$T_{down}$  – время прохождения звукового пучка от датчика, установленного вниз по потоку, до датчика, установленного вверх по потоку.

$$\Delta T = T_{up} - T_{down}$$

### 3.2 Обозначение частей.

Внешний вид электронного блока





Типы накладных ультразвуковых датчиков



TS-HT

Для труб малого диаметра  
Ду 15 - 100 мм



TM-HT

Для труб среднего диаметра  
Ду 50 - 1000 мм



TL-HT

Для труб большого диаметра  
Ду 300 - 6000 мм

#### 4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристики	Значения
Диапазон измерений скорости потока	0,01 ... 30м/с, в двух направлениях
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения скорости потока: Тип датчика – TS-НТ (диаметр трубопровода: 15 – 100 мм)	±4,0% (при скорости потока до 0,5 м/с) ±2,0% (при скорости потока свыше 0,5 м/с)
Тип датчика – ТМ-НТ (диаметр трубопровода: 50 – 1000 мм)	±2,0% (при скорости потока до 0,5 м/с) ±1,0% (при скорости потока свыше 0,5 м/с)
Тип датчика – ТЛ-НТ (диаметр трубопровода: 300 – 6000 мм)	±2,0% (при скорости потока до 0,5 м/с) ±1,0% (при скорости потока свыше 0,5 м/с)
Интервал считывания	0.5 с
Индикация	ЖК-дисплей с подсветкой.
Дисплей	2 строки по 20 символов латинского алфавита
Выходы	1)Токовый выход: 4-20 мА или 0-20 мА. Полное сопротивление 0.1 кОм. Точность 0,1%. 2)Частотный выход: для вывода частоты (0~9 999 Гц). 3)Релейный выход 1 А при 125 В переменного тока или 2 А при 30 В постоянного тока. 4)Встроенный аварийный сигнал (зуммер): программируется пользователем. 5)Внешний сигнализатор: аварийный сигнал может быть передан на терминалы для включения внешней сигнализации. 6)Последовательный порт RS-485.
Входы	Пять токовых входов 4-20 мА для передачи данных, например, температуры, давления, уровня жидкости, и др. Точность 0,1%.
Кабель	Стандартно—5м, опционально— до 200м
Питание	Переменный ток: 240 В Постоянный ток: 8В ~ 36 В Потребляемая мощность: < 2 Вт
Запись данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Данные суммирующего счетчика за последние 64 дня / 64 месяца / 5 лет;</li> <li>• Время работы с включенным питанием и соответствующий расход жидкости за последние 64 включения и отключения. Позволяет компенсацию потери расхода вручную или автоматически</li> <li>• Рабочий статус прибора за последние 64 дня</li> </ul>
Материал корпуса	Алюминиевый корпус, литой под давлением. Класс защиты: IP65 (NEMA 4X). Устойчив к погодным условиям.
Габаритные размеры электронного блока	156x85x150 мм
Масса электронного блока	2 кг

## 5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

**ВНИМАНИЕ!** Неправильное обращение с расходомером или невыполнение указаний, связанных с эксплуатацией расходомера, могут привести к нарушению его работы, что может стать причиной серьёзных травм.

Не допускается использовать расходомер без ознакомления с данным документом. Недопустимо использование расходомера в иных целях, кроме оговоренных в разделе Назначение. При эксплуатации расходомера соблюдайте общие правила техники безопасности.

При выпуске из производства должны соблюдаться требования “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей”, “Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, утвержденных Госэнергонадзором, требования ГОСТ Р 51350 и ГОСТ Р 51522.

Расходомеры должны соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

Недопустимо использование расходомера (кроме взрывозащищенного исполнения) в пожаро- и взрывоопасных помещениях, местах с химически активной средой.

Не допускается использование расходомера при воздействии капель и брызг любого происхождения, а также при влажности воздуха выше 90%.

## 6. ПОДГОТОВКА РАСХОДОМЕРА К РАБОТЕ

### 6.1. Установка накладных ультразвуковых датчиков

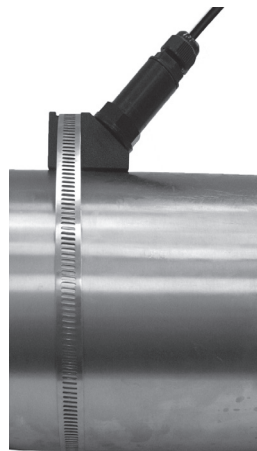
Накладные ультразвуковые датчики изготовлены на основе пьезоэлектрических кристаллов. Измерение осуществляется путем вычисления разницы во времени прохождения ультразвуковых сигналов. Так как разница очень мала, расстояние и выравнивание ультразвуковых датчиков являются решающими факторами для точного измерения и надежности системы. При установке накладных ультразвуковых датчиков следует проявлять осторожность.

#### 6.1.1. Этапы установки датчиков:

- Расположите датчики в оптимальной позиции на прямом участке трубы достаточной длины. Поверхность трубы должна быть зачищена от грязи и ржавчины.
- Очистите всю грязь и ржавчину в месте, где будут установлены датчики. Для лучшего результата рекомендуется отшлифовать внешнюю поверхность трубы с помощью шлифовального инструмента.
- Нанесите контактную смазку, хорошо проводящую ультразвук\* (солидол, гель или вазелин), на передающую поверхность ультразвукового датчика, а также в место установки его на трубу. Убедитесь, что между поверхностью датчика и поверхностью трубы нет зазора.



- Следите за тем, чтобы между поверхностью трубы и поверхностью датчика не попал песок и пыль.
- В горизонтально расположенных трубопроводах в верхней части трубы могут скапливаться пузырьки газа. Поэтому, рекомендуется устанавливать датчики горизонтально сбоку на трубе.
- Есть три приема крепления датчиков на трубе: с помощью магнитного притяжения, с помощью фиксирующих хомутов и ручным способом. Если материал трубы – металл, магнитное притяжение удержит датчик на трубе. Вы можете просто взять датчик и приложить его к трубе, если вам необходимо быстрое измерение, или, использовать, либо металлическую полосу, либо фиксирующий хомут для установки датчиков (см. рис. справа.)



6.1.2. Место крепления датчиков  
 Первый этап в процессе установки – выбор оптимального места установки датчиков для обеспечения точных и надежных измерений. Желательно знание общих сведений о трубопроводе и его системе.

Оптимальное расположение определяется как длинный прямой участок трубопровода, наполненного жидкостью, расход которой измеряется. Трубопровод может быть как вертикальным, так и горизонтальным. Далее в таблице приведены примеры оптимального расположения.

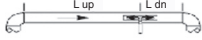


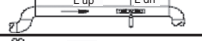





Условия выбора оптимального положения:

1. На месте измерения труба должна быть полностью заполнена жидкостью.
2. В трубе не должно быть большого количества коррозионных отложений.
3. Месторасположение должно быть безопасным.
4. Прямой участок трубы должен быть достаточным, чтобы избежать ошибок, вызванных неравномерным потоком. Обычно, длина прямого участка трубы должна быть в 15 раз больше ее диаметра. Чем длиннее, тем лучше. Датчики должны быть установлены на участке трубы там, где длина прямого участка вверх по течению равна, по крайней мере,  $10D$ , а вниз по течению –  $5D$ , где  $D$  означает внешний диаметр трубы.

5. Если на участке трубы имеются препятствующие потоку детали, например, насосы, клапаны, и др. вверх по течению, длина прямого участка должна быть увеличена (см. подробнее таблицу справа.)

Рис. Выбор места установки.

Конфигурация трубопровода	L up (Длина вверх по течению) x Диаметр (D)	L dn (Длина вниз по течению) x Диаметр (D)
	10D	5D
	10D	5D
	10D	5D
	12D	5D
	20D	5D
	20D	5D
	30D	5D

6. Убедитесь, что температура в месте расположения датчиков не превышает допустимых диапазонов для датчиков.
7. Выберите относительно новый прямой участок трубопровода, если это возможно. Старые трубы имеют тенденцию к коррозии и отложениям, что может сказаться на результате измерений. Если приходится работать на старой трубе, рекомендуется считать коррозионные отложения и осадок как часть толщины вкладыша трубы. Например, можно прибавить дополнительное значение к параметрам толщины стенки или толщины вкладыша трубы, чтобы учесть отложения при измерении.
8. Некоторые трубы могут быть снабжены пластиковым вкладышем, который создает определенное количество зазоров между вкладышем и внутренней стенкой трубы. Эти зазоры могут помешать прямому прохождению ультразвуковых волн. В этом случае, измерение может быть затруднено. Если это возможно, постарайтесь избегать использование таких труб при измерении. Если приходится с ними работать, следует использовать врезные датчики, которые устанавливаются в трубу путем сверления отверстий в ней, при этом жидкость внутри не блокируется.

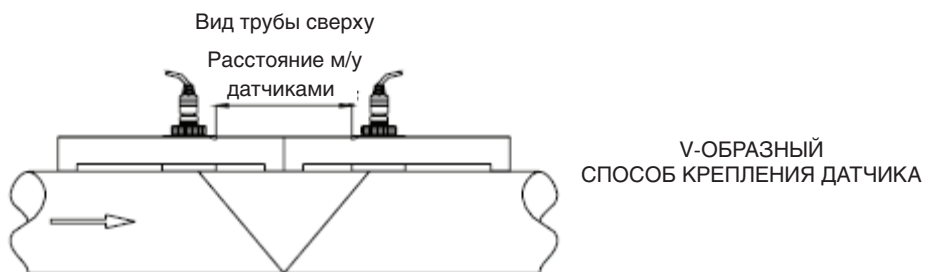
9. При выборе места измерения возможно придется учесть место расположения блока электроники. Он может быть смонтирован на подставке для измерительных приборов, или в месте, обеспечивающем легкий доступ к расходомеру при программировании и обслуживании.
10. При выборе места измерения возможно придется учесть место установки датчиков. Убедитесь, что на месте достаточно пространства для простой эксплуатации.

### 6.1.3. Расстояние между датчиками

Значение расстояния, указанное в окне меню M25, относится к внутреннему расстоянию между двумя датчиками (см. следующий рисунок). В действительности расстояние между датчиками должно быть как можно ближе к этому значению.

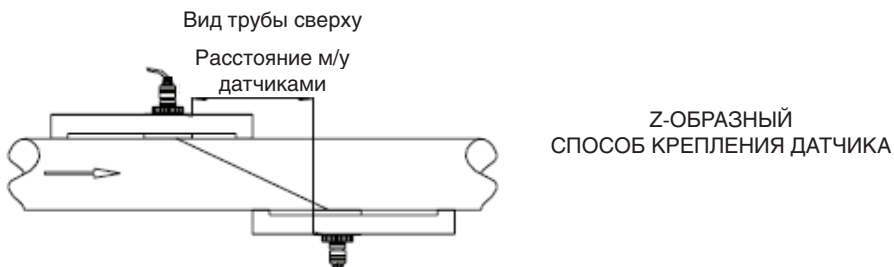
### 6.1.4. Установка V-образным способом

Установка V-образным способом является наиболее распространенным способом, при внутреннем диаметре трубы в пределах от 20 мм до 300 мм. Этот способ также называется отражающий способ.



### 6.1.5. Установка Z-образным способом

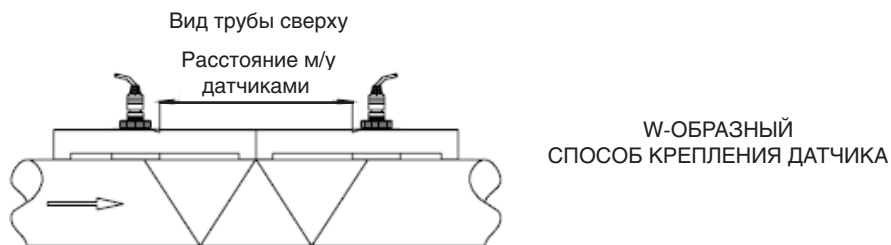
Z-образный способ используется, если диаметр трубы более 500мм. Этот способ можно применять, когда V-образное отражение в трубе большого диаметра “гасит” исходный сигнал настолько, что производить измерения не представляется возможным.



### 6.1.6. Установка W-образным способом

W-образный способ, обычно используется на трубах малого диаметра (от 10 мм до 100 мм).

Этот способ позволяет значительно повысить точность измерения, но стабильно работает только на трубах малого диаметра из-за больших потерь при прохождении сигнала по трубе.



**6.2.** Электронный блок настенного исполнения SLS-700F помещен в корпус IP65 (NEMA 4X), устойчивый к погодным условиям и пыленепроницаемый. Он может быть установлен в помещении и за его пределами. Обычно, монтируется на навесе или в месте, где оператор будет иметь легкий доступ к прибору при его тестировании и обслуживании. Электронный блок щитового исполнения SLS-700DS может быть установлен только в помещении. Электронный блок взрывозащищенного исполнения SLS-700EX (исполнение ExdII BT4) может быть установлен в помещении и за его пределами.

**6.3.** Расстояние между электронным блоком и датчиками может составлять до 200 м. На большем расстоянии будет сильное затухание сигнала и работа практически невозможна.

### 6.4. Кабели

В расходемере используется двунаправленная передача данных. Должен применяться двухжильный экранированный кабель. Рекомендуется использовать кабель поставляемый производителем. Если вы хотите проложить проводку самостоятельно, пожалуйста, проконсультируйтесь с производителем заранее.

Не прокладывайте кабель датчика рядом с линиями тока высокого напряжения. Избегайте присутствия источников сильных помех.

### ВНИМАНИЕ!

**Датчики могут иметь статический заряд, накопленный во время транспортировки. Перед подключением датчиков к электронному блоку, пожалуйста, разрядите датчики в безопасной зоне, закоротив центральный проводник разъема кабеля датчика о металлический экран соединительного провода.**

Убедитесь, что кабели и соединения кабелей защищены от погодных условий и коррозионной среды.

### **6.5. Проводка питания**

Пользователь выбирает тип источника питания при заполнении опросного листа. Существует три типа источника питания по выбору, 110 В переменного тока, 220 В переменного тока и 8-36 В постоянного. Следует убедиться, что тип источника питания расходомера совпадает с типом источника питания, к которому подключен расходомер.

### **ВНИМАНИЕ!**

**Помните о типе питания расходомера и проводки источника питания! Подключение к неверному типу источника питания или неправильное подключение линии питания может привести к повреждениям расходомера. Также может возникнуть опасное напряжение в корпусе, датчиках, проточной кювете и связанных с ней трубах.**

Откройте корпус расходомера. В левом правом углу (см. п. 3.2) находятся три клеммных колодки, разъемы которых помечены 11, 12 и 13. Разъем 13 должен быть подсоединен к заземлению Earth. Убедитесь, что заземление Earth установлено правильно. Разъемы 11 и 12 должны быть подключены соответственно к Neutral и Line.

Если используется источник питания 8-36 В постоянного тока, его положительный и отрицательный провод должен подключен соответственно к разъемам 24 и 23. Помните, что в этом случае выход 4-20 мА может быть доступным, за исключением особых указаний при заказе.

## **7. ПОРЯДОК РАБОТЫ**

### **7.1. Включение**

Расходомер не имеет выключателя питания ВКЛ/ВЫКЛ. После подключения к питанию он автоматически начинает работу.

### **ВНИМАНИЕ!**

**Перед подключением расходомера к питанию, пожалуйста, выполните последнюю проверку, чтобы убедиться, что вся проводка подключена надлежащим образом и соблюдены все нормы безопасности.**

После включения, расходомер начинает работу с запуска программы самодиагностики, проверяя сначала аппаратные средства прибора, а затем целостность программного обеспечения. Если есть какие-либо неполадки, появится соответствующее сообщение об ошибке.

После выполнения внутренней проверки, расходомер отобразит окно меню M01, или окно меню, которое было активно при последнем выключении питания. Он также запустит измерения с использованием параметров, сконфигурированных пользователем в последний раз или с помощью первоначальной программы конфигурации.

Программа измерения расхода жидкости всегда включена в фоновом режиме интерфейса пользователя. Это означает, что измерение расхода будет продолжаться вне зависимости от окна меню, загруженного или просматриваемого пользователем. Только после ввода новых параметров расходомер изменит измерение, чтобы отразить изменения новых параметров.

После включения питания или ввода новых параметров трубопровода, расходомер перейдет в режим автоматического регулирования для редактирования коэффициента усиления приемных схем, чтобы сила сигнала соответствовала выбранному диапазону. На этом этапе, расходомер находит оптимальный коэффициент усиления системы, который соответствует материалу трубы и типу жидкости. Пользователь увидит результат автоматического регулирования в виде цифр s1, s2, s3 и s4, расположенных в верхнем левом углу ЖК-дисплея. Если процесс автоматического регулирования успешно завершен, появится буква "#R".

Когда пользователь изменяет положение установленных датчиков, расходомер заново автоматически отрегулирует коэффициент усиления сигнала.

Любое значение конфигурации, введенное пользователем, сохраняется в энергонезависимой памяти, до тех пор, пока не будет изменено пользователем.

## **7.2. Проверка работы после установки**

По окончании установки датчика пользователь должен проверить следующие показатели: силу приема сигнала, значение Q (качества сигнала), изменение времени (разность времени прохождения сигналов вверх и вниз по потоку), предположительная скорость звука в жидкости, отношение времени прохождения и др. Только после этого оператор может быть уверен, что расходомер работает правильно и результаты измерений надежны и точны.

### **7.2.1. Проверка правильности работы прибора**

Если в нижнем правом углу ЖК-дисплея отображается символ «R», расходомер работает правильно.

Если вместо этого мигает символ «H», принятый сигнал слабый.

Если отображается символ «I», это значит, что сигнал не обнаружен.

Если отображается сигнал «J», это значит, что аппаратное обеспечение расходомера вышло из строя.

### 7.2.2. Сила сигнала

Сила сигнала указывает амплитуду приема ультразвуковых сигналов в виде трехзначного числа. [000] означает, что сигнал не обнаружен, а [999] указывает на максимальную силу сигнала, который может быть принят.

Несмотря на то, что прибор устойчиво работает при силе сигнала в пределах от 500 до 999, следует добиваться большей силы сигнала, так как более сильный сигнал означает результат измерения с меньшей погрешностью. Для увеличения силы сигнала рекомендуются следующие действия:

- Если текущее расположение недостаточно удобно для стабильного и надежного измерения расхода, или, если сила сигнала ниже 700, следует переместить прибор в более благоприятное место.
- Отполируйте внешнюю поверхность трубы и нанесите больше смазки для увеличения силы сигнала.
- Аккуратно отрегулируйте положение обоих датчиков, как вертикально, так и горизонтально, при проверке силы сигнала. Остановитесь в положении, когда сила сигнала достигает максимума. Затем, проверьте расстояние между датчиками, чтобы убедиться, что оно равно или близко к тому, которое указано в окне M25.

### 7.2.3. Качество сигнала

Качество сигнала указано в виде значения Q на приборе. Более высокое значение Q означает более высокое отношение сигнал-шум (сокращенно SNR), и, соответственно, более низкую погрешность. При нормальных условиях значение Q находится в пределах 60-90, чем выше, тем лучше.

Причинами низкого значения Q могут быть:

- Помехи, вызванные другими приборами и устройствами, расположенными рядом, такими как инверторы частоты, которые могут вызвать сильные помехи. Попробуйте переместить расходомер на новое место, где помехи могут быть снижены.
- Плохое ультразвуковое соединение между датчиками и трубой. Отполируйте поверхность трубы еще раз, очистите поверхность и нанесите больше смазки и т.п.
- Выбранный участок трубы не подходит для проведения измерения. Переместите на более подходящий участок трубопровода.

### 7.1.4 Коррозия и отложения

Если труба старая и внутри имеет отложения накипи, выберите в 16 меню прибора пункт 3 (MORTAR). При этом в меню 17 будет нужно указать толщину накипи. Толщину измерить с помощью расходомера невозможно, поэтому этот параметр вы должны определить самостоятельно (интуитивно или прямым измерением на поперечном срезе аналогичной трубы)

### 7.2.5. Общее время прохождения и разность времени

Общее время прохождения и разность времени отображаются в окне меню M93. Эти значения являются исходными данными для прибора при подсчете расхода жидкости. Поэтому, измеряемый расход будет варьироваться, так же как варьируются общее время прохождения и разность времени.

Общее время прохождения должно оставаться стабильным или варьироваться в очень малом диапазоне.

Разность времени обычно варьируется менее чем на 20%. Если изменение превышает 20% в положительном или отрицательном направлениях, могут иметься определенные проблемы с установкой датчика. Пользователю следует обязательно проверить правильность установки.

### 7.2.6. Отношение времени прохождения

Это отношение обычно используется для проверки правильности установки и соответствия введенных параметров трубы с фактическими значениями. Если параметры трубы корректны и датчики установлены правильно, отношение времени прохождения должно варьироваться в пределах  $100 \pm 3$  (окно M91). Подвигайте один датчик вперед-назад относительно другого, чтобы добиться максимального приближения к 100% - это влияет на показания расхода. Если этот диапазон превышен, пользователю необходимо проверить:

- Корректны ли введенные параметры трубы?
- Равно или близко к указанному в окне меню M25 фактическое расстояние между датчиками?
- Правильно ли установлен датчик в нужном направлении?
- Удобно ли место крепления датчика, изменилась ли форма трубопровода, или, не слишком ли старая труба (например, слишком много коррозии или отложений внутри трубы)?
- Нет ли источников помех внутри трубы?
- Нет ли других факторов, не отвечающих вышеуказанным требованиям измерения?
- Введены ли параметры сдвиг шкалы (Scale Factor, M45) и сдвиг нуля (Zero Point, M44) из паспорта прибора? Эти параметры определяются при калибровке и поверке, без их ввода прибор будет отображать неверные показания.

## 7.3. ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА

### 7.3.1 Проверка правильности работы прибора

Переключите в окно меню M08, нажав кнопки MENU 0 8. Если на экране отображается символ 'R', прибор работает корректно.

Если на экране отображается символ 'E', параметры токового выхода не соответствуют норме. Расширение диапазона в окне M57 приведет к исчезновению символа 'E' с экрана. Если токовый выход не используется, можно не придавать значения этой ошибке.



Если на экране отображается символ 'Q', частотный выход работает некорректно. Расширение диапазона в окне M69 приведет к исчезновению символа 'Q' с экрана. Если частотный выход не используется, можно не придавать значения этой ошибке.

Если на экране отображается символ 'G', расходомер заново проводит процедуру автоматического регулирования. Это нормально до тех пор, пока длится недолго.

Если на экране отображается символ 'I', нет приема сигнала. Проверьте, правильно ли подсоединены кабели датчиков и жестко ли зафиксированы датчики.

Если на экране отображается символ 'J', оборудование неисправно. Отключите питание, затем, включите снова.

Если на экране мигает символ 'H', прием сигнала слабый.

#### 7.3.2 Проверка направления течения потока жидкости

Допустим, что датчик А подсоединен к терминалу по потоку, а датчик Б подсоединен к терминалу против потока. Следует убедиться, что прибор работает корректно. Затем следует проверить показания расхода жидкости. Если значение положительное, направление потока от датчика А к датчику Б. В противном случае, направление потока – от Б к А.

#### 7.3.3 Изменение единиц измерения

Используйте окно меню M30 для выбора британской системы (English, опция 0) или метрической (Metric, опция 1) системы единиц.

#### 7.3.4 Выбор единиц измерения расхода жидкости

Используйте окно меню M31 для выбора единиц расхода жидкости, используйте окно меню M32 для выбора единиц измерения суммирующего счетчика потока.

#### 7.3.5 Использование множителя суммирующего счетчика

Используйте окно M33 для выбора нужного множителя для суммирующих счетчиков (POS, NEG и NET). Убедитесь, что частота следования импульсов счетчика не слишком высокая или низкая. Предпочтительная частота - несколько импульсов в минуту.

Если множитель суммирующего счетчика слишком мал, импульс на выходе будет слишком коротким и возможна потеря импульсов. Предусмотренный минимальный период следования импульсов равен 500 миллисекунд.

Если множитель суммирующего счетчика слишком велик, импульс на выходе будет слишком длинным, что может быть проблемой, если главное устройство запрашивает быстрый ответ.



#### 7.3.6 Включение / отключение суммирующих счетчиков

Используйте окна меню M34, M35 или M36 для включения и отключения суммирующих счетчиков POS, NEG или NET соответственно.

#### 7.3.7 Сброс суммирующих счетчиков

Используйте окно меню M37 для сброса суммирующих счетчиков расхода жидкости.

#### 7.3.8 Восстановление значений по умолчанию

Перейдите в окно меню M37. Нажмите кнопку , а затем кнопку возврата . Эта операция приведет к стиранию всех параметров, введенных пользователем и возврату всех заводских настроек по умолчанию.

#### 7.3.9 Использование гасителя колебаний для стабилизации показаний расходомера

Гаситель колебаний действует как фильтр для обеспечения стабильных показаний. Если в окне M40 введено значение «0», это значит, что затухания нет. Чем больше значение, тем больше эффект. Но большие значения гасителя колебаний предотвращают быструю реакцию прибора. Для гасителя колебаний обычно используются значения от 5 до 30.

#### 7.3.10 Использование функции прерывания при нуле

Значение, отображаемое в кошке M41, называется значением прерывания при нуле. Если абсолютное значение измеряемого расхода жидкости меньше значения прерывания при нуле, измеряемый расход заменяется на «0». Это делается во избежание любого ошибочного суммирования, если текущий расход жидкости ниже значения прерывания при нуле.

Пример применения: когда насос выключен, жидкость не останавливается немедленно. Она продолжит движение (возможно против хода потока) в течение какого-то времени. За этот промежуток суммирующий счетчик не должен функционировать. Это можно легко задать с помощью значения скорости, при которой включается функция прерывания при нуле, например, 0,03 м/с.

Операция прерывания при нуле не влияет на измерение расхода, если текущее значение больше значения прерывания при нуле.

#### 7.3.11. Установка нулевой точки

Если расход в трубопроводе отсутствует, расходомер все еще будет выдавать небольшие показания расхода жидкости, не равные нулю. Для того чтобы сделать измерение точным, необходимо удалить эти показания «нулевой точки». Окно M42 позволяет в этом случае принять необходимые меры.

Сначала, следует убедиться, что жидкость в трубе полностью остановлена (скорости нет). Затем, перейти к окну M42 и нажать кнопку ENT для запуска функции установки нулевой точки.

**7.3.12 Изменение коэффициента масштабирования расхода жидкости**  
Коэффициент масштабирования (SF) представляет собой отношение между «фактическим значением расхода жидкости» и расходом, измеряемым расходомером. Это можно определить с помощью калибровки, используя стандартное оборудование калибровки расхода. Для изменения SF перейдите в окно M45.

Коэффициент масштабирования зависит от датчика. Перед отправкой покупателю на заводе-изготовителе коэффициент масштабирования пары датчиков калибруется на проливной установке. Если заказано несколько пар датчиков, следует убедиться, что введен коэффициент масштабирования используемой пары датчиков.

Коэффициент масштабирования также зависит от других факторов, например, размер трубы, вязкость жидкости, изменения при установке, и др. Поэтому рекомендуется провести калибровку на месте, если точность имеет решающее значение.

**7.3.13. Установка и блокировка пароля**  
Блокировка пароля существует для предупреждения непреднамеренного изменения конфигурации или сброса суммирующего счетчика. Когда система заблокирована паролем, пользователь может просматривать окна меню, но не может совершать изменения в окнах. Блокировка и разблокировка пароля производится в окне M47. Система может быть заблокирована без пароля или с паролем, состоящим от 1 до 4 цифр. Для блокировки без пароля / просто нажмите кнопку ENT в окне M47. Если пароль утерян, свяжитесь с изготовителем.

**7.3.14 Использование блокировки клавиатуры**  
Сначала следует перейти к окну меню, которое будет отображаться после того, как клавиатура будет заблокирована.

Затем следует нажать MENU 4 8 для перехода в окно меню M48. Нажмите ENT и введите пароль длиной 1-8 цифр. Пароль может состоять только из цифр. Снова нажмите ENT для подтверждения пароля. Система автоматически возвратится к заранее выбранному окну.

**7.3.15 Использование цифрового выхода.**  
Данные могут отсылаться через последовательный порт RS232 согласно заранее установленному расписанию.

Данные, предназначенные для выхода, выбираются в окне M50. Перейдите в окно меню M50, выберите "ON", затем – нужные данные, и нажмите ENT. Если вы хотите вывести данные через порт RS232, выберите "OFF" в окне M50 и нажмите ENT.

Время выхода, интервал и последний срок устанавливаются в окне меню M51. См. подробнее об окне M51 далее.

### 7.3.16 Использование токового выхода.

Погрешность передачи данных токового выхода составляет не хуже 0,1%. Его можно сконфигурировать в разных режимах, например, режим 4-20 мА, режим 0-20 мА, и др. Выбрать режим можно в окне меню M55. См. подробнее об M55 далее.

Чтобы использовать токовый выход 4-20 мА, необходимо не только выбрать режим 4-20 мА в окне M55, но и установить значения расхода потока, соответствующие минимальному току (4 мА) и максимальному току (20 мА). Введите эти два значения в окнах M56 и M57.

Пример А: диапазон расхода жидкости равен 0-500 м<sup>3</sup>/ч. Просто введите 0 в окне M56 и 500 в окне M57.

Пример В: диапазон расхода жидкости равен -500-0-1000 м<sup>3</sup>/ч. Если направление потока неважно для вас, вы можете выбрать режим 20-4-20 мА в окне M55. Затем введите 500 в окне M56 и 1000 в окне M57. Если направление потока важно, вы можете выбрать режим 0-4-20 мА в окне M55. Это означает, что токовая петля выведет 0-4 мА, если расход отрицательный и 4-20 мА, если расход положительный. Введите -500 в окне M56 и 1000 в M57. Если требуется откалибровать и протестировать токовый выход перед использованием. Просто перейдите в окно M58 и выполните следующее:

- Сначала подсоедините к токовому выходу амперметр.
- Нажмите MENU 5 8, затем ENT, чтобы войти в окно M58.
- Используйте ▲/+ и ▼/- для отображения “0mA”, “4mA”, “8mA”, “16mA”, “20mA” по порядку, запишите соответствующие показания амперметра. Подсчитайте разницу между показаниями и выбранными данными. Например, если выбрано 4 мА, фактический выходной ток показанный амперметром составил 4,01 мА. Таким образом, разница равна 0,01 мА.
- Если разница не находится в допустимых пределах, откалибруйте токовую петлю.

Текущий расход через токовый выход отображается в окне M59. Он изменяется в ходе измерения вместе с изменением расхода жидкости.

### 7.3.17 Использование выходного сигнала аналогового напряжения

Подключите резистор в 250 Ом/0,25 Вт через два зажима выхода с токовой петлей (зажимы 21 и 22). Это приведет к тому, что сигнал тока 4-20 мА преобразуется в сигнал напряжения 1-5 В.

### 7.3.18 Использование частотного выхода

Все расходомеры имеют функцию частотного выхода. Сигнал частотного выхода, пропорциональный расходу жидкости, предназначен для соединения с другими приборами.

Частотный выход может быть полностью сконфигурирован пользователем. Обычно необходимо задать четыре параметра.

Введите нижний предел расхода жидкости в окне M68 и верхний предел расхода в окне M69.

Введите максимальное и минимальное значения частоты в окне M67.

Например, предположим, что расход жидкости варьируется в пределах от 0 м<sup>3</sup>/ч до 3000 м<sup>3</sup>/ч, а требуемая частота сигнала частотного выхода должна быть в пределах от 200 Гц до 1000 Гц. Пользователь должен ввести 0 в окне M68 и 3000 в окне M69, и ввести 200 и 1000 в окне M67.

Помните, что пользователю следует выбрать опцию частотного выхода (13ая опция, "FO output" (Частотный выход)) в окне M78. Пользователь должен также установить аппаратное подключение ОСТ к прибору, которое предположительно использует сигнал частотного выхода. См. информацию о монтажу электропроводки далее.

**7.3.19 Использование импульсного выхода суммирующего счетчика**  
Расходомер производит вывод импульса с каждой единицей потока жидкости. Этот импульс может использоваться внешним счетчиком импульсов для суммирования расхода жидкости.

См. п. 8.4 и п. 8.5 о настройке единиц суммирующего счетчика и множителя.

Импульсный выход суммирующего счетчика может быть передан через ОСТ или релейные устройства. Поэтому необходимо сконфигурировать ОСТ или реле. Это можно сделать в окнах меню M78 и M79. См. подробнее об M78 и M79 далее.

Например, требуется вывод импульса суммирующего счетчика POS через реле в форме импульса, а каждый импульс представляет 0,1 кубического метра потока жидкости. Для этого необходимо выполнить следующие шаги:

1. Выберите единицу куб. метр (м<sup>3</sup>) в окне M32.
2. Выберите коэффициент множителя, например, «2. X0.1» в окне M33.
3. Выберите опцию выхода '9. POS INT Pulse' в окне M77. (INT означает суммирующий)

Помните, что импульс суммирующего счетчика должен быть настроен правильно. Он не должен быть ни слишком большим, ни слишком маленьким. Если он очень большой (например, длинный период следования), импульс на выходе будет очень длительным. Если он очень малый (например, короткий период следования), реле может активизироваться слишком часто и его срок службы может сократиться. Кроме того, может произойти ошибка потери импульса. Рекомендуется установить частоту в пределах 1-60 импульс в минуту. Вы можете отрегулировать период следования импульсов, выбрав другой множитель суммирующего счетчика в окне M33.

### 7.3.20 Установка аварийного сигнала

Существует два типа аварийных сигналов, доступных для данного прибора. Один из них звуковой аварийный сигнал, другой – выходной сигнал ВКЛ/ВЫКЛ, который запускает аварийный сигнал. Звуковой сигнал также называется зуммер. Он генерируется внутри устройства и может быть сконфигурирован в окне M77. Выходной сигнала ВКЛ/ВЫКЛ генерируется через выход ОСТ или релейный выход, который подсоединен к внешней схеме системы сигнализации.

Условиями подачи сигналов при аварийных ситуациях, как для зуммера, так и для ВКЛ/ВЫКЛ могут быть следующие:

1. Нет приема сигнала.
2. Сигнал слишком слабый.
3. Расходомер не работает в обычном для измерения режиме.
4. Направление потока изменено.
5. На выходах аналогового сигнала произошло переполнение на 120% и больше.
6. На частотном выходе произошло переполнение на 120% и больше.
7. Расход за пределами заданного диапазона, сконфигурированного в окнах M73 и M74 для аварийного сигнала №1, и в окнах M75 и M76 для аварийного сигнала №2.

Пример А: необходимо включение зуммера, если расходомер не готов к измерению при обычных условиях. Перейдите к окну M77, выберите пункт “2. Abnormal Measurement State” (2. Ненормальное состояние для измерения).

Пример Б: необходимо включение зуммера, если расход жидкости меньше 300 м<sup>3</sup>/ч и более 2000 м<sup>3</sup>/ч. Рекомендуются следующие действия:

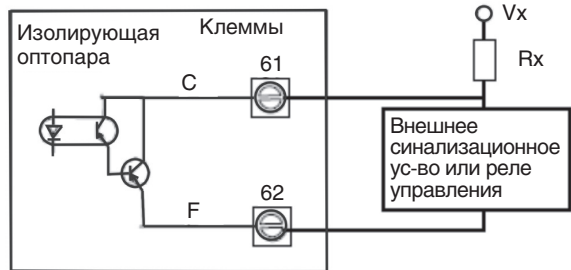
1. Введите нижний предел расхода жидкости 300 в окне M73 для аварийного сигнала №1,
2. Введите верхний предел расхода жидкости 2000 в окне M74 для аварийного сигнала №1,
3. Выберите пункт ‘6. Alarm #1’ (Аварийный сигнал №1) в окне M77.

Пример В: необходима активация выхода ОСТ, если расход жидкости превышает 100~500 м<sup>3</sup>/ч и активация релейного выхода, если расход жидкости превышает 600~1000 м<sup>3</sup>/ч. Рекомендуются следующие действия:

1. Введите нижний предел расхода жидкости 100 в окне M73
2. Введите верхний предел расхода жидкости 500 в окне M74
3. Введите нижний предел расхода жидкости 600 в окне M75
4. Введите нижний предел расхода жидкости 1000 в окне M76
5. Выберите пункт ‘6. Alarm #1’ (Аварийный сигнал №1) в окне M78
6. Выберите пункт ‘6. Alarm #1’ (Аварийный сигнал №1) в окне M79

### 7.3.21 Использование импульсного выхода ОСТ

Выход ОСТ относится к типу вкл/выкл, выход разомкнутой схемы электрически изолированного коллектора. Конфигурируется пользователем. Можно настроить выход ОСТ на подачу аварийного сигнала типа ВКЛ/ВЫКЛ или импульсного сигнала суммирующего счетчика.

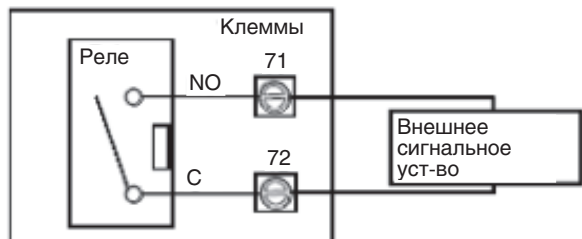


Помните, что частотный выход использует то же устройство ОСТ. Если оно используется для частотного выхода, его нельзя использовать для других целей (ни для аварийного сигнала, ни для сигнала импульса суммирующего счетчика).

Выход ОСТ имеет два зажима для проводки, зажимы 61 и 62. Зажим 61 – коллектор, а зажим 62 – эмиттер. Будьте внимательны с полярностью. Для использования ОСТ необходимы внешний источник постоянного тока  $V_x$  и внешний нагрузочный резистор  $R_x$ .  $V_x$  может быть от +8 В постоянного тока до +24 В постоянного тока.  $R_x$  может быть от 1 кОм до 10 кОм. ОСТ может запускать аварийный сигнал, счётчик импульсов, частотомер, и т. п. Его можно также использовать для запуска реле, которое управляет системой клапанов. См. о конфигурации ОСТ через окно M78 далее.

### 7.3.22 Использование релейного выхода

Релейный выход представляет собой однополюсный выход (SPST), устройство выхода обычно в состоянии ВКЛ. Его максимальная рабочая частота равна 1 Гц. Его нагрузочный ток равен 1 А при 125 В переменного тока, или 2 А при 30 В постоянного тока.



Релейный выход конфигурируется пользователем и может быть сконфигурирован на подачу аварийного сигнала типа ВКЛ/ВЫКЛ или сигнала импульса суммирующего счетчика. Его сигнал отправляется на зажимы 71 и 72, которые могут быть подключены к удаленному счетчику или устройству аварийной сигнализации. См. о конфигурации реле через окно M79 в следующей главе.

### 7.3.23 Использование встроенного зуммера

Встроенный зуммер является конфигурируемым пользователем устройством. Оно может быть использовано в качестве устройства аварийной сигнализации. Используйте окно M77 для настройки.

### 7.3.24 Изменение встроенного календаря

Текущая дата и время отображены в окне M04 в формате “гг-мм-дд чч:мм:сс”. Если расходомер включается впервые, убедитесь, что дата и время установлены верно. В противном случае внесите изменения. Кроме того, если в вашей области используют переход на “летнее время”, вам может понадобиться изменить время в соответствии с переходом.

Для изменения даты и времени, нажмите MENU 6 0 ENT для перехода в окно M61 и изменения настроек. Используйте кнопку с точкой, чтобы пропустить цифры, если изменений не требуется.

### 7.3.25 Регулировка ЖК-дисплея

Используйте окно M70 для регулировки подсветки ЖК-дисплея. Нажмите кнопки MENU 7 0 ENT. Вы увидите на экране символ “>”, который означает, что система готова к изменениям. Используйте кнопки ▲/+ и ▼/- для выбора желаемой опции. “Always On” (Всегда ВКЛ) означает, что подсветка всегда включена. “Always Off” (Всегда ВЫКЛ) означает, что подсветка всегда выключена. “Time=” (Интервал =) означает, что подсветка будет включена в течение “x” секунд, значение x необходимо ввести после выбора опции “Time=”.

Используйте окно M71 для регулировки контраста ЖК-дисплея. Это необходимо, если буквы на экране не четкие и угол обзора компенсируется. Нажмите кнопки MENU 7 1 ENT. Вы увидите на экране символ “>”. Используйте кнопки ▲/+ или ▼/- для увеличения или уменьшения контраста.

### 7.3.26 Использование последовательного интерфейса RS232

Семейство расходомеров оборудовано стандартным последовательным интерфейсом RS232C. Интерфейс RS232 подключен к разъему DB9. Скорость передачи данных может быть установлена в пределах 75-115200 бод. Используйте окно M62 для конфигурации интерфейса. См. подробнее далее.

Можно использовать внешний преобразователь интерфейсов RS232/RS485 для подключения расходомера к шине 485.



### 7.3.27 Просмотр показаний суммирующих счетчиков

Используйте окно M82 для просмотра ежедневного, ежемесячного и годового суммарного расхода.

Для просмотра истории расхода за последние 64 дня, нажмите MENU 8 2, затем, выберите пункт 0 для “Day” (День). Вы увидите серийный номер и дату в первой строке, и суммарное чистое значение расхода для конкретного дня.

Помните, что верхнем правом углу, вы можете увидеть символ “----”, который означает, что система в нормальном состоянии весь день. Если вы видите другие символы, произошла ошибка. Пожалуйста, см. коды ошибок и решение проблем далее.

Для просмотра расхода за месяц или за год, нажмите MENU 8 2 и выберите пункт 1 для “Month” (Месяц) или 2 для “Year” (Год).

### 7.3.28 Подключение сигналов аналогового входа

Существуют пять каналов аналогового входа, которые могут быть использованы для подсоединения пяти каналов сигналов 4-20 мА. Они проходят оцифровку и, затем расходомер получает эти сигналы. Данные могут быть посланы на удаленный компьютер или контролер через интерфейс RS232 по требованию. См. подробности связи далее.

Входящий аналоговый сигнал может быть сигналом давления, температуры или других физических величин. Если аналоговые входы AI1 и AI2 подсоединены к датчикам температуры “hot” (горячий) и “cold” (холодный) жидкостной системе теплового энергоснабжения, расходомер может выполнять измерение потребления тепловой энергии системы.

В окне меню M06 отображены текущее значение тока и соответствующее значение давления/температуры.

Зажимы, соответствующие этим аналоговым входам:

AI1: 64 и 63; AI2: 65 и 63; AI3: 73 и 63; AI4: 74 и 63; AI5: 75 и 63.

AI3, AI4 и AI5 не подключены к зажимам. Пожалуйста, свяжитесь с изготовителем, в случае необходимости.

### 7.3.29 Компенсация потока, не измеряемого во время выключения устройства

Когда питание отключено, расходомер не измеряет расход жидкости. Чтобы компенсировать неучтенный за этот период расход жидкости, необходимо включить функцию автоматической поправки (Automatic Amending) перед отключением устройства.

Для включения функции автоматической поправки, перейдите в окно M83, нажмите кнопку ENT, затем, выберите YES и снова нажмите ENT. Для отключения этой функции, просто выберите OFF в окне M83.

См. подробно об окне M83 и оценке неучтенного расхода далее.

### 7.3.29 Компенсация потока, не измеряемого во время выключения устройства

Когда питание отключено, расходомер не измеряет расход жидкости. Чтобы компенсировать неучтенный за этот период расход жидкости, необходимо включить функцию автоматической поправки (Automatic Amending) перед отключением устройства.

Для включения функции автоматической поправки, перейдите в окно M83, нажмите кнопку ENT, затем, выберите YES и снова нажмите ENT.

Для отключения этой функции, просто выберите OFF в окне M83. См. подробно об окне M83 и оценке неучтенного расхода далее.

### 7.3.30 Использование рабочего таймера

Используйте рабочий таймер для проверки времени, которое прошло с начала определенной операции. Находясь в окне M72, нажмите кнопку ENT и выберите YES для сброса рабочего таймера.

Значение рабочего таймера отображено в окне M72. Для сброса таймера, нажмите кнопку ENT и выберите YES.

### 7.3.31 Использование ручного суммирующего счетчика

Используйте окно M38 для настройки ручного суммирующего счетчика. Перейдите в окно M38. Нажмите кнопку ENT для запуска и остановки суммирующего счетчика. Эта функция может использоваться для калибровки расходомера.

### 7.3.32 Использование контроллера дозировки

Расходомер снабжен встроенным контроллером дозировки. Его можно использовать для контроля расхода жидкости или дозировки заданных объемов жидкости.

Этот контроллер дозировки использует клавиатуру или верхний или нижний предел сигнала аналогового входа в качестве входа управляющего сигнала (или запускающего сигнала). Он использует ОСТ или реле в качестве выхода. При использовании в качестве входного сигнала аналогового входа, входящий ток должен быть больше 2 мА для обозначения логической схемой "1" и 0 мА для обозначения логической схемой "0".

Требуется выбрать тип входного управляющего сигнала в окне меню M80. Также должен быть выбран тип выхода 8 "output as batch controller" (выход – контроллер дозировки) в окне M78 для выхода ОСТ или в окне M79 для релейного выхода.

Используйте окно M81 для ввода значения дозы. После выбора значения на экране отобразится режим управления дозировкой, а контроллер дозировки ожидает запускающего сигнала. Если выбран "0. Key Input" (0. Ввод с клавиатуры) в качестве источника запускающего сигнала в окне M80, можно нажать кнопку ENT для запуска процесса дозировки. В противном случае, просто следует дождаться пока заданное запускающее событие будет определено. См. подробнее об окнах M80 и M81 далее.

### 7.3.33 Калибровка аналогового выхода

Как правило нет необходимости калибровать аналоговый выход, так как он был откалиброван на заводе изготовителя. Однако при выполнении калибровки токового выхода, если обнаружено, что значение тока в окне M58 отличается от значения тока, отображаемого амперметром, следует провести повторную калибровку аналогового выхода.

Этапы калибровки:

1. Переведите расходомер в режим калибровки. Нажмите MENU 8 2 ENT, введите пароль “4213068”, и снова нажмите ENT.
2. Подсоедините точный амперметр к токовому выходу.
3. Нажмите MENU - 5 ENT для калибровки выхода токовой петли 4 мА. Сравните с показаниями амперметра. Если показание не равно 4мА, Используйте кнопки ▲/+ или ▼/- для регулировки выходного тока до тех пор, пока амперметр не покажет значение 4,00 мА.
4. Нажмите снова ENT для калибровки выхода 20 мА, также как в вышеописанном этапе.
5. Нажмите MENU - 6 ENT для сохранения результатов во внутренней памяти.

### 7.3.34 Просмотр серийного номера

Каждый расходомер имеет уникальный идентификационный номер ESN. Номер ESN представляет собой 8-значный номер, который содержит информацию о версии и дате изготовления.

Пользователь может также использовать номер ESN при работе с оборудованием.

Номер ESN отображен в окне M61.

Используйте окно M+1 для просмотра общего рабочего времени с момента поставки прибора изготовителем.

Используйте окно M+4 для просмотра общего количества операций включения и отключения с момента поставки изготовителем.

### 7.4. Описание окон меню

Примечание 1: Рекомендуется практиковать открытие окон меню расходомера во время прочтения этой главы для облегчения понимания.

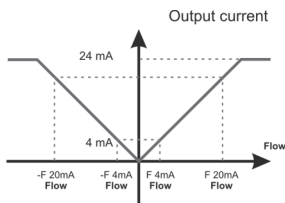
Примечание 2: Для быстрого перехода к окну меню, просто нажмите MENU, а затем номер окна (двузначное число). Для перемещения от одного окна к следующему далее, используйте кнопки ▲/+ или ▼/-.

№ окна меню	Функция
M00	<p>Отображает расход жидкости и чистое значение суммирующего счетчика.</p> <p>Если суммирующий счетчик чистого расхода отключен в окне M34, чистое значение расхода, показанное на экране, представляет собой суммарный расход до отключения устройства.</p>
M01	Отображает расход жидкости и скорость.
M02	<p>Отображает расход жидкости и значение суммирующего счетчика POS (положительный).</p> <p>Выберите единицы измерения суммирующего счетчика положительного расхода в окне меню M31.</p> <p>Если суммирующий счетчик POS отключен, его значение, показанное на экране, представляет собой суммарный расход до отключения устройства.</p>
M03	<p>Отображает расход жидкости значение суммирующего счетчика NEG (отрицательный). Выберите единицы измерения суммирующего счетчика отрицательного расхода в окне меню M31.</p> <p>Если суммирующий счетчик NEG отключен, его значение, показанное на экране, представляет собой суммарный расход до отключения устройства.</p>
M04	Отображает текущие дату и время, и расход жидкости. Установка времени находится в окне M60.
M05	Отображает Текущее значение теплотворности и Суммарное значение теплотворности.
M06	Отображает текущее значение аналоговых входов AI1 / AI2 и соответствующие значения температуры, давления или уровня жидкости.
M07	
M08	<p>Коды ошибок системы</p> <p>Отображает рабочее состояние и коды ошибок системы. См. Подробнее главу 5.</p>
M09	Отображает суммарный расход NET за сегодня.
M10	<p>Окно ввода параметров трубы.</p> <p>Если внешний диаметр трубы известен, пропустите это окно меню и перейдите в окно M11 для ввода внешнего диаметра.</p>
M11	<p>Окно ввода внешнего диаметра трубы. Диапазон значений: от 10 до 6000 мм.</p> <p>Помните, вам требуется ввести либо внешний диаметр в окне M11, либо параметры трубы в окне M10.</p>
M12	Окно ввода толщины стенки трубы. Вы можете пропустить это окно и вместо этого ввести внутренний диаметр в окне M13.
M13	Окно ввода внутреннего диаметра трубы. Если внешний диаметр трубы и толщина стенки введены правильно, внутренний диаметр будет подсчитан автоматически, таким образом, нет необходимости изменять что-либо в этом окне.
M14	<p>Окно выбора материала трубы.</p> <p>Стандартные материалы трубы (нет необходимости вводить скорость звука в материале трубы) включают:</p> <p>(0) углеродистая сталь (1) нержавеющая сталь (2) чугуновое литье (3) ковкое железо (4) медь (5) поливинилхлорид (6) алюминий (7) асбест (8) стекловолокно – эпоксидная смола (9) другое (требуется ввести скорость звука в окне M15)</p>

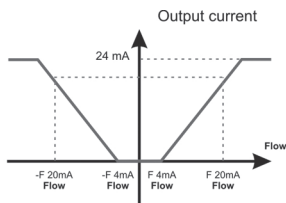
M15	Окно ввода скорости звука для нестандартных материалов трубы.
M16	Окно выбора материала вкладыша. Выберите «нет» для труб без вкладыша.  Стандартные материалы вкладыша (нет необходимости вводить скорость звука во вкладыше) включают: (1) эпоксисмола (2) каучук (3) известковый раствор (4) полипропилен (5) полистирол (6) полистирольная пластмасса (7) полиэфир (8) полиэтилен (9) эбонит (10) тефлон (11) другое (требуется ввести скорость звука в окне M17)
M17	Окно ввода скорости звука для нестандартных материалов вкладыша.
M18	Окно ввода толщины вкладыша, если он имеется.  Для стандартных типов жидкости (нет необходимости вводить скорость звука) включают:
M19	
M20	Окно выбора типа жидкости. (0) Вода (1) Морская вода (2) Керосин (3) Бензин (4) Мазут (5) Сырая нефть (6) Пропан при - 45С (7) Бутан при 0С (8) Другие жидкости (9) Дизельное топливо (10) Касторовое масло (11) Ореховое масло (12) Бензин №90 (13) Бензин №93 (14) Спирт (15) Горячая вода при температуре 125С
M21	Окно ввода скорости звука нестандартных типов жидкости. Используется, только если в окне меню M20 выбран пункт 8 “Other” (Другое).
M22	Окно ввода вязкости нестандартных типов жидкости. Используется, только если в окне меню M20 выбран пункт 8 “Other” (Другое).
M23	Окно выбора типа датчика. Существует 13 типов: 1. Стандарт M 2. Встраиваемого типа C 3. Стандарт -S 4. Тип пользователя 5. Стандарт -B 6. Встраиваемого типа B45 7. Стандарт -L 8. Не используется 9. Стандарт -HS 10. Стандарт -HM 11. Стандарт -M1 12. Стандарт -S1 13. Стандарт -L1
M24	Окно выбора способа крепления датчика Четыре способа могут быть выбраны: 1. V-образный (обычно используется); 2. Z-образный (наиболее часто используется); 3. N-образный (для труб малого размера. Используется редко); 4. W-образный (для труб малого размера).
M25	Отображает расстояние или пространство между датчиками при креплении
M26	Окно для сохранения /загрузки параметров установки системы (параметры трубы, параметры жидкости, параметры датчика, и др.). Доступны три способа работы: 14. Entry to save (Сохранение) 25. Entry to load (Загрузка) 6. To browse (Просмотр)  Для сохранения текущих параметров установки, выберите “Entry to Save” и нажмите ENT. Адрес и оригинальные параметры отобразятся на экране. Используйте кнопки ▲/+ или ▼/- для изменения адреса. Повторное нажатие ENT приведет к сохранению текущих параметров установки в выбранном адресном пространстве.

M27	Отображает площадь поперечного сечения внутри трубы.
M28	Определяет сохранять или нет последнее стабильное значение, если сигнал становится слабым. Эта функция позволяет непрерывное суммирование расхода. Значение по умолчанию – YES.
M29	<p>Установка порога сигнала при пустой трубе. Когда сила сигнала ниже данного порога, труба определяется как пустая, и расходомер не суммирует расход жидкости.</p> <p>Эта функция основана на том факте, что, когда труба пуста, датчик может продолжать получать сигнал, просто меньший, чем обычно. В результате, расходомер будет работать в обычном режиме, что некорректно.</p>
M30	Окно выбора системы единиц измерения. Конверсия из английской системы единиц в метрическую или наоборот не повлияет на единицы измерения суммирующих счетчиков.
M31	<p>Окно выбора системы единиц измерения расхода жидкости. Расход может быть измерен в:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Кубический метр сокращенно (м3)</li> <li>1. Литр (l)</li> <li>2. галлоны США (гал.)</li> <li>3. английский галлон (ан. гал.)</li> <li>4. млн. галлонов США (млн.гал.)</li> <li>5. кубический фут (куб.фт.)</li> <li>6. баррель жидкости США (бар.)</li> <li>7. английский баррель жидкости (ан. бар.)</li> <li>8. баррель нефти (бар. н.)</li> </ol> <p>Единица расхода во времени может быть за день, за час, за минуту или секунду. Таким образом, в целом на выбор имеется 36 различных единиц измерения расхода жидкости.</p>
M32	Окно выбора единицы измерения суммирующих счетчиков. Доступные опции те же, что и в окне M31.
M33	Окно настройки множителя суммирующего счетчика Множитель суммирующего счетчика может быть от 0,001 до 10000. Значение по умолчанию – 1.
M34	Включение или отключение суммирующего счетчика NET
M35	Включение или отключение суммирующего счетчика POS
M36	Включение или отключение суммирующего счетчика NEG
M37	<p>(1) Сброс суммирующего счетчика</p> <p>(2) Восстановление значения по умолчанию. Нажмите кнопку с точкой, а затем кнопку возврата. Внимание, рекомендуется записать значение параметров перед выполнением восстановления.</p>
M38	Ручной суммирующий счетчик, используется для калибровки. Нажмите любую кнопку для запуска и нажмите кнопку снова для остановки суммирующего счетчика.
M39	Выбор языка, китайский или английский
M40	Настройка гасителя колебаний расхода жидкости. Параметры гасителя колебаний могут быть в пределах от 0 до 999 секунд. 0 означает, что затухания нет. Заводские настройки - 10 секунд.
M41	Остановка при нулевом расходе жидкости (или низком расходе жидкости) во избежание ошибочного суммирования.
M42	Калибровка/Настройка нулевой точки. Убедитесь, что жидкость в трубе не движется во время настройки.
M43	Удаляет значение нулевой точки и восстанавливает заводские настройки нулевой точки.

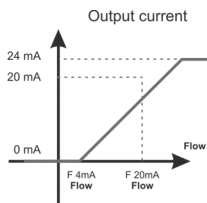
M44	Установка отклонения потока. В целом, это значение должно быть равно 0.
M45	Коэффициент масштабирования расхода жидкости. Заводское значение по умолчанию равно «1». Сохраняйте это значение, если калибровка не выполнена.
M46	Идентификационный номер сетевого адреса (IDN). Любое целое число может быть введено кроме 13 (ODN, возврат каретки), 10 (OAH, перевод строки), 42 (2AH*), 38 (26H&), 65535. Каждый прибор в сетевой среде должен обладать уникальным IDN. См. главу о передаче данных.
M47	Блокировка системы во избежание модификаций параметров системы.
M48	Блокиратор клавиатуры во избежание ошибок при работе в случае несанкционированного доступа. Свяжитесь с производителем, если пароль утерян.
M49	Окно тестирования сетевых средств.
M50	Окно конфигурации функции вывода данных по расписанию. Для ее включения, выберите YES. Система может выдать запрос для выбора данных на вывод. Доступны 15 видов данных. Отметьте все данные, которые хотите вывести.
M51	Окно настройки времени функции вывода данных. Сюда входят время начала, интервал и продолжительность. Минимальная единица времени – секунда. Максимальный временной интервал – 24 часа.
M52	
M53	Используется для аналогового входа AI5. Отображает значение токовой петли и соответствующее ей значение температуры / давления / уровня жидкости канала аналогового входа AI5.
M54	Используется для аналогового входа AI5. Устанавливается минимальное и максимальное значения температуры / давления / уровня жидкости, которые соответствуют водному току 4 mA и 20 mA.
M55	<p>Выберите режим токовой петли (CL). Доступные опции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Режим выхода 4-20 mA (устанавливает диапазон выхода 4-20 mA)</li> <li>1. Режим выхода 0-20 mA (устанавливает диапазон выхода 0-20 mA)</li> <li>2. RS232 управляет 0-20 mA (устанавливает управление через последовательный порт)</li> <li>3. Отключение токовой петли (отключает токовую петлю для продления срока службы батареи. По умолчанию.)</li> <li>4. Режим 20-4-20 mA (устанавливает диапазон выхода 20-4-20 mA)</li> <li>5. Режим 0-4-20 mA (устанавливает диапазон выхода 0-4-20 mA)</li> <li>6. Режим 20-0-20 mA (устанавливает диапазон выхода 20-0-20 mA)</li> <li>7. Скорость, соответствующая 4-20 mA (устанавливает диапазон выхода токовой петли 4-20 mA)</li> <li>8. Тепловой поток, соответствующий 4-20 mA (устанавливает диапазон выхода токовой петли 4-20 mA)</li> </ol> <p>Значение выходного тока контролируется отсылкой параметризованной команды на расходомер через его последовательный порт RS232. Форматы команд описаны в главе 6.</p> <p>Например, если вы хотите вывести ток в 6 mA на токовую петлю, вам необходимо выбрать режим “0-20 mA Via RS232” (0-20 mA через RS232) в окне меню M55 и послать команду “A06 (CR)” на расходомер. Эта функция позволяет расходомеру контролировать открытость клапана.</p> <p>Другие характеристики токового выхода проиллюстрированы на нижеследующих рисунках. Пользователь может выбрать один из них в соответствии с его требованиями. Минимальное и максимальное значения, указанные на рисунке, устанавливаются в окне меню M57 и M58. В режимах 4-20 mA и 0-20 mA, минимум и максимум могут быть положительным или отрицательным значением расхода, так как оба значения не одинаковы. В режимах 20-4-20 mA и 20-0-20 mA, полярность фактических показаний расхода не учитывается. В режиме 0-4-20 mA, минимум должен быть отрицательным, а максимум положительным.</p> <p>На последнем рисунке показан выход скорости. Выходной ток представляет собой скорость потока.</p>



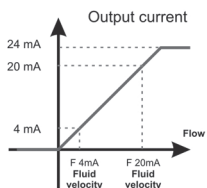
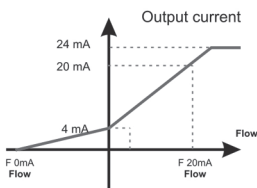
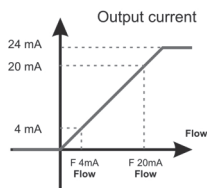
20-4-20mA mode output



20-0-20mA mode output



0-20mA mode output



Output current – выходной ток

mA – мА

Mode – режим

Flow – поток

Fluid velocity – скорость жидкости

Min, max – мин, макс

M56	<p>Значение на выходе 4 мА или 0 мА</p> <p>Установите значение расхода, соответствующее 4 мА или 0 мА тока на выходе (4 мА или 0 мА определяется настройками в окне M55). Опции единицы расхода те же, что и в окне M31. Если выбрано “velocity 4-20mA” (скорость 4-20 мА) в окне M55, единицы должны быть установлены на м/с.</p>
M57	<p>Значение на выходе 20 мА</p> <p>Установите значение расхода, соответствующее 20 мА тока на выходе. См. окно M31 для выбора единиц расхода.</p>
M58	<p>Проверка токовой петли.</p> <p>Проверьте, откалибрована ли токовая петля перед поставкой на завод-изготовителе. Нажмите ENT, и используйте ▼/+ или ▼/- для отображения 0 мА, 4 мА – 24 мА, одного за другим. Для каждого значения, проверьте с помощью амперметра, соответствуют ли показания выходных зажимов токовой петли с отображаемыми значениями. Необходимо повторно откалибровать токовую петлю, если значения больше допустимых пределов. Более подробно о калибровке аналогового выхода см.раздел §3.29</p>
M59	<p>Отображает текущий выход схемы токовой петли.</p> <p>Повторная калибровка требуется, если отображаемые значения значительно отличаются от фактического значения выхода, измеренного с помощью амперметра.</p>



M60	Установка системных даты и времени. Нажмите ENT для изменения. Используйте кнопку с точкой, чтобы пропустить числа, если изменения не требуются.
M61	Отображает информацию о версии ПО и электронный порядковый номер устройства (ESN), который уникален для каждой серии расходомеров. Пользователь может использовать ESN при управлении устройством
M62	Конфигурация RS-232. Все устройства, подключенные с помощью соединения RS232, должны совпадать по конфигурации последовательного порта. Следующие параметры могут быть сконфигурированы: скорость передачи данных (от 75 до 115 200 бит/сек), четность, биты данных и стоповый бит.
M63	Диапазон значений A11 Используется для ввода значений температуры / давления, соответствующих значениям входного тока 4 мА и 20 мА. Отображаемые значения не имеют единиц измерения, таким образом, они могут представлять любые физические величины.
M64	Диапазон значений A12 Используется для ввода значений температуры / давления, соответствующих значениям входного тока 4 мА и 20 мА.
M65	Диапазон значений A13 Используется для ввода значений температуры / давления, соответствующих значениям входного тока 4 мА и 20 мА.
M66	Диапазон значений A14 Используется для ввода значений температуры / давления, соответствующих значениям входного тока 4 мА и 20 мА.
M67	Окно установки диапазона частоты (нижний предел и верхний предел) для функции частотного выхода. Доступные значения: 1 Гц-9999Гц. Значение по умолчанию 1-1001 Гц. Помните, что сигнал частоты может быть передан только через выход ОСТ. Поэтому, необходимо установить ОСТ в режим частотного выхода.
M68	Окно установки минимального значения расхода, соответствующее нижнему пределу частотного выхода
M69	Окно установки максимального значения расхода, соответствующее верхнему пределу частотного выхода
M70	Управление подсветкой ЖК-дисплея. Доступные опции: Always OFF (Всегда ВЫКЛ); Always ON (Всегда ВКЛ) и Lighting For (Горит в течение). Если выбрана опция Lighting For, необходимо ввести значение, обозначающее количество секунд, в течение которых подсветка включена после каждого нажатия кнопок.
M71	Управление контрастом ЖК-дисплея. ЖК-дисплей станет темным, если введено малое значение.
M72	Рабочий таймер. Чтобы сбросить его, нажмите кнопку ENT, и затем выберите YES.
M73	Установка нижнего порога аварийного сигнала №1. Если расход жидкости ниже заданного порога, активируется аварийный сигнал №1 схемы ОСТ или реле. Существует два способа аварийной сигнализации, ОСТ и реле. Пользователю необходимо выбрать выход аварийного сигнала в окне M78 или M79.

M74	<p>Установка верхнего порога аварийного сигнала №1.</p> <p>Если расход жидкости ниже заданного порога, активируется аварийный сигнал №1 схемы ОСТ или реле.</p> <p>Существует два способа аварийной сигнализации, ОСТ и реле.</p> <p>Пользователю необходимо выбрать выход аварийного сигнала в окне M78 или M79.</p>																		
M75	<p>Установка нижнего порога аварийного сигнала №2.</p> <p>Если расход жидкости ниже заданного порога, активируется аварийный сигнал №1 схемы ОСТ или реле.</p> <p>Существует два способа аварийной сигнализации, ОСТ и реле.</p> <p>Пользователю необходимо выбрать выход аварийного сигнала в окне M78 или M79.</p>																		
M76	<p>Установка верхнего порога аварийного сигнала #2.</p> <p>Если расход жидкости ниже заданного порога, активируется аварийный сигнал №1 схемы ОСТ или реле.</p> <p>Существует два способа аварийной сигнализации, ОСТ и реле.</p> <p>Пользователю необходимо выбрать выход аварийного сигнала в окне M78 или M79.</p>																		
M77	<p>Настройка зуммера.</p> <p>Если выбран соответствующий источник ввода, зуммер включится при возникновении запускаящего события. Доступные источники запускаящего сигнала:</p> <table border="0" data-bbox="258 708 1011 967"> <tr> <td>1. Нет сигнала</td> <td>10. Суммарный импульс POS</td> </tr> <tr> <td>2. Слабый сигнал</td> <td>11. Суммарный импульс NEG</td> </tr> <tr> <td>3. Устройство не готово.</td> <td>12. Суммарный импульс NET</td> </tr> <tr> <td>4. Обратный поток</td> <td>13. Импульс энергии</td> </tr> <tr> <td>5. Аналоговый выход более 120%</td> <td>14. ВКЛ/ВЫКЛ через RS232</td> </tr> <tr> <td>6. Частотный выход более 120%</td> <td>15. Изменилась скорость звука в жидкости</td> </tr> <tr> <td>7. Аварийный сигнал №1</td> <td>16. Зуммер включен при нажатии кнопки</td> </tr> <tr> <td>8. Аварийный сигнал №2</td> <td>17. Зуммер выключен.</td> </tr> <tr> <td>9. Контроль дозировки</td> <td></td> </tr> </table>	1. Нет сигнала	10. Суммарный импульс POS	2. Слабый сигнал	11. Суммарный импульс NEG	3. Устройство не готово.	12. Суммарный импульс NET	4. Обратный поток	13. Импульс энергии	5. Аналоговый выход более 120%	14. ВКЛ/ВЫКЛ через RS232	6. Частотный выход более 120%	15. Изменилась скорость звука в жидкости	7. Аварийный сигнал №1	16. Зуммер включен при нажатии кнопки	8. Аварийный сигнал №2	17. Зуммер выключен.	9. Контроль дозировки	
1. Нет сигнала	10. Суммарный импульс POS																		
2. Слабый сигнал	11. Суммарный импульс NEG																		
3. Устройство не готово.	12. Суммарный импульс NET																		
4. Обратный поток	13. Импульс энергии																		
5. Аналоговый выход более 120%	14. ВКЛ/ВЫКЛ через RS232																		
6. Частотный выход более 120%	15. Изменилась скорость звука в жидкости																		
7. Аварийный сигнал №1	16. Зуммер включен при нажатии кнопки																		
8. Аварийный сигнал №2	17. Зуммер выключен.																		
9. Контроль дозировки																			
M78	<p>Настройка выхода ОСТ (Транзисторный выход с открытым коллектором).</p> <p>Если выбран правильный источник запускаящего сигнала, схема ОСТ закроется при возникновении запускаящего события. Доступные источники запускаящего сигнала:</p> <table border="0" data-bbox="258 1075 1011 1313"> <tr> <td>1 Нет сигнала</td> <td>10 Суммарный импульс POS</td> </tr> <tr> <td>2. Слабый сигнал</td> <td>11. Суммарный импульс NEG</td> </tr> <tr> <td>3. Устройство не готово.</td> <td>12. Суммарный импульс NET</td> </tr> <tr> <td>4. Обратный поток</td> <td>13. Импульс энергии</td> </tr> <tr> <td>5. Аналоговый выход более 120%</td> <td>14. FO (частотный выход)</td> </tr> <tr> <td>6. Частотный выход более 120%</td> <td>15. FO через RS232</td> </tr> <tr> <td>7. Аварийный сигнал №1</td> <td>16. ВКЛ/ВЫКЛ через RS232</td> </tr> <tr> <td>8. Аварийный сигнал №2</td> <td>17. Изменилась скорость звука в жидкости</td> </tr> <tr> <td>9. Контроль дозировки</td> <td>18. ОСТ выключен.</td> </tr> </table>	1 Нет сигнала	10 Суммарный импульс POS	2. Слабый сигнал	11. Суммарный импульс NEG	3. Устройство не готово.	12. Суммарный импульс NET	4. Обратный поток	13. Импульс энергии	5. Аналоговый выход более 120%	14. FO (частотный выход)	6. Частотный выход более 120%	15. FO через RS232	7. Аварийный сигнал №1	16. ВКЛ/ВЫКЛ через RS232	8. Аварийный сигнал №2	17. Изменилась скорость звука в жидкости	9. Контроль дозировки	18. ОСТ выключен.
1 Нет сигнала	10 Суммарный импульс POS																		
2. Слабый сигнал	11. Суммарный импульс NEG																		
3. Устройство не готово.	12. Суммарный импульс NET																		
4. Обратный поток	13. Импульс энергии																		
5. Аналоговый выход более 120%	14. FO (частотный выход)																		
6. Частотный выход более 120%	15. FO через RS232																		
7. Аварийный сигнал №1	16. ВКЛ/ВЫКЛ через RS232																		
8. Аварийный сигнал №2	17. Изменилась скорость звука в жидкости																		
9. Контроль дозировки	18. ОСТ выключен.																		

M79	<p>Настройка релейного выхода. Если выбран правильный источник запускающего сигнала, релейная схема закроется при возникновении запускающего события. Реле однополюсное и постоянно включено. Доступные источники запускающего сигнала:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Нет сигнала</td> <td>10. Суммарный импульс POS</td> </tr> <tr> <td>2. Слабый сигнал</td> <td>11. Суммарный импульс NEG</td> </tr> <tr> <td>3. Устройство не готово.</td> <td>12. Суммарный импульс NET</td> </tr> <tr> <td>4. Обратный поток</td> <td>13. Импульс энергии</td> </tr> <tr> <td>5. Аналоговый выход более 120%</td> <td>14. ВКЛ/ВЫКЛ через RS232</td> </tr> <tr> <td>6. Частотный выход более 120%</td> <td>15. Изменилась скорость звука в жидкости</td> </tr> <tr> <td>7. Аварийный сигнал №1</td> <td>16. Реле выключено.</td> </tr> <tr> <td>9. Аварийный сигнал №2</td> <td></td> </tr> </table> <p>Вывод по расписанию Релейный выход однополюсный (SPST), типа всегда включено. Максимальная рабочая частота – 1 Гц. Его ток нагрузки равен 1А при 125 В переменного тока, или 2А при 30 В постоянного тока.</p>	1. Нет сигнала	10. Суммарный импульс POS	2. Слабый сигнал	11. Суммарный импульс NEG	3. Устройство не готово.	12. Суммарный импульс NET	4. Обратный поток	13. Импульс энергии	5. Аналоговый выход более 120%	14. ВКЛ/ВЫКЛ через RS232	6. Частотный выход более 120%	15. Изменилась скорость звука в жидкости	7. Аварийный сигнал №1	16. Реле выключено.	9. Аварийный сигнал №2	
1. Нет сигнала	10. Суммарный импульс POS																
2. Слабый сигнал	11. Суммарный импульс NEG																
3. Устройство не готово.	12. Суммарный импульс NET																
4. Обратный поток	13. Импульс энергии																
5. Аналоговый выход более 120%	14. ВКЛ/ВЫКЛ через RS232																
6. Частотный выход более 120%	15. Изменилась скорость звука в жидкости																
7. Аварийный сигнал №1	16. Реле выключено.																
9. Аварийный сигнал №2																	
M80	Для контроллера дозирования.																
M81	<p>Для контроллера дозирования. Установите значение дозы расхода (порции).</p> <p>Окна M81 и M80 вместе используются для конфигурации встроенного контроллера дозирования.</p>																
M82	<p>Просмотр значений суммирующего счетчика за день, месяц и год.</p> <p>Суммарные данные о расходе жидкости за последние 64 дня, последние 64 месяца и последние 5 лет сохраняются в памяти. Используйте ENT, ▼/+ (Это стрелочка ВВЕРХ) или ▼/- для их отображения.</p> <p>В первой строке на экране есть пунктирная линия "-----". Внимательно посмотрите, какие буквы расположены после пунктирной линии. Если появилась буква "G", коэффициент усиления системы автоматически регулировался как минимум однажды. Это могло случиться, если в тот день расходомер отключался. Если появился символ "H", по крайней мере, один раз был обнаружен слабый сигнал. Это означает, что были помехи или установка не была проведена должным образом. См. информацию о диагностике в следующей главе.</p>																
M83	<p>Функция автоматической поправки для автоматической компенсации в отключенном состоянии.</p> <p>Выберите YES, чтобы включить эту функцию, выберите NO для отключения.</p> <p>Если функция включена, расходомер оценивает среднее значение неучтенного расхода (или "упущенного") во время периода отключения и добавляет результат к суммарному расходу.</p> <p>Оценка неучтенного расхода осуществляется путем подсчета расхода за время отключения и среднее значение расхода, которое равно среднему значению расхода перед отключением и после включения.</p>																
M84	Настройка единиц измерения тепловой энергии.																
M85	<p>Выберите источник температуры:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. температура с входов A11 и A12;</li> <li>2. фиксированная разница.</li> </ol> <p>При выборе "1. fixed difference" необходимо ввести разницу температур в этом окне.</p>																

M86	Выберите заданное значение теплотворности.
M87	Включатель суммирующего счетчика энергии.
M88	Настройка множителя суммирующего счетчика энергии.
M89	Сброс суммирующего счетчика энергии.
M90	<p>Отображает силу сигнала S (против потока и по потоку) и качество сигнала Q.</p> <p>S, Q и R (см. M91) называются тройным установочным параметром. Они являются ключевым критерием при оценке корректности установки.</p> <p>Установка датчиков выполнена неверно, если <math>S &lt; 60</math>, <math>Q &lt; 60</math> и <math>R &lt; 97\%</math> или <math>R &gt; 103\%</math>.</p> <p>Установка датчиков подходит для эксплуатации, если <math>S \geq 60</math>, <math>Q \geq 60</math> и <math>97\% \leq R \leq 103\%</math>.</p> <p>Установка оптимальна, если <math>S \geq 80</math>, <math>Q \geq 80</math> и <math>99\% \leq R \leq 101\%</math>. Помните, что при высокой скорости потока, оптимальный диапазон для R может быть снижен.</p>
M91	<p>Отображает отношение времени прохождения R. Это одно из значений тройного установочного параметра.</p> <p>См. подробнее в вышеописанном окне (M90).</p>
M92	<p>Отображает скорость звука в жидкости, оцененную при помощи измеренного значения времени прохождения ультразвука.</p> <p>Если это значение, очевидно, отличается от фактической скорости звука, рекомендуется проверить, корректны ли параметры трубы и правильна ли установка датчиков.</p>
M93	<p>Отображает среднее значение времени прохождения и изменение времени (разница времени прохождения ультразвука между путем по потоку и против потока).</p> <p>Обычно изменение времени не должно колебаться более чем на 20%. В противном случае система не находится в стабильном состоянии. Необходимо проверить установку датчиков и введенные параметры установки.</p> <p>Для труб малых размеров время прохождения может быть не стабильным. В этом случае попробуйте отрегулировать положение датчиков до тех пор, пока время прохождения станет стабильным.</p>
M94	Отображает число Рейнольдса и коэффициент трубы, используемый программой измерения расхода жидкости. Коэффициент трубы высчитывается из скорости, усреднённой по линии наблюдения, и скорости, усредненной по поперечному сечению.
M95	<p>При входе в это окно автоматически запускается функция, циклического отображения. Следующие окна будут отображаться одно за другим, оставаясь на экране в течение 4 секунд: M95 -&gt; M00 -&gt; M01 -&gt; M02 -&gt; M03 -&gt; M04 -&gt; M05 -&gt; M06 -&gt; M07 -&gt; M08 -&gt; M09 -&gt; M90 -&gt; M95.</p> <p>Эта функция позволяет пользователю просмотреть всю важную информацию без участия рук.</p> <p>Для отключения этой функции, просто перейдите в другое окно.</p>
M96	Не используется
M97	Не используется
M98	Не используется

M99	Не используется
M+0	Просмотр последних 64 записей включения и выключения устройства. Записанная информация включает дату, время, а также соответствующий расход жидкости при включении или отключении.
M+1	Отображение общего времени работы прибора
M+2	Отображение даты и времени последнего выключения
M+3	Отображение расхода при последнем отключении
M+4	Отображение общего количества операций включения и отключения расходомера, после поставки с завода-изготовителя
M+5	Калькулятор для научных расчетов для удобства применения в промышленных условиях. Все значения представлены с одинарной точностью. Все математические операторы выбираются из списка. Калькулятор может использоваться одновременно с выполнением измерения расхода жидкости.
M+6	Установка порога скорости звука жидкости. Если предположительная скорость звука (M92) превышает данный порог, генерируется аварийный сигнал и передается на ОСТ или релейный выход. Эта функция может быть использована для генерации аварийного сигнала, если состав жидкости меняется.
M+7	Не используется
M+8	Отображает полученный сигнал. В нормальных условиях этот сигнал должен быть стабильным и его амплитуда не должна сильно варьироваться.
M+9	Отображает текущее значение температуры (целое число) аналогового входа AI1 и AI2. Отображает теплоемкость воды при данной температуре.
M-0	Окно для аппаратного регулирования окон. Используется только производителем.

## 8.0 УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

### 8.1 Введение

Из-за некорректных настроек, суровых климатических условий или неправильного использования, могут возникнуть проблемы при эксплуатации расходомера. Поэтому, расходомер оборудован полным набором функций самодиагностики. Ошибки своевременно отображаются в верхнем правом углу окна меню в виде идентификационного кода. Самодиагностика аппаратного обеспечения выполняется каждый раз при включении устройства. Некоторые ошибки могут быть обнаружены даже во время нормальной работы устройства. Для тех ошибок, которые не были определены устройством, вызванных некорректными настройками или неправильными условиями тестирования, расходомер также отобразит полезную информацию в помощь пользователю быстро устранить ошибку и решить проблему.

Существует два вида ошибок, одни являются аппаратными ошибками, другие – операционными ошибками. Подробности представления в следующих разделах.

## 8.2 Сбои при включении

При включении расходомер автоматически запускает процесс самодиагностики для поиска неполадок аппаратного и программного обеспечения. Если проблема обнаружена, появится сообщение об ошибке. В следующей таблице приведены возможные сообщения об ошибках, соответствующие причины и способы решения.

Таблица 8.1 Аппаратные ошибки при самодиагностике и их решения

Сообщение об ошибке	Причины	Решения
ROM Parity Error (Ошибка четности ПЗУ)	Запрещенная операция/ ошибка ПЗУ	(1) Перезагрузите систему (2) Свяжитесь с поставщиком.
Stored Data Error (Ошибка хранения данных)	Утеряны параметры, введенные пользователем.	(1) Перезагрузите систему (2) Если проблема не устранена, нажмите кнопку ENT для восстановления конфигурации по умолчанию.
SCPU Fatal Error (Фатальная ошибка системного ЦПУ)	Фатальная аппаратная ошибка системного ЦПУ	(1) Перезагрузите систему (2) Свяжитесь с поставщиком.
System Clock Slow or Fast Error (Ошибка ускорения или замедления системных часов)	Проблема с системными часами или кварцевым генератором.	
CPU or IRQ Error (Ошибка ЦПУ или запроса на прерывание)	Проблема с аппаратными средствами ЦПУ или запроса на прерывание	
System RAM Error (Системная ошибка ОЗУ)	Проблема с микросхемой ОЗУ	
Time Date Error (Ошибка даты и времени)	Проблема с микросхемой даты /времени	(1) Запустите заново календарь в окне меню M61. (2) Свяжитесь с поставщиком.
No Display. Erratic or Abnormal Operation (Нет изображения. Ненормальная или неправильная эксплуатация)	Проблема с проводкой	Дважды проверьте проводные соединения.
No response to key pressing (Нет реакции на нажатие кнопок)	Клавиатура заблокирована Неисправно разъемное соединение	Разблокируйте клавиатуру.
Reboot repetitively (Повторная перезагрузка)	Проблемы с аппаратными средствами	Свяжитесь с поставщиком.

### 8.3 Сбои рабочего статуса

Расходомер отобразит код ошибки (одна буква, например, I, R, и др.) в нижнем правом углу в окнах меню. Если отображается ненормальный код ошибки, необходимо предпринять соответствующие меры.

Таблица 8.2 Ошибки рабочего статуса и их устранение.

Код ошибки	Сообщение, отображаемое в окне M08	Причины	Решения
R	System normal	Нет ошибок	
I	No signal	(1) Не в состоянии принять сигнал (2) Датчики установлены неправильно (3) Слабый контакт или недостаточно смазки между поверхностью датчика и внешней поверхностью трубы. (4) Вкладыши трубы слишком толстые или отложения внутри трубы слишком толстые. (5) Кабели датчиков подсоединены неправильно.	(1) Отполируйте поверхность трубы и очистите после полировки. Удалите краску. (2) Убедитесь, что смазки достаточно. (3) Убедитесь, что датчик находится в плотном контакте с поверхностью трубы (4) Проверьте подключение кабелей датчиков (5) Проверьте настройки установочных параметров (6) Поищите лучшее место для измерения. Более новую трубу, без коррозии, без отложений
J	Hardware Error	Аппаратный сбой	Свяжитесь с поставщиком
H	Poor Sig. Detected	Слабый сигнал То же что для кода ошибки I	То же что для кода ошибки I
E	Current Loop Over 20mA	Перегрузка выхода с токовой петлей 4-20 мА более 120% Некорректные настройки для выхода с токовой петлей	(1) Не обращать внимания, если выход с токовой петлей не используется (2) Проверьте настройки токовой петли в окне M56. (3) Убедитесь, что фактическое значение расхода жидкости слишком высокое.
Q	Frequency Output Over	(1) Частотный выход перегружен более 120%. (2) Некорректные настройки для частотного выхода (3) Фактическое значение расхода слишком высокое.	(1) Не обращать внимания, если частотный выход не используется (2) Проверьте значения, введенные в окнах M66, M67, M68 и M69. (3) Используйте большее значение в окне M69 при необходимости. (4) Убедитесь, что фактическое значение расхода жидкости слишком высокое.
F	System RAM Error Date Time Error CPU or IRQ Error ROM Parity Error	(1) Временные проблемы с ОЗУ, часами реального времени (2) Постоянные проблемы с аппаратными средствами	(1) Перезагрузите систему (2) Свяжитесь с производителем См. также таблицу 8.1
G	Adjusting Gain >s1 Adjusting Gain >s2 Adjusting Gain >s3 Adjusting Gain >s4 (shown in M00-M03)	Прибор в процессе регулировки усиления сигнала, и числовое значение указывает на стадию процесса	Не предпринимайте никаких действий
K	Empty pipe	(1) В трубе нет жидкости (2) Неверные настройки в окне M29	1(1) Если трубы не заполнена, переместите измерительный прибор на участок трубы заполненный жидкостью. 2(2) Если труба заполнена, введите 0 в окне M29

## 8.4 Другие проблемы и их решение

(1) В: Почему прибор отображает расход жидкости 0,0000, если жидкость в трубе на самом деле течет? Сила сигнала отображается как хорошая (рабочий статус – «R») и качество сигнала Q имеет удовлетворительное значение.

О: Проблема может заключаться в неверной настройке нулевой точки “Zero Point”. Пользователь, возможно, провел настройку нулевой точки, в то время как поток жидкости не был остановлен. Для решения этой проблемы используйте функцию ‘Reset Zero’ в окне меню M43 для удаления значения нулевой точки.

(2) В: Отображаемый расход жидкости намного ниже или намного выше текущего расхода жидкости в трубе при нормальных рабочих условиях. Почему?

О: Возможно, введено неверное значение смещения. Введите значение смещения ‘0’ в окне M44.

- Неверная установка датчиков. Переустановите внимательно датчики.
- Настройка ‘Zero Point’ некорректна. Прейдите к окну M42 и заново выполните установку “Zero Point”.

Убедитесь, что поток жидкости внутри трубы остановлен. Во время процесса установки не допускается наличие скорости.

(3) В: Почему нет сигнала? Требования по установке выполнены, труба новая и материал трубы хорошего качества.

О: Проверьте следующие пункты:

- Соответствует ли способ крепления датчиков размеру трубы?
- Корректны ли введенные параметры установки?
- Правильны ли проводные соединения?
- Достаточно ли смазки? Есть ли плотный контакт между датчиками и трубой?
- Заполнена ли труба жидкостью?
- Соответствует ли расстояние между датчиками значению, отображаемому в окне M25?
- В правильном ли направлении голова/конец датчика?

(4) В: Как производить измерения на старой трубе? Внутри плотная окалина, нет сигнала или слабый сигнал.

О:

- Проверьте, заполнена ли труба жидкостью.
- Попробуйте Z-образный способ крепления. Если труба расположена близко к стене, и установка Z-образным способом затруднена, вы можете работать на вертикальной или наклоненной трубе с восходящим потоком.
- Внимательно выберите подходящий участок трубы и полностью отполируйте/очистите область установки на поверхности трубы. Нанесите широкую полосу контактной смазки на поверхность каждого датчика. Установите датчик должным образом.



- Медленно и осторожно двигайте каждый датчик по отношению друг к другу вокруг места установки до тех пор, пока максимальный сигнал не будет найден. Убедитесь, что новое место установки свободно от окалины внутри трубы и, что труба концентрическая (не искажена), таким образом, чтобы звуковые волны не отражались за пределы нужной зоны.
- Если на трубе плотная окалина внутри или снаружи, постарайтесь счистить ее, если она доступна изнутри. (Помните: Иногда этот способ может не работать и передача звуковых волн не возможна из-за слоя окалины между датчиками и трубой внутри стенки трубы).

(5) В: Почему отсутствует ток в выходе с токовой петлей?

О: Проверьте корректны ли настройки режима токового выхода в окне M55. Вам необходимо включить токовую петлю в окне M55. Проверьте подключение аппаратных средств: откройте корпус электронного устройства, проверьте, находится ли короткозамкнутый разъем рядом с разъемом 22 на месте между 1-2, т.е. в режиме прямого выхода (Direct Output Mode). Помните, что положения 2-3 используются для режима передачи (Transmitter Mode), в котором для выхода с токовой петлей требуется внешний источник питания.

(6) В: Почему токовый выход не корректен?

О:

- Проверьте, установлен ли режим токового выхода в окне M55.
- Проверьте настройки верхнего и нижнего пределов тока в окнах M56 и M57.
- Проведите повторную калибровку токовой петли. Проверьте выход с помощью окна M49.

(7) В: Может ли расходомер работать нормально в течение пяти лет без выключения при суровых условиях, если напряжения источника питания заметно колеблется?

О: Да. Расходомер создан с применением алгоритмов обработки сигналов с использованием микропроцессорной техники для работы при сильных помехах, вызванных как линиями питания, так и радиацией. Также он автоматически регулируется до оптимального рабочего статуса, если сила сигнала варьируется в связи с изменением условий.

## **9. ПРОТОКОЛ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

Расходомер включает в себя стандартный интерфейс связи RS-232 и необходимый протокол передачи данных. Его аппаратные средства поддерживают модем для передачи данных по сети на базе телефонной линии. С помощью преобразователя RS232-RS485, расходомер может быть подключен к сетевой шине RS485. Можно также использовать модуль кратких сообщений GSM для передачи данных расхода жидкости на удаленный компьютер. С помощью модуля GSM, можно проверять данные расхода жидкости и статус расходомера с сотового телефона.

При использовании порта RS232 для подключения к сети, можно использовать IDN расходомера в качестве его сетевого адреса, и использовать [W]-расширенную команду, установленную в качестве протокола передачи данных. Токковый выход и выход ОСТ может быть использован для контроля клапана, а релейный выход может быть использован для включения и отключения других устройств. Четырехканальные аналоговые входы могут быть использованы для входных сигналов давления, температуры и других.

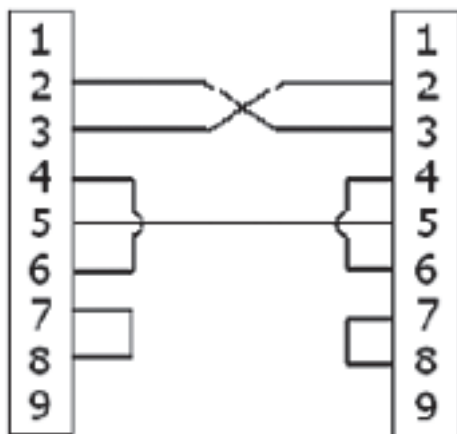
Максимальное расстояние передачи составляет 15 м для порта RS232 и 1000 м для RS485. Если требуется передача на большие расстояния, для этой цели служат выход с токовой петлей, модем, GSM.

Управление расходомером может совершаться с удаленного компьютера, за исключением изменения IDN, которое может быть выполнено на месте с клавиатуры расходомера. Протокол передачи данных основан на принципе ведущий/ведомый. Ведущий (удаленный компьютер) отправляет команду, ведомый (расходомер) реагирует на нее.

Можно использовать программное обеспечение Hyper Terminal на вашем компьютере для отправки команд и просмотра данных расходомера. См. руководство к вашему компьютеру о том, как сконфигурировать Hyper Terminal. Настройки порта COM должны совпадать с теми, которые отображены в окне меню M62.

### 9.1. Схема расположения контактов разъема RS232

Контакт	Описание
1	Не используется
2	RXD
3	TXD
4	DTS
5	GND
6	DSR
7	+5 V
8	Не используется
9	Кольцевой ввод для подключения модема



## МОНТАЖНАЯ СХЕМА RS232

### 9.2. Прокладка проводов RS232

См. подключение расходомера к удаленному компьютеру через RS232 в п. 6.1. Линии 2 и 3 соединительного кабеля перекрещены. Помните, что обычный кабель RS232, доступный в магазинах, не может быть использован сразу. Необходимо внести изменения в соответствии с п. 6.1. Обратитесь также к руководству пользователя вашего компьютера по вопросу прокладки проводов RS232.

### 9.3. Протокол передачи данных

Протокол включает в себя набор основных команд, которые представляет собой строки в формате ASCII, оканчивающиеся знаком каретки (CR) и переводом строки (LF). Стандартно используемые команды приведены в следующей таблице.

#### 9.3.1. Основные команды

Команда	Функция	Формат данных
DQD(CR) <sup>1</sup>	Возврат расхода жидкости за день	±d.ddddE±dd(CR)(LF) <sup>2</sup>
DQH(CR)	Возврат расхода жидкости в час	±d.ddddE±dd(CR)(LF)
DQM(CR)	Возврат расхода жидкости в минуту	±d.ddddE±dd(CR)(LF)
DQS(CR)	Возврат расхода жидкости в секунду	±d.ddddE±dd(CR)(LF)
DV(CR)	Возврат текущей скорости потока	±d.ddddE±dd(CR)(LF)
DI+(CR)	Возврат суммирующего счетчика POS	±dddddE±d(CR)(LF) <sup>3</sup>
DI-(CR)	Возврат суммирующего счетчика NEG	±dddddE±d(CR)(LF)
DIN(CR)	Возврат суммирующего счетчика NET	±dddddE±d(CR)(LF)
DIE(CR)	Возврат значения теплотворности суммирующего счетчика	±dddddE±d(CR)(LF)
DID(CR)	Возврат идентификационного номера (IDN)	dddd(CR)(LF)
E(CR)	Возврат текущего значения теплотворности	±d.ddddE±dd(CR)(LF)
DL(CR)	Возврат силы сигнала и качества сигнала	UP:dd.d,DN:dd.d, Q=dd(CR)(LF)
DS(CR)	Возврат процентов аналогового выхода A0.	±d.ddddE±dd(CR)(LF)
DC(CR)	Возврат текущего кода ошибки	4
DA(CR)	Аварийный сигнал ОСТ или RELAY	TR:s, RL:s(CR)(LF) <sup>5</sup>
DT(CR)	Возврат текущей даты и времени	yy-mm-dd hh:mm:ss(CR)(LF)
M@(CR)****	Отправка значения кнопки как будто кнопка нажата	M@(CR) )(LF) <sup>6</sup>
LCD(CR)	Возврат текущего содержания дисплея	
C1(CR)	ОСТ закрыт	
C0(CR)	ОСТ открыт	
R1(CR)	RELAY закрыт	
R0(CR)	RELAY открыт	
FOddd(CR)	Принудительный перевод выхода FO на вывод частоты в dddd Гц	Fddd(CR)(LF)

Команда	Функция	Формат данных
Aoa(CR)	Выход текущего значения а на выходном зажиме токовой петли	A0a(CR)(LF) 7
BA1(CR)	Возврат текущего значения AI1 (0-20 мА)	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
BA2(CR)	Возврат текущего значения AI2 (0-20 мА)	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
BA3(CR)	Возврат текущего значения AI3 (0-20 мА)	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
BA4(CR)	Возврат текущего значения AI4 (0-20 мА)	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
AI1(CR)	Возврат значения температуры/ давления AI1	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
AI2(CR)	Возврат значения температуры/ давления AI2	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
AI3(CR)	Возврат значения температуры/ давления AI3	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
AI4(CR)	Возврат значения температуры/ давления AI4	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
ESN(CR)	Возврат электронного порядкового номера устройства (ESN) расходомера	ddddddt(CR)(LF) <sup>8</sup>
W	Префикс сетевой команды, основанной на адресе IDN. Адрес IDN является словом, в пределах от 0 до 65534.	9
N	Префикс сетевой команды, основанной на адресе IDN. Адрес IDN здесь является однобайтовым значением, в пределах от 00 до 255.	9
P	Префикс любой команды с контрольной суммой	
&	Компоновщик команд для составления более длинной команды, состоящей из максимум 6 команд	
RING(CR)(LF)	Запрос на установление связи от модема MODEM	ATA(CR)(LF)
OK(CR)	Подтверждение от MODEM	No action
	Запрос на установление связи от расходомера	AT(CR)(LF)
GA(CR)	Команда А обмена сообщений GSM 10	Пожалуйста, свяжитесь с изготовителем
GB(CR)	Команда В обмена сообщений GSM	
GC(CR)	Команда С обмена сообщений GSM	
DUMP <sup>1</sup>	Возврат содержимого буфера печати	В формате строки ASCII
DUMP0	Очистить весь буфер печати	В формате строки ASCII
DUMP1(CR)	Возврат содержимого всего буфера печати	В формате строки ASCII (длиной 24 Кбайт)
DQD(CR) <sup>1</sup>	Возврат расхода жидкости за день	±d.dddddE±dd(CR)(LF) <sup>2</sup>
DQH(CR)	Возврат расхода жидкости в час	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
DQM(CR)	Возврат расхода жидкости в минуту	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
DQS(CR)	Возврат расхода жидкости в секунду	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
DV(CR)	Возврат текущей скорости потока	±d.dddddE±dd(CR)(LF)

Команда	Функция	Формат данных
DI+(CR)	Возврат суммирующего счетчика POS	±dddddddE±d(CR)(LF) <sup>3</sup>
DI-(CR)	Возврат суммирующего счетчика NEG	±dddddddE±d(CR)(LF)
DIN(CR)	Возврат суммирующего счетчика NET	±dddddddE±d(CR)(LF)
DIE(CR)	Возврат значения теплотворности суммирующего счетчика	±dddddddE±d(CR)(LF)
DID(CR)	Возврат идентификационного номера (IDN)	dddd(CR)(LF)
E(CR)	Возврат текущего значения теплотворности	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
DL(CR)	Возврат силы сигнала и качества сигнала	UP:dd.d,DN:dd.d, Q=dd(CR)(LF)
DS(CR)	Возврат процентов аналогового выхода A0.	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
DC(CR)	Возврат текущего кода ошибки	4
DA(CR)	Аварийный сигнал ОСТ или RELAY	TR:s, RL:s(CR)(LF) 5
DT(CR)	Возврат текущей даты и времени	yy-mm-dd hh:mm:ss(CR)(LF)
M@(CR)****	Отправка значения кнопки как будто кнопка нажата	M@(CR) )(LF) 6
LCD(CR)	Возврат текущего содержания дисплея	
C1(CR)	ОСТ закрыт	
C0(CR)	ОСТ открыт	
R1(CR)	RELAY закрыт	
R0(CR)	RELAY открыт	
FOddd(CR)	Принудительный перевод выхода FO на вывод частоты в dddd Гц	Fddd(CR)(LF)
Aoa(CR)	Выход текущего значения a на выходном зажиме токовой петли	A0a(CR)(LF) 7
BA1(CR)	Возврат текущего значения AI1 (0-20 mA)	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
BA2(CR)	Возврат текущего значения AI2 (0-20 mA)	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
BA3(CR)	Возврат текущего значения AI3 (0-20 mA)	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
BA4(CR)	Возврат текущего значения AI4 (0-20 mA)	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
AI1(CR)	Возврат значения температуры/давления AI1	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
AI2(CR)	Возврат значения температуры/давления AI2	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
AI3(CR)	Возврат значения температуры/давления AI3	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
AI4(CR)	Возврат значения температуры/давления AI4	±d.dddddE±dd(CR)(LF)
ESN(CR)	Возврат электронного порядкового номера устройства (ESN) расходомера	dddddddt(CR)(LF) 8
W	Префикс сетевой команды, основанной на адресе IDN. Адрес IDN является словом, в пределах от 0 до 65534.	9
N	Префикс сетевой команды, основанной на адресе IDN. Адрес IDN здесь является однобайтовым значением, в пределах от 00 до 255.	9
P	Префикс любой команды с контрольной суммой	

Команда	Функция	Формат данных
&	Компоновщик команд для составления более длинной команды, состоящей из максимум 6 команд	
RING(CR)(LF)	Запрос на установление связи от модема MODEM	ATA(CR)(LF)
OK(CR)	Подтверждение от MODEM	No action
	Запрос на установление связи от расходомера	AT(CR)(LF)
GA(CR)	Команда А обмена сообщений GSM 10	Пожалуйста, свяжитесь с изготовителем
GB(CR)	Команда В обмена сообщений GSM	
GC(CR)	Команда С обмена сообщений GSM	
DUMP <sup>1</sup>	Возврат содержимого буфера печати	В формате строки ASCII
DUMP0	Очистить весь буфер печати	В формате строки ASCII
DUMP1(CR)	Возврат содержимого всего буфера печати	В формате строки ASCII (длиной 24 Кбайт)

### Примечания:

1. (CR) означает возврат каретки (Carriage Return). Его код в ASCII – 0DH. (LF) означает перевод строки (Line Feed). Его код в ASCII – 0AH.
2. “d” означает числовое значение в пределах 0~9. 0 выражается +0.000000E+00.
3. “d” означает числовое значение в пределах 0~9. Числа до “E” целые.
4. Код рабочего статуса, 1-6 букв. См. код ошибки в Таблице 5.2.
5. “s” означает “ON”, “OFF” или “UD”. Например, “TR:ON, RL:UD” означает, что ОСТ находится в закрытом состоянии и RELAY не используется.
6. @ означает значение кнопки. Например, 30H означает значение кнопки “0”, команда “M4” эквивалентна нажатию кнопки “4”.
7. “a” означает текущее значение, числовое значение в пределах 0~20. Например, A02.34, A00.2
8. “ddddddd” означает 8-знаковый электронный порядковый номер устройства. “t” означает тип расходомера.
9. Если в сети более одного расходомера, все основные команды должны идти с префиксом N или W. В противном случае, множество расходомеров могут ответить на один и тот же запрос.
10. Наличие GSM модуля в расходомере позволяет пользователю проверять расход жидкости, измеряемый прибором и другие параметры с помощью сотового телефона.
11. Используется для просмотра содержимого буфера печати.

### 9.3.2. Использование префикса протокола

#### (1) Префикс P

Префикс P может добавляться перед любой командой в приведенной выше таблице для того, чтобы за данными возврата следовали два байта контрольной суммы CRC, которые являются добавочной суммой исходной строки символов.

Возьмем для примера команду DI+(CR) (Возврат значения суммирующего счетчика POS). Двоичные данные для DI+(CR) – 44H, 49H, 2BH и 0DH. Предположим, что значение возврата этой команды равно +1234567E+0m3(CR)(LF) (строка в шестнадцатеричном виде выглядит как 2BH, 31H, 32H, 33H, 34H, 35H, 36H, 37H, 45H, 2BH, 30H, 6DH, 33H, 20H, 0DH, 0AH).

Затем, команда с префиксом P, PDI+(CR), будет при возврате +1234567E+0m3!F7(CR)(LF). Символ '!' действует как пускатель контрольной суммы (F7), которая получается путем прибавления строки, 2BH+ 31H+ 32H+ 33H+ 34H+ 35H+ 36H+ 37H+ 45H+ 2BH+ 30H+ 6DH+ 33H+ 20H = (2) F7H.

Помните, что допустимо отсутствие данных или знак пробела (20H) перед знаком '!'.  
!

#### (2) Префикс W

Префикс W используется для сетевых команд. Формат сетевых команд выглядит следующим образом:

W + строка адреса IDN + основная команда.

Адрес IDN должен иметь значение между 0 и 65534, кроме 13(0DH), 10(0AH), 42(2AH,\*), 38(26H, &).

Например, если вы хотите просмотреть текущую скорость потока устройства IDN=12345, необходимо послать устройству следующую команду: W12345DV(CR). Соответствующий двоичный код – 57H, 31H, 32H, 33H, 34H, 35H, 44H, 56H, 0DH.

#### (3) Префикс N

Префикс N представляет собой однобайтовый сетевой адрес IDN, не рекомендуемый в новой версии.

#### (4) Компоновщик команд &

Компоновщик команд & или соединительный знак может соединять до 6 основных команд для формирования более длинной команды для облегчения программирования.

Например, предположим, что необходим одновременный возврат расхода жидкости, скорости и значения суммирующего счетчика POS устройства IDN=4321. Комбинированная команда будет выглядеть следующим образом W4321DQD&DV&DI+(CR), и результат будет:

+1.234567E+12m3/d(CR)  
+3.1235926E+00m/s(CR)  
+1234567E+0m3(CR)

## 9.4. Команда M и коды ASCII

Протокол обеспечивает возможность виртуального нажатия кнопок. Удаленный терминал RS-232C может отсылать команду «M» наряду с кодом кнопки для модуляции сценария нажатия кнопки на клавиатуре расходомера. Эта функция позволяет пользователю управлять расходомером в помещении, удаленном от места проведения измерений.

Например, команда «M1» посылается на расходомер посредством связи RS-232C, расходомер расценивает эту команду, как если бы пользователь нажал на кнопку 1 на клавиатуре.

Коды ASCII и соответствующие значения кнопок на клавиатуре приведены в следующей таблице.

Кнопка	Шестнадцатеричный код кнопки	Десятичный код кнопки	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	<
ENT	3DH,0DH	61	=
▲/+	3EH	62	>
▼/-	3FH	63	?

## 9.5. Примеры программирования

Пример 1: VB запрашивает текущий (в секундах) расход жидкости.

Код VB: `mscom1.input = "dqs" + vbCrLf;`

Пример 2: VB запрашивает у расходомера 4321 возврат следующих данных с контрольной суммой: (а) текущий расход жидкости; (б) текущая скорость расхода жидкости; (в) значение положительного суммирующего счетчика; (г) значение суммирующего счетчика теплотворности; (д) ток на входе AI1; (е) ток на входе AI2.

Код VB: `mscom1.input = "W4321PDQD&PDV&PDI+&PDIE&PBA1&PAI2" + vbCrLf;`

Пример 3: VB запрашивает изменение внешнего диаметра трубы на 345 мм.

Код VB: `mscom1.input = "M<" + vbCrLf + "M1" + vbCrLf + "M1" + vbCrLf + "M3" + vbCrLf + "M4" + vbCrLf + "M5" + vbCrLf + "M=" + vbCrLf`

Помните, что "M<" обозначает кнопку MENU, "M=" – кнопку ENT, "M1" – кнопку "1".



## 10. ИЗМЕРЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ И ДРУГИХ ФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

### 10.1. Введение

Расходомер имеет два встроенных модуля аналогового входа. Он может быть снабжен еще тремя другими модулями аналогового входа. Эти модули обеспечивают пять аналоговых каналов, AI1 – AI5, которые могут быть подключены к аналоговым датчикам для измерения физических величин, таких как температура, давление, и др. Комбинируя информацию о расходе жидкости, измерительный прибор может обеспечить очень ценную информацию для управления ресурсами и процессом.

Для измерения тепловой энергии (расхода тепла), требуются установка двух датчиков температуры на месте измерения, один на стороне подачи, а другой на стороне возврата потока. Они должны обеспечить точные данные температуры в расходомер через каналы аналоговых входов AI1 и AI2. Их сигналы должны быть стандартными сигналами тока 4-20 мА или 0-20 мА.

Все результаты могут быть отправлены на компьютер через встроенный последовательный порт. Это означает, что расходомер может быть использован как удаленный терминал в сети контроля расхода жидкости. Он помогает снизить стоимость и сложность сети, одновременно улучшая надежность сети контроля.

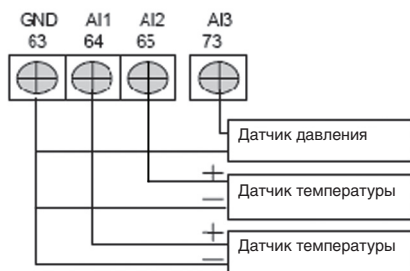
Разрешение преобразования аналогового сигнала в цифровой этих аналоговых сигналов равно 12 бит, и для этих каналов нет гальванической развязки. Если рабочие условия подвержены сильным помехам, рекомендуется добавлять внешнюю изоляцию для защиты устройства расходомера.

### 10.2. Проводка аналоговых входов

При измерении расхода тепла датчик температуры со стороны подачи должен быть подключен к каналу AI1 (клеммные колодки 64 и 63), и датчик температуры со стороны возврата должен быть подключен к каналу AI2 (клеммные колодки 65 и 63) с монтажом витой парой. Напряжение питания 24 В постоянного тока подводится к зажимам, таким образом, не

требуется внешнего источника питания. Это означает, что: **датчик температуры (или давления) должен быть двухжильного типа.**

Окно меню M06 отображает данные аналогового входа тока и соответствующее ему значение давления или температуры.



Расходомер может быть снабжен пятью аналоговыми сигналами с помощью пяти модулей аналогового входа. AI1 и AI2 доступны в стандартной версии. Другие три модуля доступны по запросу.

### 10.3. Измерение тепловой энергии

Существует два способа подсчета тепловой энергии:

- $Q_t = Q \times (T_2 - T_1) \times C_t$ ,
- $Q_t = Q \times (TC_2 - TC_1)$

Где  $Q_t$  – потребляемая тепловая энергия,  $Q$  – расход жидкости,  $T_1$  и  $T_2$  – значения температуры в точках подачи и возврата, соответственно.  $C_t$  – удельная теплоёмкость жидкости, которая может быть введена в окне M86. Для воды, это обычно около 0,0041868 ГДж/м<sup>3</sup>°С.  $TC_1$  и  $TC_2$  – значения теплоемкости, соответствующие значениям температуры  $T_1$  и  $T_2$ , которое подсчитывается расходомером согласно интернациональным стандартам и отображается в окне M05.

Следующие окна меню могут быть использованы при выполнении измерений тепловой энергии:

- Окно меню M05: отображает значение энергии и суммарное значение энергии.
- Окно меню M06: отображает значения тока входов AI1 и AI2 и соответствующие им значения температуры.
- Окно меню M63: устанавливает минимальное и максимальное значения температуры, соответствующие минимальному значению тока (4 мА) и максимальному значению тока (20 мА) канала AI1.
- Окно меню M64: устанавливает минимальное и максимальное значения температуры, соответствующие минимальному значению тока (4 мА) и максимальному значению тока (20 мА) канала AI2.

Окно меню M84: выбор единиц теплоты. KCAL/s – килокалорий в секунду, GJ/s – гигаДжоулей в секунду

Окно меню M85: выбор источника температуры:

0. Значение температуры с входа AI1 и AI2;

1. Фиксированная разница. Если выбрана фиксированная разница, введите разницу в этом окне меню.

Окно меню M86: вход удельной теплоемкости (или коэффициент теплоемкости)

Окно меню M87: переключатель вкл/выкл суммирующего счетчика тепловой энергии

Окно меню M88: множитель суммирующего счетчика тепловой энергии

Окно меню M89: сброс суммирующего счетчика тепловой энергии

Помните, что если значения температуры жидкости как на точке подачи, так и точке возврата стабильны, вы можете выбрать опцию не использовать датчики температуры. Вместо них, вы можете напрямую ввести разницу температур на двух точках в окне меню M85.

#### 10.4. Конфигурирование диапазона аналогового измерения

Сигналы температуры, давления и другие подводятся к расходомеру по аналоговым каналам AI1-AI4. Их диапазон измерения может быть установлен в окнах M63-M66. Первое число в этих окнах соответствует минимуму диапазона измерения, соответствующий аналоговому входу на 4 мА. Второе – максимуму, соответствующий входному току в 20 мА.

Пример 1: предположим, датчик температуры генерирует 4 мА при 10°C и 20 мА при 150°C. И данный датчик подсоединен к каналу AI1. Затем, необходимо ввести 10 и 150 в окно меню M63 для первого и второго чисел, соответственно. Вы можете просмотреть текущее значение сигнала тока и соответствующие данные температуры в окне M06.

Пример 2: предположим, датчик давления выводит ток в 4 мА при давлении 0,98 кг и 20 мА при давлении 10,5 кг. Датчик соединен с каналом AI3. Затем, необходимо ввести значения 0,98 и 10,5 в окно M65. Текущие значения тока на входе и соответствующее значение температуры отобразятся в окне M07.

Если вы видите, что значение тока, выдаваемое датчиком, отличается от значения, отображенного в окне M06 (или M07), необходимо откалибровать соответствующий аналоговый канал.

#### 10.5. Считывание значений аналогового входа с сетевого компьютера

Когда расходомер подключен к сети, все аналоговые данные могут быть легко просмотрены с удаленного компьютера.

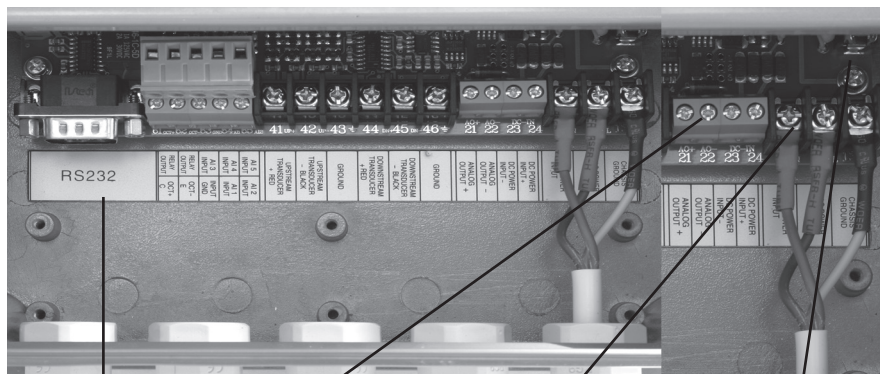
Для просмотра текущего значения аналогового входа, используйте команды BA1, BA2, BA3 или BA4.

Для просмотра значения температуры/давления, представляемого током аналогового входа, используйте команды AI1, AI2, AI3 или AI4.

## 11. ПРИЛОЖЕНИЕ

### 11.1. Монтажная схема и габаритные чертёжи

Внутренняя структура расходомера показана на следующем рисунке. Все зажимы для проводки расположены в нижней части коробки, сразу под ярлыком интерфейса. Штыревые разъемы зажимов пронумерованы и помечены сразу под разъемами.



ярлык  
интерфейса

зажимы питания  
постоянного тока

зажимы питания  
переменного тока

предохранитель

#### Напряжение сети и номинал предохранителя:

Для источника питания 8-36 В постоянного тока:  
медленно перегорающий предохранитель 3,0 А

Для источника питания 110 В переменного тока:  
медленно перегорающий предохранитель 1,0 А

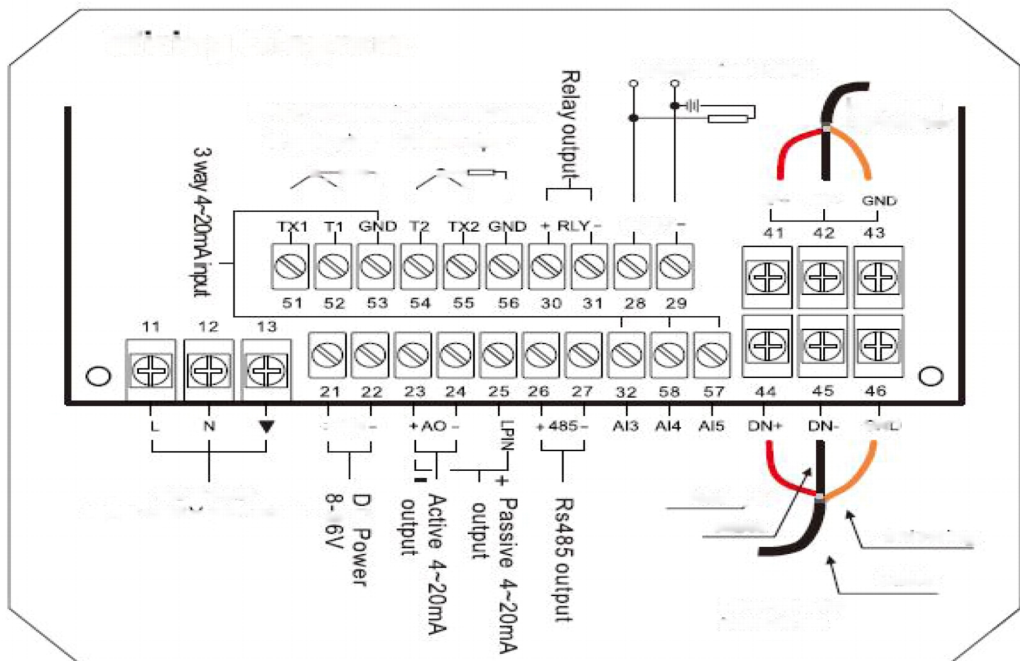
Для источника питания 220 В переменного тока:  
медленно перегорающий предохранитель 0,5 А

Как показано на правом рисунке, предохранитель расположен в левом верхнем углу устройства, прямо под панелью клавиатуры. Если надо переместить предохранитель, возможно, потребуется переместить панель клавиатуры, чтобы облегчить доступ.

#### ВНИМАНИЕ!

**Отключите питание перед снятием предохранителя.**

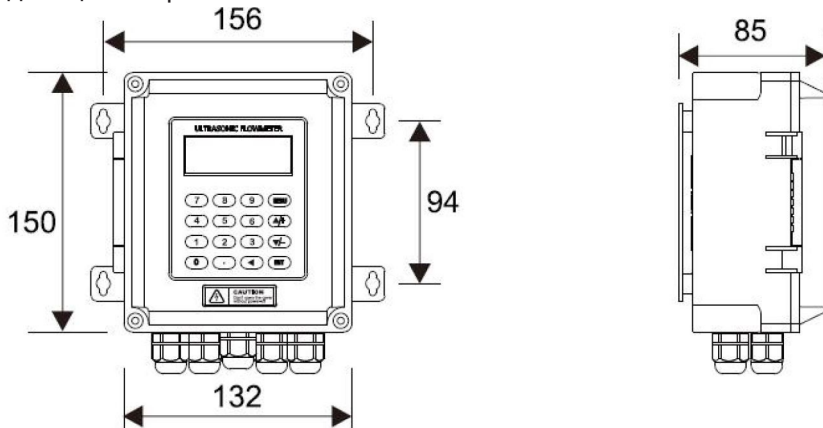
**Будьте осторожны, не дотрагивайтесь до расположенных на плате электронных деталей при перемещении предохранителя. В противном случае, они могут быть повреждены статическим разрядом!**



PULL-UP RESISTOR 1-10kΩ - НАГРУЗОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1-10 КОМ  
 EARTH GROUND (CHASIS) - ГРУНТОВОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ (СИСТЕМНЫЙ БЛОК)  
 LINE POWER CONNECTION - ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЛИНИИ ПИТАНИЯ  
 NEUTRAL CONNECTION - СОЕДИНЕНИЕ НЕЙТРАЛИ  
 DC POWER POSITIVE (+) – ПИТАНИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА ПОЛОЖИТ. (+)  
 DC POWER NEGATIVE (-) - ПИТАНИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА ОТРИЦАТЕЛЬ. (-)  
 4-20mA ANALOGUE OUTPUT (-) – АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД (-) 4-20 МА  
 4-20mA INPUT A12 – ВХОД 4-20 МА A12  
 4-20mA INPUT A11 – ВХОД 4-20 МА A11  
 4-20mA INPUT GROUND – ВХОД 4-20 МА ЗАЗЕМЛЕНИЕ  
 OCS OUTPUT – (E) – ВЫХОД ОСТ – (E)  
 OCS OUTPUT +(C) – ВЫХОД ОСТ +(C)  
 TRANSDUCER CABLE – КАБЕЛЬ ДАТЧИКА

### Габаритный чертеж:

Единица измерения: мм



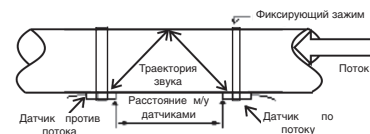
## 11.2 Инструкции по установке датчиков с фиксирующими зажимами

### 11.2.1 Выбор способа установки

Ниже описаны три способа крепления, часто используемые в нормальных условиях. Выберите нужный способ установки в соответствии с размерами трубы.

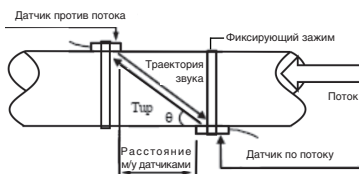
#### Установка V-образным способом

V-образный способ установки обычно используется при диаметре трубы от 1 дюйма (30 мм) до 4 дюймов (100 мм). Его также называют отражающим.



#### Установка Z-образным способом

Z-образный способ установки обычно используется при диаметре трубы от 4 дюймов (100 мм) до 240 дюймов (6 000 мм). Этот способ часто помогает добиться наилучшего приема сигнала.



#### Установка W-образным способом

W-образный способ установки используется при малых размерах труб, обычно менее 1 1/2 дюйма (40 мм).



### 11.2.2 Расстояние между датчиками

Расходомер подсчитает расстояние между датчиками за вас. Все, что вам нужно сделать, это ввести все параметры установки, включая способ установки, параметры трубы, параметры жидкости, и др., в окне меню M11-M24. Величина расстояния между датчиками отобразится в окне меню M25.



Расстояние между датчиками обозначает пространство между двумя концами двух датчиков (см. рисунок справа).

### 11.2.3 Подготовка поверхности трубы

Выберите место установки датчиков.

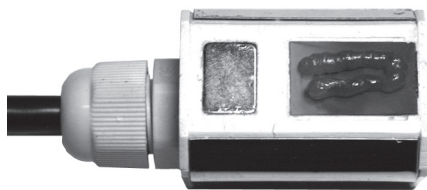
На основе расстояния между датчиками полученного на ранее описанном этапе, приблизительно отметьте область поверхности трубы, где будут смонтированы датчики.

Очистите отмеченную область. Удалите ржавчину и краску. Зачистите поверхность, если она не гладкая. Используйте влажную тряпку для удаления пыли после полировки. Высушите поверхность. Сухая, чистая поверхность обеспечит хорошую акустическую связь между датчиком и трубой. На основе расстояния между датчиками, точно отметьте точки установки датчиков на поверхности трубы. Убедитесь, что обе точки находятся в очищенной области.

#### 11.2.4 Подготовка датчиков

Очистите поверхность датчиков.  
Держите поверхность сухой.

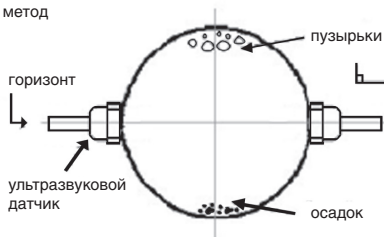
Нанесите широкую полосу ультразвуковой контактной смазки по центру поверхности каждого датчика, как показано на рисунке справа. Также нанесите полосу смазки на поверхность трубы. Если смазка очень липкая, может понадобиться слегка размазать смазку по поверхности трубы так, чтобы она заполнила мелкие выемки, имеющиеся на поверхности трубы.



#### 11.2.5 Установка датчиков

Замечание: Для горизонтального трубопровода рекомендуется установить датчики на сторонах, а не сверху или снизу трубы. Это делается во избежание пузырьков в верхней части и осадка в нижней части трубы.

Z- метод



Сначала отметьте место установки датчиков на поверхности трубы в соответствии с расстоянием, указанным в окне M25. Вам может понадобиться сделать бумажный трафарет для облегчения точного и быстрого расположения датчиков, а также совместить центры датчиков, особенно если вы планируете установку Z-образным способом.

Затем, закрепите фиксирующий зажим вокруг трубы. Оставьте цепь ослабленной, чтобы вы могли плавно передвигать датчик под ней. Нанесите небольшое количество смазки на подготовленную область трубы там, где ее будут касаться датчики.

Передвиньте датчик на фиксирующем зажиме. Затяните винт. Прodelайте то же самое с другим датчиком. Используйте рисунок справа для справки.

Если труба изготовлена из металла, фиксирующий зажим не требуется. Датчики автоматически прикрепятся к трубе благодаря магнитной силе. Вам может понадобиться придавить датчики к трубе с определенной силой для того, чтобы контакт был плотным.

В завершение установки подсоедините датчики к главному устройству соответствующими кабелями для датчиков.

### 11.2.6 Точная настройка датчиков

Перейдите к окну меню M90 и затем к M91. Проверьте значения установочного тройного параметра (сила сигнала S, качество сигнала Q и отношение времени прохождения R). Убедитесь, что он, по крайней мере, находится в пределах пригодности к эксплуатации:

Пределы пригодности к эксплуатации:  $S \geq 60$ ,  $Q \geq 60$ ,  $97\% \leq R \leq 103\%$ .

Оптимальные пределы:  $S \geq 80$ ,  $Q \geq 80$ ,  $99\% \leq R \leq 101\%*$ .

**\* Помните, что если скорость потока жидкости высока, пределы R могут быть изменены**

В идеальном случае, если характеристики трубопровода и тип жидкости пригодны для распространения звука, значения тройного параметра могут быть точно в пределах оптимальной работы. Если параметры не соответствуют оптимальным пределам, или даже находятся в пределах пригодности к эксплуатации, необходимо осторожно и медленно отрегулировать положение датчиков до тех пор, пока значения параметра не достигнут наилучшего результата.

Если вам не удастся достичь пределов пригодности к эксплуатации, необходимо проверить все параметры, введенные в окна меню с M11 по M24. Убедитесь, что все значения корректны. Если вносите изменения в параметры, необходимо проверить расстояние между датчиками в окне меню M25. Если расстояние изменилось, следует переустановить все датчики соответственно.

Если все же нужные значения тройного параметра не получены, проверьте следующие пункты:

- Труба слишком старая?
- Внутри трубы слишком много отложений?
- Слишком много коррозии? Слишком много воздушных пузырьков?
- Вкладыш слишком толст? Труба пуста или полупуста?
- Слишком близко к насосу / клапану / изгибу трубопровода?

### 11.3 Стандартные размеры труб

Так как размеры труб варьируются в зависимости от страны и стандартов, пожалуйста, свяжитесь с изготовителем труб вашей страны по вопросу о стандартах.



#### 11.4 Таблицы данных скорости звука

Таблица 9.5.1: Данные о скорости звука в воде при атмосферном давлении. Единицы измерения  $t$  ( $^{\circ}\text{C}$ )  $v$  (м/с)

$t$	$v$	$t$	$v$	$t$	$v$	$t$	$v$
0	1402,3	25	1496,6	50	1542,5	75	1555,1
1	1407,3	26	1499,2	51	1543,5	76	1555,0
2	1412,2	27	1501,8	52	1544,6	77	1554,9
3	1416,9	28	1504,3	53	1545,5	78	1554,8
4	1421,6	29	1506,7	54	1546,4	79	1554,6
5	1426,1	30	1509,0	55	1547,3	80	1554,4
6	1430,5	31	1511,3	56	1548,1	81	1554,2
7	1434,8	32	1513,5	57	1548,9	82	1553,9
8	1439,1	33	1515,7	58	1549,6	83	1553,6
9	1443,2	34	1517,7	59	1550,3	84	1553,2
10	1447,2	35	1519,7	60	1550,9	85	1552,8
11	1451,1	36	1521,7	61	1551,5	86	1552,4
12	1454,9	37	1523,5	62	1552,0	87	1552,0
13	1458,7	38	1525,3	63	1552,5	88	1551,5
14	1462,3	39	1527,1	64	1553,0	89	1551,0
15	1465,8	40	1528,8	65	1553,4	90	1550,4
16	1469,3	41	1530,4	66	1553,7	91	1549,8
17	1472,7	42	1532,0	67	1554,0	92	1549,2
18	1476,0	43	1533,5	68	1554,3	93	1548,5
19	1479,1	44	1534,9	69	1554,5	94	1547,5
20	1482,3	45	1536,3	70	1554,7	95	1547,1
21	1485,3	46	1537,7	71	1554,9	96	1546,3
22	1488,2	47	1538,9	72	1555,0	97	1545,6
23	1491,1	48	1540,2	73	1555,0	98	1544,7
24	1493,9	49	1541,3	74	1555,1	99	1543,9

Таблица 11.5.2: Данные о скорости звука и вязкости жидкостей

Жидкости	Скорость звука (при 25°C)		Кинематическая вязкость X 10 <sup>-6</sup>	
	м/с	фут/с	м2/с	фут2/с
Ацетон	1 174	3 851.7	0,399	4,293
Альдегид уксусной кислоты алкоголь, спирт	1 180	3 870		
Спирт	1 207	3 960	1,396	15,02
Авиационный керосин	1 298	4 257		
Бензол	1 306	4 284,8	0,711	7,65
Carbine	1 121	3 677		
Этиловый спирт	1 207	3 690	1,39	14,956
Этилбензол	1 586	4 389.8 (68°F)	0,797 (17°)	8,575 (63°F)
Хлористый этилен	1 193	3 914	0,61	6,563
Трихлорэтилен	1 050	3 444		
Бензин	1 250	4 100	0,8	0,1980
Бензин 66#	1 171	3 841		
Бензин 80#	1 139	3 736		
Гликоль	1658	5 439,6		
50% Гликоль / 50%Н2О	1 578	5 177		
Глицерин	1 904	6 246,7	757,1	8 081,8
Кетон		1 310		4 297
Керосин	1 420	4 658	2,3	24,7
Масло (Касторовое)	1 477	4 854.8	0,670	7,209
Топливо (Дизельное)	1 250	4 101		
Масло (Ореховое)	1 458	4 783,5		
Нефть	1 290	4 231		
Тетрахлорметан	926	3 038.1	0,607	6,531
Толуол	1 328 (20°)	4 357 (68°F)	0,644	6,929
Вода, дистиллированная	1 498	4 914.7	1,0	10,76

Таблица 11.5.3: Данные о скорости звука в твердых веществах

Материал	Скорость поперечной волны (25°C)		Скорость продольной волны (25°C)	
	м/с	фут/с	мм/мкс	дюйм/мкс
Сталь, 1% угля, закаленная	3 150	10 335	5,88	0,2315
Углеродистая сталь	3 230	10 598	5,89	0,2319
Мягкая сталь	3 235	10 614	5,89	0,2319
Сталь, 1% угля	3 220	10 565		
302 Нержавеющая сталь	3 120	10 236	5,690	0,224
303 Нержавеющая сталь	3 120	10 236	5,640	0,222
304 Нержавеющая сталь	3 141	10 306	5,920	0,233
304L Нержавеющая сталь	3 070	10 073	5,790	0,228
316 Нержавеющая сталь	3 272	10 735	5,720	0,225
347 Нержавеющая сталь	3 095	10 512	5,720	0,225
Алюминий	3 100	10 171	6,32	0,2488
Алюминий (прокат)	3 040	9 974		
Медь	2 260	7 415	4,66	0,1835
Медь (отожженная)	2 235	7 628		
Медь (катаная)	2 270	7 448		
CuNi (70%Cu 30%Ni)	2 540	8 334	5,03	0,1980
CuN (90%Cu 10%Ni)	2 060	6 759	4,01	0,1579
Латунь (судостроительная)	2 120	6 923	4,43	0,1744
Золото (холоднотянутое)	1 200	3 937	3,24	0,1276
Сплав Инконель	3 020	9 909	5,82	0,2291
Железо (электролитическое)	3 240	10 630	5,90	0,2323
Железо (Армко)	3 240	10 630	5,90	0,2323
Ковкий чугун	3 000	9 843		
Литейный чугун	2 500	8 203	4,55	0,1791
Монель	2 720	8 924	5,35	0,2106
Никель	2 960	9 712	5,63	0,2217
Олово, прокат	1 670	5 479	3,32	0,1307
Титан	3 125	10 253	6,10	0,2402
Вольфрам, отожженный	2 890	9 482	5,18	0,2039
Вольфрам, тянутый	2 640	8 661		
Вольфрам, карбид	3 980	13 058		
Цинк, прокат	2 440	8 005	4,17	0,1642
Стекло, Pyrex (Пайрекс)	3 280	10 761	5,61	0,2209
Силикатное стекло	2 380			7,808

Материал	Скорость поперечной волны (25°C)		Скорость продольной волны (25°C)	
	м/с	фут/с	мм/мкс	дюйм/мкс
Боратное стекло	2 840	9 318	5,26	0,2071
Нейлон	1 150	3 772	2,40	0,0945
Нейлон, 6-6	1 070			3,510
Полиэтилен (НП)			2,31	0,0909
Полиэтилен (НП)	540	1 772	1,94	0,0764
Поливинилхлорид, хлорированный ПВХ	1 060	3 477	2,40	0,0945
Акрил	1 430	4 690	2,73	0,1075
Асбестоцемент			2,20	0,0866
Эпоксидная смола			2,00	0,0787
Строительный раствор			2,50	0,0984
Каучук			1,90	0,00748

## 12. Паспорт

Свидетельство о приемке.

Стационарный ультразвуковой расходомер Streamlux SLS-700F  
№ \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям и  
признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Примечание: заводской номер прибора нанесен на корпус прибора.

Представитель ОТК

\_\_\_\_\_  
подпись

фамилия

место штампа

**Примечание: заводской номер прибора нанесен на корпус прибора.**

Наименование			
Электронный блок StreamLux SLS-700F			1 шт.
TS-НТ Магнитные датчики для труб Ду15-100мм (Выбирайте в меню №23: Standard-S1)	Scale factor (M45)		
	Zero point (M44)		
ТМ-НТ Магнитные датчики для труб Ду 50-700 мм (Standard-M1)	Scale factor (M45)		
	Zero point (M44)		
ТМ-НТ Магнитные датчики для труб Ду 300-6000 мм (Standard-L1)	Scale factor (M45)		
	Zero point (M44)		
Кабели датчиков			2 шт.
Кабель для связи с компьютером			
Сетевой адаптер для зарядки аккумулятора			
Приспособления для крепления датчиков на трубопроводе			Компл.
Руководство по эксплуатации с разделом «Методика поверки», Паспорт УР.169.001ПС			1 шт.
Смазка Литол			
Рулетка			
Упаковочный кейс			

**Ввод параметров используемых в данный момент датчиков обязателен!**

**Датчики калибруются с конкретным прибором, показания датчиков с другими приборами могут быть некорректными!**

### **Гарантийные обязательства.**

Изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых приборов техническим условиям при соблюдении Заказчиком условий и правил транспортировки, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации – 60 месяцев с момента передачи прибора Заказчику.

Действие гарантийных обязательств прекращается при:

- истечение гарантийного срока эксплуатации;
- нарушение пломб, установленных производителем;
- нарушении целостности корпусов прибора вследствие механических повреждений, нагрева, действия агрессивных сред, неправильной эксплуатации, небрежного обращения или самостоятельного ремонта.

### **Сведения о рекламациях**

- в случае неисправностей в период гарантийного срока эксплуатации, а также обнаружения некомплектности при распаковке прибора Заказчик должен предъявить рекламацию представителю фирмы или предприятию-изготовителю по адресу:  
123112, . , , .12, 30

Письменное извещение должно содержать следующие данные:

- обозначения прибора, заводской номер, дату выпуска и ввода в эксплуатацию;
- наличие заводских пломб;
- характер дефекта;
- наличие у Заказчика контрольно-измерительной аппаратуры для проведения проверки прибора.

## Быстрый старт:

1. Подключить первый по потоку датчик (с красным шильдиком) в красный разъём, второй по потоку датчик с синим шильдиком — в синий. Датчики взаимозаменяемы. Если Вы поменяете датчики местами — прибор будет отображать расход, правильный по модулю, но с противоположным знаком.
2. В случае необходимости присоединить блок питания через разъём. Включить прибор в сеть.
3. Ввести параметры подключенных датчиков в прибор в пунктах меню:  
M44 - Scale Factor  
M45 - Zero Point  
параметры взять из калибровочной таблицы в паспорте. У каждой пары датчиков свои калибровочные коэффициенты. Применение несоответствующих коэффициентов приведет к неточному измерению расхода.
4. Установить датчики на трубопроводе согласно инструкции
5. Последовательно ввести в прибор параметры, начиная с меню №11:  
M11- наружный диаметр трубопровода  
M12 — толщина стенки трубы  
M13 — внутренний диаметр трубы (рассчитывается автоматически, проверьте)  
M14 — материал трубопровода  
M15 — внутренняя отделка трубопровода (гуммирование, если есть)  
(M16 и M17 — параметры внутренней отделки)  
M20 — измеряемая среда  
M23 — тип применяемых Вами датчиков:  
(малые диаметры, накладные, с рукояткой — Clamp-on TS  
малые диаметры, высокотемпературные — Standart-HS  
средние диаметры, высокотемпературные — Standart-HM  
средние диаметры, на магнитной рейке — Clamp-on TM  
большие диаметры — Standart-L)  
M24 — метод монтажа датчиков, который Вы выбрали.
6. После этого на экране M25 прибор покажет рекомендуемое расстояние между датчиками (по внутренним плоскостям). Раздвиньте датчики приблизительно на это расстояние.
7. Перейдите в меню M91. На экране отобразится число (в %), характеризующее правильность установки датчиков. Подвигайте один из датчиков взад-вперед по трубе, чтобы это число максимально приблизилось к 100% (точности в 0,3% вполне достаточно). Зафиксируйте датчики в этом положении.

При этом следите, чтобы показатель Q на этом же экране был не менее 40 (влияющие факторы: перекося датчиков, недостаток смазки, помеха по сети питания)

Итак, правильность установки датчиков  $100 \pm 0,3\%$  и  $Q > 40$ .

Прибор готов к работе. Перейдите в меню M01 и наблюдайте за показаниями расхода.