

РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ
STREAMLUX
MagFlow 3400

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЭМР.38320799.3400.2023.001 РЭ

Версия 2



Москва 2024

Оглавление

Требования безопасности	4
I. Описание и работа	5
1. Назначение и область применения.....	5
2. Устройство и принцип действия.....	5
2.1. Устройство расходомеров	5
2.2. Принцип измерения расходомеров	6
3. Технические и метрологические характеристики	8
3.1. Технические и метрологические характеристики	8
3.2. Диапазон расхода в зависимости от скорости потока и диаметра условного прохода	9
3.3. Технические характеристики вторичного преобразователя.....	9
4. Маркировка и пломбирование.....	10
4.1. Маркировка.....	10
4.2. Пломбирование.....	11
5. Комплект поставки и упаковка	12
5.1. Комплектность.....	12
5.2. Упаковка.....	12
II. Использование по назначению.....	13
1. Меры безопасности при использовании.....	13
2. Основные требования к установке расходомера.....	13
3. Схема соединения расходомера	16
4. Эксплуатация расходомера	17
4.1. Эксплуатация версии с дисплеем	17
4.1.1. Режимы работы	17
4.1.2. Функции кнопок.....	18
4.1.3. Настройка параметров	18
4.2. Устранение неисправностей	28
III. Техническое обслуживание и поверка	29
IV. Транспортировка и хранение	30
V. Утилизация	31
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Габаритные размеры.....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Протокол Modbus RTU	33

Требования безопасности

К проведению монтажа и выполнению измерений допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на расходомер, прошедшие инструктаж по технике безопасности и знающие безопасные методы, и приемы при работе с электротехническими устройствами.

Монтаж и демонтаж расходомера следует осуществлять в обесточенном состоянии на трубопроводе, с сброшенным избыточным давлением и отсутствующей в нем рабочей среды.

Перед началом работ необходимо проверить соответствие расходомера эксплуатационной документации, наличие и целостность маркировок, крепежных элементов, целостность оболочек и корпуса расходомера, наличие заземления.

Перед выполнением монтажных работ убедитесь, что место монтажа расходомера, направление потока рабочей среды и диаметр трубопровода соответствуют предъявляемым требованиям. Защитные заглушки на фланцах следует снимать перед монтажом в трубопровод, во избежание повреждения футеровки. Заглушки необходимо установить сразу после демонтажа расходомера и при транспортировке расходомера на поверку или ремонт.

Включать питание только после того, как все провода подсоединены и зафиксированы. Не допускается любой вид ремонта или каких-либо вмешательств в электрическую конструкцию преобразователя.

Изменения настроек, влияющие прямым или косвенным образом на работу расходомера, должны быть согласованы с изготовителем расходомера.

ВНИМАНИЕ!



Руководство по эксплуатации расходомера должно быть доступно обслуживающему персоналу. В данной РЭ содержатся технические характеристики электромагнитных расходомеров и инструкции по установке для конечных пользователей и инженеров-проектировщиков

ЗАПРЕЩЕНО!



Эксплуатация расходомера при снятых крышках преобразователя. Использовать расходомер вблизи сильных источников электромагнитных полей и повышенного напряжения. Эксплуатация расходомера без заземления. Использовать неисправный прибор.

Наименование изготовителя

ООО «Энергетика»

www.energetika.ooo

Юридический адрес изготовителя

123100, г. Москва, Пресненская наб., д.12, комн. А30

I. Описание и работа

1. Назначение и область применения

Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux (далее по тексту – расходомеры) – это электромагнитные расходомеры предназначены для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей (в том числе сточных вод) с проводимостью более 5 мкСм/см и состав которых не оказывает негативного или разрушающего воздействия на контактирующие с ними детали расходомера. Отсутствие механических элементов обеспечивает высокую стабильность прибора, даже в случае сред с сильными абразивными загрязнениями.

Область применения расходомеров: для коммерческого и технологического учета в жилищно-коммунальном хозяйстве, водоснабжение, водоотведение, химической, нефтяной, металлургической, энергетической, фармацевтической, пищевой, целлюлозно-бумажной и других отраслях промышленности.

Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux выпускаются в следующих модификациях: MagFlow 3400.

2. Устройство и принцип действия

2.1. Устройство расходомеров

Расходомеры модификации MagFlow 3400 состоят из расходомерной трубки (далее по тексту – ПП.), изготовленной из немагнитного материала покрытой внутри диэлектрическим материалом (футеровкой) и вторичного преобразователя (далее по тексту – ВП). Расходомеры имеют один варианта исполнения с дисплеем.

Расходомеры идеально подходят для измерения и управления технологическими процессами для малых потоках в узких трубопроводах, контроль утечек, контроль химических процессов, на линии охлаждения сварочного оборудования, гибочных машин, для впрыска химических веществ с низким расходом или сложных в измерении применений с пульсирующими дозирующими насосами, агрессивных жидкостей, пищевых продуктов и напитков, а также в стационарных местах, где ограничения пространства не позволяют использовать другие расходомеры, а именно:

- дозирование, мониторинг и измерения;
- продуктов питания и напитков (пиво, сидр, соки, вода, молоко и др.);
- лекарственных сред;
- автоматизированная система кормления животных (телята, свиньи, цыплята и др.);
- химикатов.

Опционально расходомеры могут иметь один вход для подключения термопреобразователей Pt100.

Расходомерная трубка корректно работает с преобразователем, с которым она была поставлена. Запрещено самостоятельно менять любой из этих элементов. Расходомеры могут использоваться на любом виде портативной техники

(транспортные, промышленные суда, воздушные суда, экскаваторы и др.) при условии соблюдения всех требований к условиям эксплуатации указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

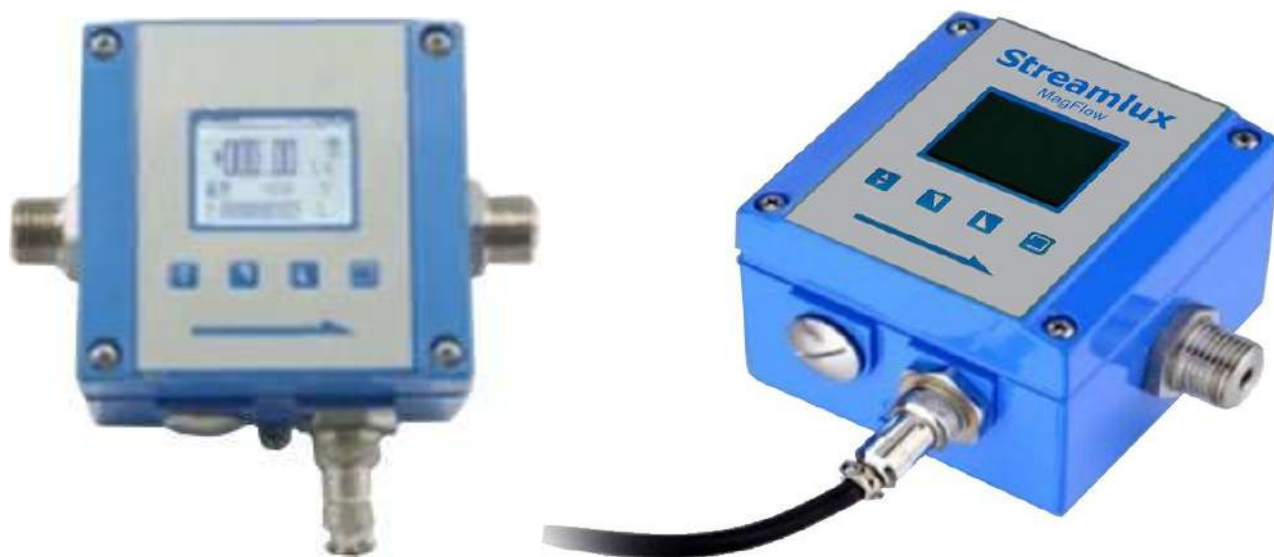


Рисунок 1 – Внешний вид расходомеров MagFlow 3400

Примечание: цветовая гамма может отличаться.

Габариты расходомеров с монтажными размерами представлены в **Приложении 1**.

2.2. Принцип измерения расходомеров

Закон электромагнитной индукции Фарадея (рисунок 2) гласит, что при движении проводника через магнитное поле в замкнутом контуре возникает электромагнитная индукция (далее по тексту - ЭДС).

Этот принцип заложен в основу измерения объемного расхода и объема в расходомере. В расходомере текущая жидкость соответствует движущемуся проводнику, как описано в законе Фарадея:

$$U_E \sim B * D * v$$

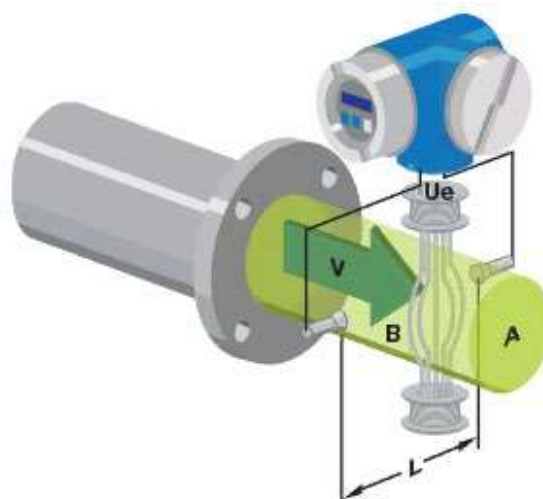
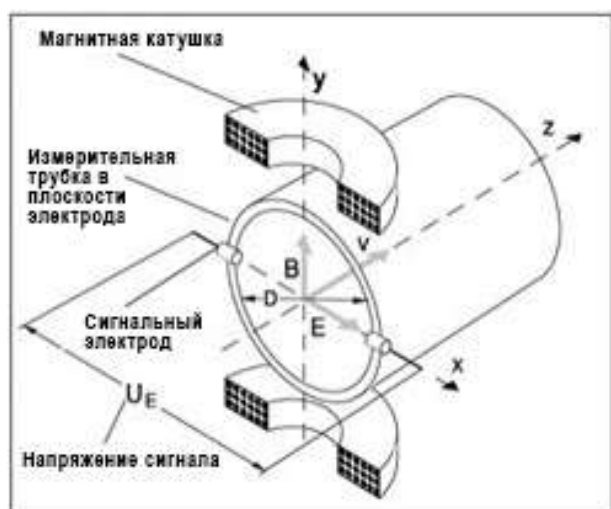


Рисунок 2. Принцип измерения электромагнитного расходомера

Индукцированное напряжение U_E прямо пропорционально напряженности магнитного поля (B), расстоянию между электродами (D/L) и средней скорости потока (v). Поскольку напряженность магнитного поля (B) и расстояние между электродами (D/L) являются постоянными величинами, индукцированное напряжение U_E , следовательно, прямо пропорционально средней скорости потока (v).

$$U_E \sim Q,$$

$$Q = \frac{\pi * D^2}{4} * v$$

где:

- U_E - индукцированное напряжение;
- B - напряженность магнитного поля;
- D - расстояние между электродами;
- v – средняя скорость жидкости;
- Q - объемный расход.

Уравнение для расчета объемного расхода (Q) показывает, что напряжение (U_E) линейно и прямо пропорционально средней скорости (v).

В первичном преобразователе расходомера индукцированное напряжение (U_E) с электродов используется для расчета объемного расхода (Q) с учетом внутреннего диаметра трубы.

3. Технические и метрологические характеристики

3.1. Технические и метрологические характеристики

Таблица 1. Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
	3400
Габаритные размеры, мм, не более:	
- высота	150
- ширина	100
- длина	100
Масса, кг, не более	3
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	
- компактное исполнение	IP55
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -10 до + 60
- влажность окружающей среды, %, не более	90
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Давление измеряемой среды, МПа, не более	1,6
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от -10 до +80
Выходные сигналы ВП	
Частотно-импульсный, Гц	от 1 до 5000
Токовый, мА	от 4 до 20
Цифровые	RS-485 (Modbus), PROFIBUS
Параметры электрического питания:	
- напряжение постоянного тока, В	от 19 до 28
Потребляемая мощность, не более:	
- постоянного тока, В·А	20
Срок службы, лет	12
Срок средней наработки на отказ, ч, не менее	85000

Таблица 2. Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Диаметры условного прохода, Ду	от 3 до 25
Диапазон измерений объёмного расхода, м³/ч,	от 0,005 до 26,51
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода и объема δ , в зависимости от скоростей потока, %	
- в диапазоне: $0,5 \leq v \leq 10$	$\pm 0,5$
- в диапазоне: $0,2 \leq v < 0,5$	$\pm 2,0$
Примечания v – скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле: $v = \frac{Q_i}{2827,44 * D^2},$ где Q_i – значение объемного расхода в i-й контрольной точке, м³/ч; D – значение внутреннего диаметра расходомера, м.	

Таблица 3. Материалы электродов и футеровки

Материал электродов	Нержавеющая сталь (316L)
	Хастеллой С
	Хастеллой В
	Титан (Ti)
Материал футеровки	ПЭЭК (РЕЕК)

3.2. Диапазон расхода в зависимости от скорости потока и диаметра условного прохода

Таблица 4. Диапазон расхода в зависимости от скорости потока и диаметра условного прохода

Ду, мм	Диапазон расхода, м³/ч		
	Скорость потока		
	0,2 м/с	0,5 м/с	10 м/с
3	0,00509	0,01272	0,25447
6	0,02036	0,05089	1,01788
15	0,12723	0,31809	6,36173
25	0,35343	0,88358	17,6715

$$\text{Расход (м}^3\text{/ч)} = \frac{\pi}{4} \left(\frac{D}{1000} \right)^2 * v * 3600 = 0.00282744 * D^2 * v, \text{ где } (D = \text{мм}, v = \text{м/с})$$

3.3. Технические характеристики вторичного преобразователя

Таблица 5. Технические характеристики вторичного преобразователя

Дисплей преобразователя:	ЖК-дисплей
Размер преобразователя, мм	См. Приложение 1
Температура окружающей среды, °С	От минус 10 до плюс 60
Относительная влажность, % не более	90
Цифровая связь	RS485 (Modbus), PROFIBUS
Выход реле	2 А / 30 В постоянного тока
Выходные сигналы: аналоговый выход импульсный/частотный	от 4 до 20 мА от 0 до 5 кГц
Источники питания, В	24 В (19...28 постоянный ток) / ≤150 мА;
Материал корпуса преобразователя сигнала	Алюминий с эпоксидной смолой
Защита преобразователя от воздействия окружающей среды по ГОСТ 14254	IP55
Вес, не более, кг	3

4. Маркировка и пломбирование

4.1. Маркировка

Маркировка расходомера модификации MagFlow 3400 производится на маркировочной табличке. Она может быть прикреплена к корпусу расходомерной трубки и/или преобразователю (зависит от исполнения и Ду). Общий вид маркировочной этикетки указан на рисунке 3.

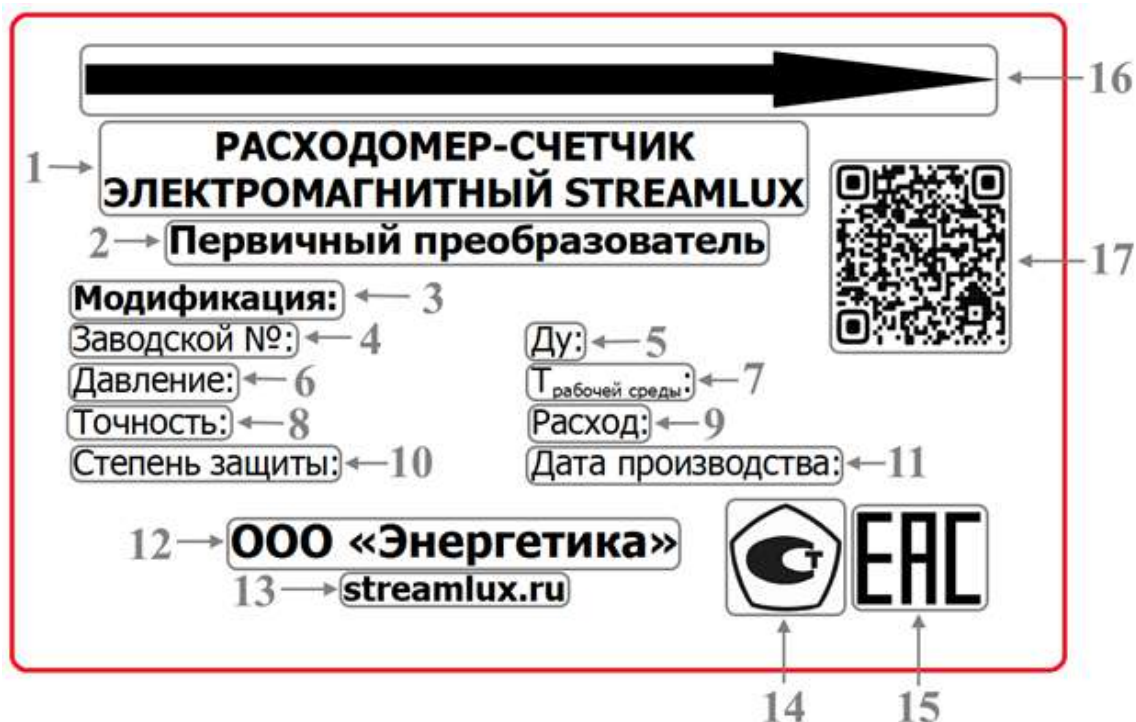


Рисунок 3. Маркировочная табличка

Таблица 6. Расшифровка маркировочной таблички

1. наименование изделия;	9. диапазон расхода при указанной точности;
2. вид изделия;	класс защиты;
3. модификация изделия;	10. дата производства изделия;
4. заводской номер;	11. производитель изделия;
5. диаметр условного прохода первичного	12. сайт производителя изделия;
6. преобразователя;	13. знак Утверждения типа;
7. давление максимальное;	14. знак Таможенного Союза;
диапазон температуры измеряемой	15. направления движения жидкости;
8. среды;	16. QR код с дополнительной информацией об
точность;	17. изделия и производителе.



ВНИМАНИЕ!

После получения расходомера необходимо сверить маркировку на маркировочной табличке с техническими данными в паспорте на расходомер.

4.2. Пломбирование

В целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства в работу расходомера производитель при выпуске из производства проводит пломбирование в местах, указанных на рисунке 4. Во время эксплуатации, транспортирования, хранения и технического обслуживания, пломбы (печати, наклейки) предприятия-изготовителя в течение гарантийного срока должны быть сохранены и не должны иметь следов повреждений. В случае повреждения защитных клеем изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.



Рисунок 4. Места пломбирования преобразователя

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО) является конфиденциальной информацией предприятия-изготовителя с соответствующим разграничением доступа к нему сотрудников изготовителя и принципом нераспространения.

Доступ лиц (кроме группы разработчиков) к исходным текстам ПО не предусмотрен. Идентификация ПО осуществляется по номеру версии, которая отобразится на дисплее при включении расходомера.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.X
Обозначение X в записи номера версии ПО заменяет символы, отвечающие за метрологически незначимую часть.	

5. Комплект поставки и упаковка

5.1. Комплектность

Комплектность поставки в зависимости от модели расходомера должна соответствовать таблице 7.

Таблица 7. Комплектность поставки расходомера

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Расходомер-счетчик электромагнитный Streamlux	MagFlow 3400	1	Зависит от параметров заказа
Руководство по эксплуатации	ЭМР.38320799.3400.2023.001 РЭ	1	Экземпляр
Паспорт	ЭМР.38320799.3400.2023.001 ПС	1	Экземпляр
Упаковка	-----	1	Штука

При получении, проверьте свой расходомер на предмет видимых повреждений. Расходомер является точным измерительным прибором и требует внимательного отношения. Снимите защитные заглушки и колпачки для тщательного осмотра. Если какие-либо детали повреждены или отсутствуют, свяжитесь с поставщиком.

Убедитесь, что модель расходомера соответствует вашим конкретным потребностям.

5.2. Упаковка

Расходомер упаковывается в деревянный или картонный ящик.

II. Использование по назначению

1. Меры безопасности при использовании

При эксплуатации расходомера источником опасности является рабочая среда, находящаяся под давлением и высокой температуры.

Хранение, транспортировка и ввод в эксплуатацию расходомера необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества.

При монтаже расходомера на высоте необходимо соблюдать требования инструкций по охране труда при работе на высоте.

Необходимо соблюдать осторожность при перемещении расходомера в процессе монтажа и установки. При перемещении расходомера рекомендуется применять специальные приспособления.

При обнаружении сбоев в работе расходомера, свищей в местах соединения с трубопроводом, необходимо немедленно остановить работу.

Перед пуском расходомера необходимо убедиться в исправности оборудования, контрольно-измерительных приборов, целостности трубопровода, арматуры, заземляющих устройств.

При проведении работ по монтажу и электромонтажу расходомера необходимо пользоваться только исправными инструментами и приборами.

ВНИМАНИЕ!



Использовать инструмент, оборудование или приборы, имеющие нарушения целостности изоляции проводов и кабелей, защитного заземления или иные дефекты защитных устройств запрещено.

2. Основные требования к установке расходомера

Расходомер можно устанавливать горизонтально или вертикально (пример на рисунке 5). Рекомендуется устанавливать расходомер с электродами в горизонтальной плоскости или близко к ней, чтобы проходящий воздух или пузырьки не мешали измерению. При установке в вертикальной трубе настоятельно рекомендуется, чтобы поток был направлен вверх, что гарантирует постоянную заполненность первичного преобразователя. Убедитесь, что выполнены требования к прямым участкам до и после места установки расходомера.

Существуют некоторые общие меры предосторожности при монтаже:

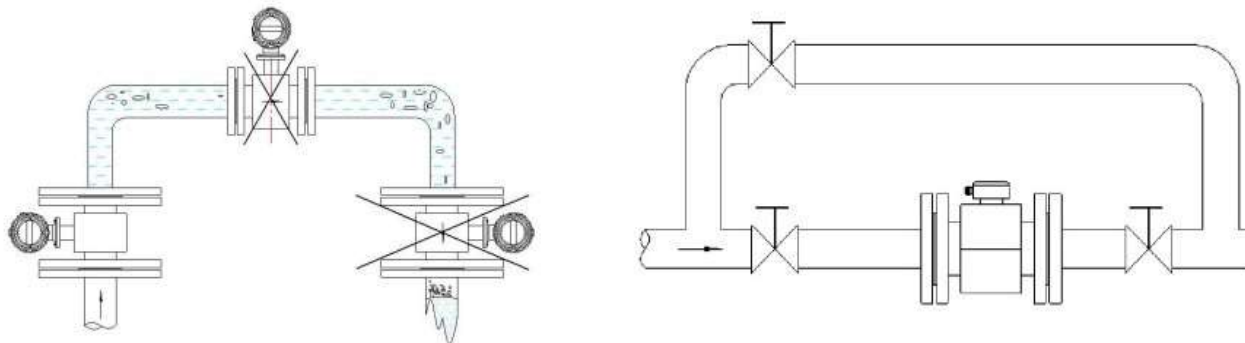


Рисунок 5. Примеры мест установки расходомера на трубопровод

Избегайте мест, где скапливается воздух, и открытых выпускных отверстий труб. Для правильной работы расходомер должен оставаться заполненным жидкостью. Избегайте высоких точек в трубах, где может скапливаться воздух, и вертикальных выпускных патрубков.

Байпасная линия для упрощения обслуживания (пример на рисунке 5).

Хорошей практикой является установка байпаса вокруг счетчика, чтобы обеспечить доступ для обслуживания без необходимости отключения линии. Убедитесь, что выполнены требования к прямым участкам до и после места установки расходомера.

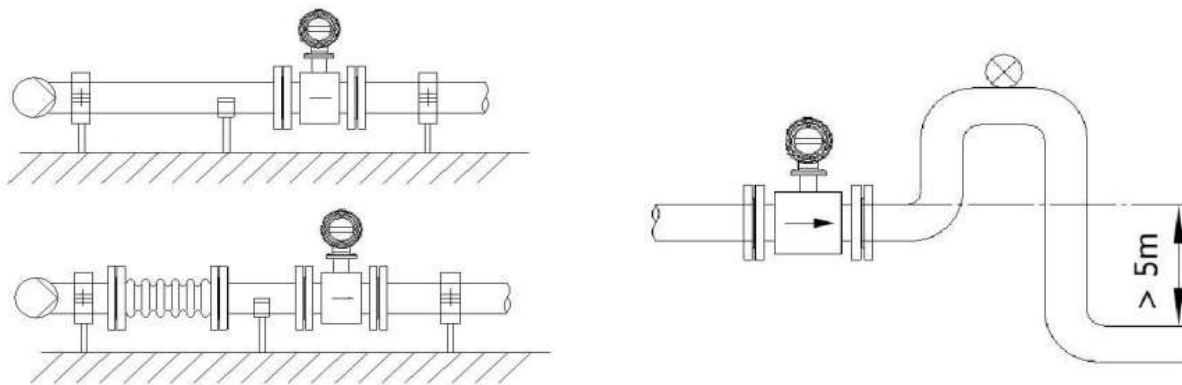


Рисунок 6. Примеры мест установки расходомера на трубопровод

Избегайте сильной вибрации. Трубопровод должен быть надежно закреплен там, где присутствуют вибрации. Для установок с сильной вибрацией рекомендуется использовать гибкую муфту (антивибрационную вставку) для предотвращения передачи вибрации через трубу на расходомерную трубку (пример на рисунке 5). Во всех случаях расходомер должен быть надлежащим образом закреплен на входе и выходе, чтобы предотвратить чрезмерную нагрузку на расходомер и фланцы.



ЗАПРЕЩЕНО!

Устанавливать опоры под корпус расходомера, так как это может привести к внутреннему повреждению катушек расходомера.

Избегайте ситуаций с отрицательным давлением. Если после места установки расходомера система трубопроводов имеет падение более 5 м, рекомендуется установить вентиляционный прерыватель или воздухоотводчик над расходомером, чтобы предотвратить повреждение футеровки (пример на рисунке 6).

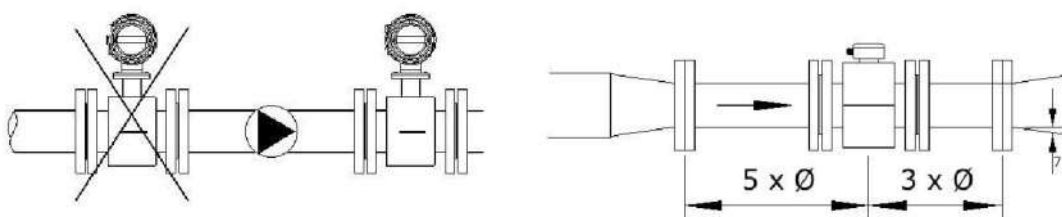


Рисунок 7. Примеры мест установки расходомера на трубопровод

Избегайте установки расходомера на стороне всасывания насоса, так как это может создать отрицательное давление в линии и повредить футеровку расходомера (пример на рисунке 7). По возможности всегда устанавливайте расходомер за насосом.

Если диаметр трубы уменьшен для установки расходомера (пример на рисунке 7), рекомендуется предусмотреть в установке требования к длине прямого участка трубы как до, так и после расходомера. Кроме того, рекомендуется использовать переходники с углом центрального конуса не более 15° для обеспечения постоянства профиля потока жидкости. Убедитесь, что при уменьшении диаметра трубы соблюдены требования прямого участка трубы.

Требования к условиям эксплуатации и выбору места монтажа, приведенные в настоящей эксплуатационной документации, учитывают наиболее типичные внешние факторы, влияющие на работу расходомера. В случае проявления подобных факторов следует устранить их или найти иное место эксплуатации, где данные факторы отсутствуют или не оказывают влияния на работу изделия.

ВНИМАНИЕ!



Возможность перегрева вторичного преобразователя вследствие повышения температуры окружающей среды. Соблюдайте ограничения в отношении максимальной допустимой температуры окружающей среды для вторичного преобразователя.

ВНИМАНИЕ!



При проведении огневых работ вокруг установленного расходомера необходимо соблюдать осторожность, чтобы не допустить перегрева и повреждения футеровки расходомерных трубок первичного преобразователя.

3. Схема соединения расходомера

Соединения происходит с помощью 8-мижильного кабеля. Схема подключения и обозначения жил кабеля указаны на рисунке 8 и в таблице 8.



Рисунок 8. Идентификатор кабельного соединения

Таблица 8. Маркировка жил кабеля расходомера

Этикетка разъема	Цвет кабеля	Определение кабеля	Описание кабеля
7	Серый	24 В пост. тока	Внешнее питание 24 В пост. тока +
8	Синий	COM	Общее заземление
6	Белый	P+	Импульс +
5	Коричневый	I+	Выход тока 4-20 мА +
3	Зеленый	NO1	Нормально разомкнутый контакт реле 1
4	Черный	NO2	Нормально разомкнутый контакт реле 2
1	Красный	A	RS485 A
2	Желтый	B	RS485 B

4. Эксплуатация расходомера

4.1. Эксплуатация версии с дисплеем

Клавиатура и дисплей показаны на рисунке 9.

Примечания: Удерживайте кнопку ALT и нажмите кнопку ENTER, преобразователь отобразит страницу входа в систему и потребует ввести пароль. Введите правильный пароль и снова нажмите ENTER. Система войдет в режим настройки. Чтобы выйти из режима настройки и вернуться в режим измерения, нажмите кнопку ENTER и удерживайте ее пару секунд. Система может автоматически вернуться в режим измерения, если в течение 3 минут не будет нажата ни одна кнопка.

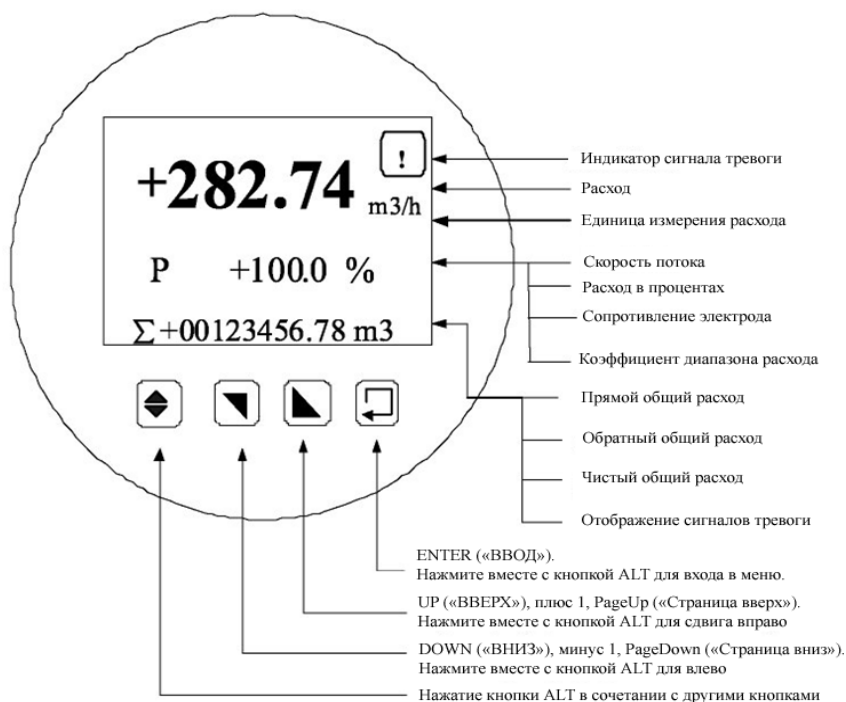


Рисунок 9. Клавиатура и ЖК-дисплей для версии с дисплеем

4.1.1. Режимы работы

Расходомер имеет два режима работы: Автоматический режим измерения и режим настройки параметров.

После включения расходомер автоматически переходит в режим измерения. В этом режиме расходомер выполняет все функции измерения, отображает данные и выдает сигналы.

Клавиатура состоит из четырех кнопок. Их можно использовать для входа в режим настройки параметров и изменения конфигурации расходомера. Работа кнопок не влияет на измерение и вывод данных.

4.1.2. Функции кнопок

4.1.2.1. Автоматический режим измерения

DOWN:	Прокрутка к нижней строке дисплея;
UP:	Прокрутка к верхней строке дисплея;
ALT + ENTER:	Вход в режим настройки;
ENTER:	Возврат в режим измерения.

4.1.2.2. Режим настройки параметров

DOWN:	Вычитает единицу из цифры в положении курсора;
UP:	Добавляет единицу к цифре в положении курсора
ALT + DOWN:	Курсор смещается влево
ALT + UP:	Курсор смещается вправо
ENTER:	Вход/выход из подменю;
ENTER:	Возврат в режим измерения, если удерживать в течение 2 секунд в любом положении курсора

Примечания:

- (а) при использовании кнопки «ALT» сначала удерживайте «ALT», а затем нажимайте «UP» или «DOWN»;
- (б) в режиме настройки расходомер автоматически возвращается в режим измерения, если в течение 3 минут не нажимается ни одна кнопка;
- (в) при настройке нуля расхода можно использовать кнопки «UP» или «DOWN» для изменения знака (+/-);
- (г) при настройке диапазона расхода кнопки «UP» или «DOWN» можно использовать для изменения единицы измерения расхода.

4.1.3. Настройка параметров

Для настройки расходомера первым шагом является переход из режима измерения в режим настройки. Нажмите кнопки «ALT + ENTER» в режиме измерения, чтобы открыть страницу входа; для входа требуется пароль. Введите авторизованный пароль и снова нажмите «ENTER» для подтверждения. При подтверждении пароля вторичный преобразователь перейдет в режим настройки, в противном случае он вернется к отображению измерений.

4.1.3.1. Пункты меню

Меню настройки преобразователя состоит из 45 пунктов. Многие из них настраиваются производителем перед отправкой. При использовании менять их не запрещено. Только некоторые из них настраиваются пользователем в соответствии с применением. Пункты меню перечислены в таблице 9.

Таблица 9. Рабочее меню

№ пункта	Отображение меню	Метод настройки	Уровень пароля	Диапазон величины
1	Язык	Опция	1	Английский / русский
2	Ду	Опция	1	От 3 до 3000 мм
3	Макс.расход	Изменить	1	От 0 до 99999
4	Авт.изм.диап.	Опция	1	0, 1, 2, 3
5	Время демпф.	Опция	1	0 - 100 с
6	Напр. потока	Опция	1	Прямой / обратный
7	Нуль расхода	Изменить	1	± 0,000
8	Знач. отсечки	Изменить	1	От 0 до 99,9%
9	Отсечка расх.	Опция	1	Вкл./выкл.
10	Скор. изм.	Изменить	1	От 0 до 30%
11	Огр. время	Изменить	1	От 0 до 20 с
12	Ед. объёма	Опция	1	От 0,001 л до 1 м ³
13	Плотность потока	Изменить	1	От 0,0000 до 3,9999
14	Токовый вых.	Опция	1	4-20 мА / 0-10 мА
15	Част./имп. выход	Опция	1	Частота / импульс
16	Цена импульса	Опция	1	От 0,001 л до 1 м ³
17	Макс. частота	Изменить	1	От 1 - 5999 Гц
18	Сетевой адрес	Изменить	1	От 0 до 99
19	Скор. обмена	Опция	1	От 600 до 14400
20	Обн. пустой трубы	Опция	1	Вкл./выкл.
21	Сигнал трев. п. тр.	Изменить	1	150,0 кОм
22	Вкл.тр.выс.расх	Опция	1	Отключено / сигнал тревоги высокого расхода / сигнал тревоги пустой трубы / направление потока / импульсный выход
23	Предел тр.выс.расх	Изменить	1	От 000,0 до 199,9%
24	Вкл.тр.низ.расх	Опция	1	Отключен сигнал тревоги низкого расхода
25	Предел тр.низ.расх	Изменить	1	От 000,0 до 199,9%
26	Вкл.изм.обр.расх	Опция	1	Вкл./выкл.
27	Сер.номер ПП	Изменить	2	000000000000 - 999999999999
28	Коэфф. датчика	Изменить	2	От 0,0000 до 3,9999
29	Режим поля	Опция	2	Режим 1,2,3
30	Умножение	Изменить	2	От 0,0000 до 3,9999
31	Настр.прям.сч.	Изменить	3	000000000000 - 999999999999
32	Настр.обр.сч.	Изменить	3	000000000000 - 999999999999
33	Управление входом	Опция	3	Отключение / полн. Останов / полн. сброс
34	Управ.сумм.	Пароль	3	От 00000 до 59999
35	Кн.управ.сумм.	Изменить	3	От 00000 до 59999
36	Дата - г/м/ч	Изменить	3	99/12/31
37	Время ч/м/с	Изменить	3	23/59/59
38	Пароль 1	Изменить	3	От 0000 до 9999
39	Пароль 2	Изменить	3	От 0000 до 9999
40	Пароль 3	Изменить	3	От 0000 до 9999
41	Нуль тока	Изменить	4	От 0,0000 до 1,9999
42	Макс. ток	Изменить	4	От 0,0000 до 3,9999

№ пункта	Отображение меню	Метод настройки	Уровень пароля	Диапазон величины
43	Коэфф.пересч.расх.	Изменить	4	От 0,0000 до 3,9999
44	Сер.номер ВП	Изменить	4	0000000000-9999999999
45	Системный сброс	Пароль	4	

* Пункты № 36 и 37 являются необязательными и действительны только для преобразователя с режимом реального времени и функцией записи сбоев питания. Ключ по умолчанию для очистки сумматора — 36666.

4.1.3.2. Описание параметров расходомера

Параметры настройки определяют рабочее состояние, метод расчета и режим вывода расходомера. Правильная настройка параметров расходомера может обеспечить его работу в наилучшем состоянии, а также более высокую точность отображения и выходных данных.

Существует пять уровней пароля, где уровни 0-3 открыты для пользователя, а уровень 4 зарезервирован для производителя. Пароли уровня 1-2 могут быть изменены владельцем пароля более высокого уровня, например, пароля уровня 3.

Настройки расходомера можно просмотреть, введя пароль любого уровня. Однако для изменения настроек требуется пароль более высокого уровня.

- Пароль уровня 0 (значение по умолчанию 0521): фиксированный и только просмотр;
- пароль уровня 1 (значение по умолчанию 7206): может быть изменен и авторизован для изменения пунктов меню с 1 по 25;
- пароль уровня 2 (значение по умолчанию 3110): может быть изменен и авторизован для изменения пунктов меню с 1 по 29;
- пароль уровня 3 (значение по умолчанию 2901): фиксированный и авторизованный для изменения пунктов меню с 1 по 38;
- пароль уровня 4 (зарезервирован): фиксированный и авторизованный для изменения любого пункта меню, включая сброс системы;
- пароль сброса сумматора (значение по умолчанию 36666): изменяемый в пункте меню «кн.управ.сумм.» и авторизованный для очистки тройного внутреннего счетчика.

Предполагается, что пароль уровня 3 хранится у менеджера или инспектора, а пароли уровней 0–2 - у оператора. Пароль уровня 3 также можно использовать для изменения пароля для сброса сумматора.

4.1.3.2.1. Диаметр (Ду)

Вторичный преобразователь работает с первичным преобразователем диаметром от 3 до 25 мм, которые можно выбрать нажатием кнопки «UP» или «DOWN».

4.1.3.2.2. Диапазон расхода

Диапазон расхода относится к максимальному значению диапазона расхода (максимальный расход). Максимальный расход зависит от величины расхода в процентах и выходного сигнала. На аналоговом выходе сумма измеренных значений

в диапазоне от 0 до максимального расхода отображается линейно в диапазоне тока от 4 до 20 мА, на частотном выходе в диапазоне частот от 0 до максимальной частоты. Сигналы отсечки низкого расхода и предела расхода также относятся к максимальному расходу. Однако максимальный расход не ограничивается диапазоном расхода, если скорость потока не превышает 15 м/с.

В этом пункте меню пользователь также может выбрать единицу измерения объемного расхода. Объемный расход измеряется в л/с, л/мин, л/ч, м³/с, м³/мин и м³/ч; для массового расхода можно выбрать кг/с, кг/м, кг/ч, т/с, т/м, т/ч. Выбор подходящей единицы измерения зависит от требований к применению.

4.1.3.2.3. Автоматическое изменение диапазона

В этом меню за десятичной точкой, отображаемой на дисплее, может следовать от 0 до 3 знаков, в зависимости от требований.

4.1.3.2.4. Время демпфирования

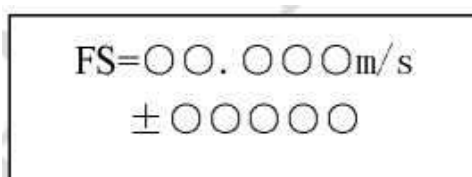
Константа долгого демпфирования может улучшить стабильность отображения и вывода и подходит для приложений управления потоком; в то время как константа короткого демпфирования имеет короткое время отклика и подходит для суммирования потока импульсов. Время демпфирования выбирается от 0,2 до 100 с.

4.1.3.2.5. Направление потока

Если отображаемый знак направления не соответствует фактическому направлению потока, измените его на противоположный.

4.1.3.2.6. Ноль расхода

Чтобы провести регулировку нуля, жидкость в трубке датчика должна оставаться неподвижной. Ноль расхода отображается скоростью потока, а единицей измерения является м/с. Отображение нуля расхода показано ниже:



На ЖК-дисплее верхняя строка отображает измеренную нулевую точку, а нижняя строка показывает значение настройки. Если FS не равна 00,000 м/с, отрегулируйте знак и значение в нижней строке так, чтобы FS стала равна нулю. Для регулировки нуля расхода трубка датчика должна быть заполнена, а жидкость должна оставаться неподвижной. Значение корректировки нуля расхода является важной константой расходомера и должно быть напечатано на калибровочном листе и этикетке. Значение должно включать знак и количество в единицах м/с.

4.1.3.2.7. Отсечка значения расхода и включение отсечки

Отсечка при низком расходе устанавливается в процентах от максимального расхода. Если отсечка включена, а расход ниже установленного значения, отображение расхода, скорости и процентного содержания, а также выходных сигналов принудительно обнуляются. Если данный пункт отключен, никаких действий не предпринимается.

4.1.3.2.8. Скорости изменения и предел времени

Техника ограничения «скорости изменения» используется для устранения высокого электрического шума, связанного с применением, содержащегося в сигнале технологического потока.

Для проверки электрических помех определяются два параметра: Предел «скорости изменения» и «предел времени контроля». Если замеренное значение расхода превышает установленное предельное значение скорости изменения, основанное на усредненном значении расхода до момента замеров, система отклонит это замеренное значение и вместо этого выведет усредненное значение, включая предельное значение скорости изменения. Тем не менее, если замеренное значение, превышающее предел, сохраняется для того же направления потока в течение времени, превышающего предварительно установленное предельное время контроля, эти данные будут использоваться в качестве выходного сигнала. На рисунке 10 показан эффект подавления шума пределом скорости изменения.

Пределу скорости изменения может быть назначено значение от 0 до 30% от диапазона расхода, а время ограничения изменяется от 0 до 20 секунд. Если для любого из двух параметров установлено нулевое значение, функция отключается.

Функция предела скорости изменения не подходит для кратковременных измерений и калибровки расходомера.

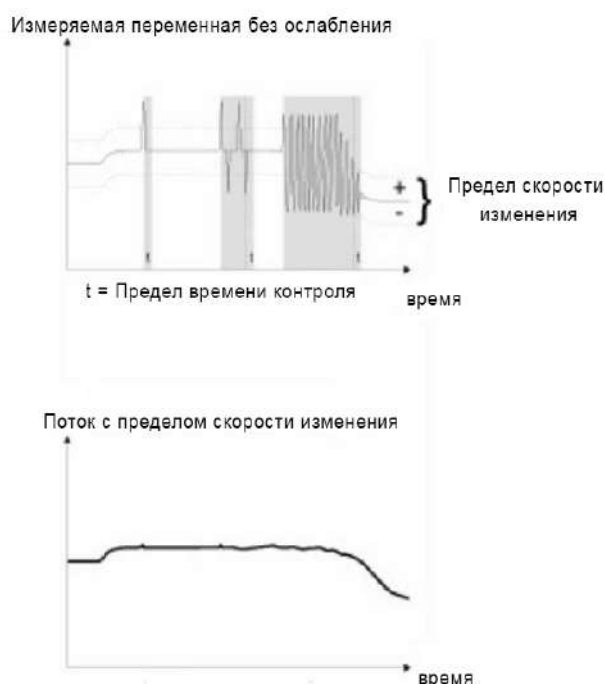


Рисунок 10. Пример влияния предела скорости измерения

4.1.3.2.9. Единицы измерения объема

Вторичный преобразователь имеет три 10-разрядных счетчика с максимальным количеством подсчетов 9999999999. Единицы измерения объема можно выбрать: л, м³, кг или т (метрическая тонна) с множителем 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10, 100 или 1000.

4.1.3.2.10. Плотность потока

Вторичный преобразователь способен измерять массовый расход, если задана плотность потока. Плотность может быть установлена в диапазоне от 0,0001 до 3,9999, а единица измерения массы определяется автоматически по единице измерения объемного расхода. Если плотность не используется, она должна быть установлена равной 1,0000 (значение по умолчанию). В противном случае данные измерений будут обнулены.

4.1.3.2.11. Токовый выход

Токовый выход выбирается из диапазонов 4-20 мА и 0-10 мА.

4.1.3.2.12. Импульсный выход

Для выбора доступны два типа импульсного выхода: с режимом частотного выхода и режимом импульсного выхода. Расходомер выдает непрерывный импульс или серию импульсов. Частотный выход обычно используется для измерения расхода и краткосрочного суммирования. Импульсный выход может быть напрямую подключен к внешнему счетчику и часто используется для суммирования в течение длительного периода времени.

Как упоминалось выше, для частотного и импульсного выходов используется транзисторная схема с открытым коллектором. Поэтому необходимы внешний источник питания постоянного тока и нагрузка.



ВНИМАНИЕ!

Импульсный или частотный выход на вторичном преобразователе является активным.

4.1.3.2.13. Цена импульса

Импульс определяется как объем или масса на импульс. Он может быть установлен равным: 0,001 л/имп, 0,01 л/имп, 0,1 л/имп, 1 л/имп, 2 л/имп, 5 л/имп, 10 л/имп, 100 л/имп, 1 м³/имп, 10 м³/имп, 100 м³/имп или 1000 м³/имп. Ширина импульса выбирается из следующего диапазона: авто, 10 мс, 20 мс, 50 мс, 100 мс, 150 мс, 200 мс, 250 мс, 300 мс, 350 мс и 400 мс.

4.1.3.2.14. Максимальная частота

Диапазон частот соответствует верхнему значению максимального расхода, при этом нижний предел измерений автоматически устанавливается равным «0». Максимальная частота выбирается в диапазоне от 1 до 5999 Гц.

4.1.3.2.15. Сетевой адрес и скорость обмена

Сетевой адрес необходим при использовании связи по RS485. Адрес задается в диапазоне от 1 до 255. Скорость передачи данных — это скорость передачи между основной и подстанциями. Она выбирается из диапазона 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200 и 38400 бит/с. Скорость передачи данных должна быть такой же, как у главного компьютера. Максимальная длина кабеля между расходомером и ПК составляет 10 метров.

4.1.3.2.16. Обнаружение пустой трубы

Данный параметр включает или отключает функцию обнаружения «пустой» трубы. Если параметр «обнаружение пустой трубы» включён, и проточная часть первичного преобразователя не заполнена рабочей средой, то вторичный преобразователь перестает генерировать какие-либо выходные сигналы и на дисплее отображается нулевой объемный расход.

Если «пустая труба» = «выкл», то в случае «пустой» трубы вторичный преобразователь может генерировать выходные сигналы, получаемые из-за внешнего электромагнитного шума, остаточной ЭДС и т.п., на дисплее возможно отображение объемного расхода.

4.1.3.2.17. Сигнализация пустой трубы

Этот пункт предназначен для установки значения срабатывания сигнала тревоги электрода. Метод источника постоянного тока используется для измерения сопротивления между двумя электродами. Изменение сопротивления проверяется центральным процессором (далее-ЦП), и ЦП определяет, пуста ли труба или загрязнены ли электроды. Сопротивление рассчитывается следующим образом:

$$R \approx 1 / d\sigma,$$

где d = радиус электрода, σ = проводимость жидкости.

Сопротивление электродов обычно составляет от 5 до 50 Ом. Колебание сопротивления связано с состоянием поверхности электродов и изменением характеристик жидкости. Если датчик не заполнен жидкостью, обнаруживается аномальный сигнал сопротивления и выдается сигнал тревоги о пустой трубе.

Значение срабатывания сигнала тревоги электрода определяется на основе первого измеренного сопротивления электрода. После установки расходомера измерьте сопротивление между электродами, когда трубка датчика заполнена. Запишите значение сопротивления и возьмите его за основу. Обычно значение срабатывания устанавливается в 3 раза больше исходного записанного

сопротивления.

4.1.3.2.18. Включение сигнала тревоги верхнего предела объемного расхода («выход NO1»)

Пользователь может запрограммировать выход NO1, выбрав следующие опции:

- (a) Disabled: отключает выход NO1;
- (б) High Flow Alarm: NO1 выдает сигнал тревоги высокого расхода, когда процент потока превышает значение параметра Hi Alm Limit;
- (в) EmpPipe Alarm: когда труба определяется как пустая, NO1 выводит сигнал тревоги;
- (г) Flow Direction: выход NO1 служит индикатором направления потока;
- (д) Pulse Output: NO1 выдает импульсный сигнал.

4.1.3.2.19. Значение сигнала тревоги верхнего предела объемного расхода

Значение верхнего предела сигнала тревоги устанавливается в процентах от максимального расхода. Параметр находится в диапазоне от 0 до 199,9%. Расходомер выдает сигнал тревоги, когда процент расхода превышает это значение.

4.1.3.2.20 Включение сигнала тревоги нижнего предела объемного расхода («выход NO2»)

Пользователь может запрограммировать выход NO2, выбрав следующие опции:

- (a) disabled: отключает выход NO2;
- (б) low flow alarm: NO2 выдает сигнал тревоги низкого расхода, когда процент потока ниже значения параметра Lo Alm Limit.

4.1.3.2.21. Значение сигнала тревоги нижнего предела объемного расхода

Значение нижнего предела сигнала тревоги устанавливается в процентах от максимального расхода. Параметр находится в диапазоне от 0 до 199,9%. Расходомер выдает сигнал тревоги, когда процент расхода занижает это значение.

4.1.3.2.22. Серийный номер первичного преобразователя

Информация о серийном номере ПП указывается в меню ВП. Необходимо обеспечить их совпадение при установке.

4.1.3.2.23. Калибровочный коэффициент первичного преобразователя

Заводской калибровочный коэффициент первичного преобразователя (коэфф. калибр). Коэффициент устанавливается производителем после калибровки прибора. Изменять значение данного параметра запрещено.

4.1.3.2.24. Режим возбуждения

Вторичный преобразователь предлагает три режима возбуждения магнитного поля в зависимости от частоты возбуждения. Режим 1 является наиболее часто используемым и подходит для большинства случаев. Режимы 2 и 3 представляют собой режимы низкочастотного возбуждения и лучше подходят для расходомеров большого диаметра и для измерения воды. Калибровку следует проводить в том же режиме возбуждения, что и при измерении.

4.1.3.2.25. Включение измерения обратного объемного расхода

Если для параметра «вкл.изм.обр.расх» установлено значение «вкл.», вторичный преобразователь отображает отрицательный объемный расход и выдает сигналы при изменении направления потока. В случае установленного значения «выкл.», вторичный преобразователь не отображает отрицательный объемный расход и не выдает сигналов.

4.1.3.2.26. Множитель

Множитель выбирается в диапазоне от 0,0000 до 3,9999. Этот коэффициент учитывается при расчете объемного расхода и суммарного значения. Если этот коэффициент не используется, установите его значение равным 1,0000.

4.1.3.2.27. Настройка суммирующих счетчиков прямого и обратного направления потока жидкости

Предварительная настройка прямого и обратного суммирующих счетчиков предназначена для начала отсчета от имеющегося показания при замене расходомера. Он обеспечивает непрерывное считывание общего расхода, что удобно для управления.

4.1.3.2.28. Управление входом

Данный параметр находится в разработке для данной модификации расходомера.

4.1.3.2.29. Сброс суммирующих счетчиков

Введите «Управ.сумм.» в этом пункте меню и нажмите ENTER для подтверждения. Если пароль правильный, вторичный преобразователь сбросит суммирующие счетчики и перезапустит подсчет.

4.1.3.2.30. Пароль сброса суммирующих счетчиков

В этом пункте меню можно изменить существующий пароль «кн.управ.сумм.». Изменение возможно только если введен пароль 3-го уровня.

4.1.3.2.31. Дата (г/м/д) и время (ч/м/с)

Данный параметр используется для изменения даты и времени в меню ВП.

4.1.3.2.32. Пароли

Чтобы изменить пароли уровней с 1 по 3, используйте пароль уровня 4 и выше для ввода и изменения существующих паролей.

4.1.3.2.33. Нуль объемного расхода и максимальный ток

Отрегулируйте нулевую точку выхода тока и верхнее значение диапазона, как описано в настоящем руководстве. Данный параметр является заводским калибровочным коэффициентом токового выходного сигнала для нижнего предела измерений объемного расхода (калибровка нулевой точки для токового выхода при 4 мА) и для верхнего предела измерений объемного расхода (калибровка полной шкалы для токового выхода, при 20 мА).

При возникновении вопросов по установке параметров необходимо проконсультироваться с производителем.

4.1.3.2.34. Коэффициент пересчета расхода

Этот коэффициент используется изготовителем для нормирования тока возбуждения и сигнала усилителя вторичного преобразователя. Изменять данный коэффициент запрещено.

4.1.3.2.35. Серийный номер вторичный преобразователя

Данный параметр содержит серийный номер и дату изготовления вторичного преобразователя. Изменять данный параметр запрещено.

4.1.3.2.36. Системный сброс

Этот пункт зарезервирован производителем для повторной инициализации вторичного преобразователя. После сброса системы все настройки автоматически устанавливаются на значения по умолчанию.

4.2. Устранение неисправностей

Таблица 10. Устранение неисправностей

Отказы	Причины	Решения
Отрицательное показание	1. Направление, указанное на маркировочной табличке, не соответствует направлению потока.	1. Поверните трубку датчика на 180°.
Показание расхода выходит за пределы допуска.	1. Труба не полностью заполнена. 2. Неправильно заданы параметры. 3. Плавающий нуль.	1. Закройте клапан. 2. Сбросьте параметр. 3. Отрегулируйте точку нуля.
Колебания показаний расхода	1. Вокруг электродов скапливается воздух. 2. Электроды загрязнены. 3. В жидкости присутствует воздух. 4. Перегородки выше по течению, недостаточная длина прямого участка. 5. Рядом с точкой дозирования выше по потоку, что приводит к неравномерной проводимости. 6. Изоляция датчика понижена.	1. Удалите воздух из трубы. 2. Очистите электроды. 3. Удалите воздух. 4. Смените место установки или добавьте стабилизатор расхода. 5. Перенесите точку дозирования ниже по течению. 6. Замените ПП.
Показания расхода колеблются до нуля	1. Утечка в ПП. 2. Электроды загрязнены.	1. Замените ПП. 2. Очистите электроды.

III. Техническое обслуживание и поверка

Расходомеры не требуют специального обслуживания. Техническое обслуживание расходомеров включает в себя периодический осмотр на месте эксплуатации. Периодичность осмотра и его объём зависят от условий эксплуатации (рабочая жидкость, температура, давление), и определяется организацией-собственником после консультации с предприятием-изготовителем или организацией, проводящей техническое обслуживание расходомера, но не реже одного раза в год.

Техническое обслуживание проводится на территории предприятия, эксплуатирующего прибор, силами обслуживающего персонала.

Несоблюдение условий эксплуатации расходомера может привести к его отказу или превышению допустимого уровня погрешности измерений.

Внешние повреждения расходомера могут вызвать его отказ либо увеличение погрешности измерения. При появлении внешних повреждений необходимо вызвать специалиста для определения возможности дальнейшей эксплуатации расходомера.

В процессе эксплуатации расходомеров рекомендуется не реже одного раза в год проводить профилактический осмотр внутреннего канала ПП на наличие загрязнений и/или отложений. Допускается наличие легкого налета, который должен сниматься с помощью чистой мягкой ветоши, смоченной в воде. Появление отложений на поверхностях проточной части ПП, контактирующих с измеряемой средой, может привести к ухудшению метрологических характеристик расходомера.

При наличии загрязнений и/или отложений другого вида либо их существенной толщины необходимо произвести очистку поверхности проточной части ПП и отправить расходомер на внеочередную поверку.

Дисплей следует протирать мягкой чистой тканью, слегка смоченной водой, специальной салфеткой для чистки экранов или раствором, пригодным для чистки экранов. Не используйте бензол, растворители, аммиак, абразивные чистящие средства, моющие средства любого типа или сжатый воздух.

При осмотре так же необходимо контролировать исправность электрических контактов, состояние заземления, целостность изоляции соединительных электрических кабелей.

При отправке расходомера на поверку или в ремонт необходимо после демонтажа очистить внутреннюю полость датчика от отложений, образовавшихся в процессе эксплуатации, а также от остатков измеряемой среды.

Отправка расходомера для проведения поверки либо гарантийного (послегарантийного) ремонта должна производиться с техническим паспортом на расходомер. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

Гарантийный ремонт производится при наличии в техническом паспорте заполненного гарантийного талона. В техническом паспорте расходомера рекомендуется ввести записи, касающиеся эксплуатации расходомера.

ВНИМАНИЕ!

Несоблюдение условий эксплуатации может привести к отказу расходомера или превышению допустимого значения погрешности измерений. Не допускайте попадания прямых солнечных лучей на дисплей вторичного преобразователя.

Поверка расходомера.

Метрологические характеристики расходомеров-счетчиков электромагнитных Streamlux модификации MagFlow 3400 подтверждаются в соответствии с методикой поверки МП 208-046-2024 «ГСИ. Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux. Методика поверки».

Межповерочный интервал расходомеров-счетчиков электромагнитных Streamlux модификации MagFlow 3400 составляет 5 лет.

IV. Транспортировка и хранение

Расходомер транспортируется в таре предприятия-изготовителя, которая обеспечивает защиту от механических повреждений прибора и воздействия атмосферных осадков.

Способ укладки тары при транспортировке должен исключить её перемещения при движении, исключить возможность ударов тары о стенки транспорта. Во время погрузки и разгрузки тара не должна подвергаться ударам.

Расходомер в упаковке изготовителя разрешается транспортировать на любое расстояние воздушным, железнодорожным, речным, морским видом транспорта, при условии защиты его от прямого воздействия атмосферных осадков и соблюдения действующих правил перевозок грузов.

Расходомер в упаковке выдерживает следующие условия при транспортировке:

- температуру от минус 40 °С до плюс 60 °С;
- относительную влажность воздуха при 25 °С не более 90 %;

После транспортировки, в зимнее время, перед распаковкой расходомер должен быть выдержан в отапливаемом помещении не менее чем 12 часов, что позволит исключить возникновение конденсата на корпусе и во внутренних полостях расходомера. Воздух помещения хранения расходомера не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

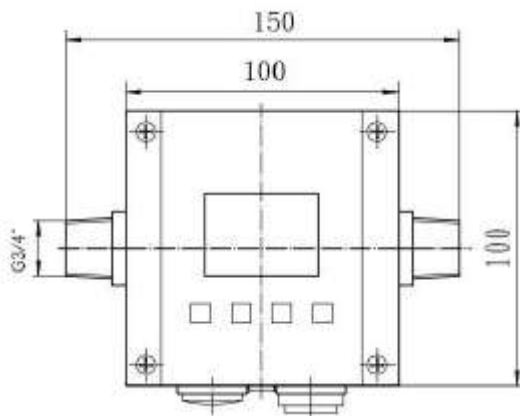
Расходомер должен храниться в упаковке в закрытом помещении в условиях группы 3 по ГОСТ 15150, исключающих возможность воздействия солнечных лучей, влаги, резких колебаний температуры. Длительное хранение рекомендуется производить в упаковке предприятия-изготовителя и проходные отверстия фланцев должны быть закрыты заглушками.

V. Утилизация

Расходомеры не содержат драгоценных металлов, вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе, после окончания срока службы и при утилизации. Утилизация расходомера осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы, металлические элементы корпуса и крепежные элементы. Утилизация расходомера или вышедших из строя составных частей может производиться любым доступным потребителю способом.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Габаритные размеры

Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux модификации
MagFlow 3400 чертежи с габаритными размерами



Размеры: 150 x 100 мм Толщина: 70 мм

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Протокол Modbus RTU

Электромагнитный расходомер Протокол MODBUS RTU версия V1.8.3

1. Введение

Этот протокол связи используется для получения в режиме реального времени данных о мгновенном расходе, скорости потока, процентном содержании потока, сопротивлении жидкости, общем прямом и обратном расходе, статусе сигнала тревоги. Через этот протокол также можно считывать и записывать параметры преобразователя.

2. Протокол

2.1 Электрический интерфейс: **RS485**

2.2 Режим передачи данных: **Режим RTU**

2.3 Формат данных:

- 1 начальный бит
- 8 бит данных, наименьший значащий бит идет первым
- Проверка нечетности
- 1 стоповый бит

2.4 **Проверка на ошибки:** Коррекция контрольной суммы

2.5 Код функции MODBUS:

0X03: чтение данных

0X04: чтение параметров

0X06: запись параметров

2.6. Адрес регистра данных потока: (код функции 0X03)

Адрес регистра		Описание данных	Формат данных	Длина регистра
Десятичный	Шестнадцатеричный			
4112	1010	Расход	float («с плавающей запятой»)	2
4114	1012	Прямые общие (целая часть)	long («длинное целое число со знаком»)	2
4116	1014	Прямые общие (дробная часть)	float	2
4118	1016	Скорость потока (м/с)	float	2
4120	1018	Расход в процентах (%)	float	2
4122	101A	Сопротивление жидкости (кОм)	float	2
4124	101C	Обратные общие (целая часть)	long	2
4126	101E	Обратные общие (дробная часть)	float	2
4128	1020	Единица измерения расхода	uchar («беззнаковый короткий»)	1
4129	1021	Общая единица измерения	uchar	1
4130	1022	Статус сигнала тревоги	uchar	1
4131	1022	Температура	float	2

Формат с плавающей точкой: IEEE754 Float Inverse («с одинарной точностью»)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)

2.7. Адрес регистра параметров: (Чтение: код функции 0X04, Запись: код функции 0X06)

Адрес регистра		Параметр	Формат	Байты
Десятичный	Шестнадцатеричный			
32	20	Язык	uchar	01
33	21	Размер трубы, мм	uchar	01
34	22	Диапазон расхода	float	02
36	24	Единица измерения расхода	uchar	01
37	25	Автоматическое изменение диапазона расхода	uchar	01
38	26	Демпфирование	uchar	01
39	27	Направление потока	uchar	01
40	28	Знак нуля расхода (+/-)	uchar	01
41	29	Ноль потока	uint	01
42	2A	Отсечка низкого расхода (%)	uint	01
43	2B	Включение отсечки	uchar	01
44	2C	Скорость изменения	uchar	01
45	2D	Предел времени	uchar	01
46	2E	Общая единица измерения	uchar	01
47	2F	Десятичная точка расхода	uchar	01
48	30	Тип импульсов	uchar	01
49	31	Импульсный коэффициент	uchar	01
50	32	Ширина импульса	uchar	01
51	33	Макс. частота	uint	01
52	34	Адрес связи	uchar	01
53	35	Скорость передачи данных	uchar	01
54	36	Обнаружение пустой трубы	uchar	01
55	37	Сигнал тревоги пустой трубы (кОм)	uint («беззнаковый целый»)	01
56	38	Управление входом	uchar	01
57	39	Выход 1#	uchar	01
58	3A	Hi Alm Limit (%)	uint	01
59	3B	Выход 2#	uchar	01
60	3C	Предел сигнала тревоги низкого расхода (%)	uint	01
61	3D	Кнопка управления сумматором	uint	01
62	3E	Серийный номер датчика	char []	06
68	44	Коэффициент датчика	uint	01
69	45	Режим поля	uchar	01
70	46	Плотность потока (т/м³)	uint	01

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)

2.7. Адрес регистра параметров: (Чтение: код функции 0X04, Запись: код функции 0X06)

Адрес регистра		Параметр	Формат	Байты
Десятичный	Шестнадцатеричный			
71	47	Умножение	uint	01
72	48	Ноль тока	uint	01
73	49	Макс. ток	uint	01
74	4 mA	Коэффициент пересчета расходомера	uint	01
75	4B	Серийный номер преобразователя	char []	05
80	50	Настройка прямого счетчика	char []	05
85	55	Настройка обратного счетчика	char []	05
90	5 mA	Дата	char []	03
93	5D	Время	char []	03
96	60	Включение обратного измерения	uchar	01
97	61	Общий удаленный сброс	uint	01
121	79	Выбор РТ	uchar	01
122	7A	Ноль Т.	float	02
124	7c	Макс. Т.	uint	01

3. Формат коммуникационных инструкций и примеры

3.1 Инструкции и примеры чтения данных потока

Главный компьютер передает:

Адрес ведомого устройства	0X03	Старший байт регистра	Младший байт регистра	Старший байт длины регистра	Младший байт длины регистра	Младший байт коррекции контрольной суммы	Старший байт коррекции контрольной суммы
---------------------------	------	-----------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------------	--	--

Ведомый расходомер отвечает:

Адрес ведомого устройства	0X03	Длина данных N	Данные 01		Данные N	Младший байт коррекции контрольной суммы	Старший байт коррекции контрольной суммы
---------------------------	------	----------------	-----------	-------	----------	--	--

В качестве примера возьмем адрес ведомого расходомера 0X01:

1) Расход

Считываемые данные: 01 03 10 10 00 02 C1 0E

Ответ расходомера: 01 03 04 43 0D 6B 85 90 E7

43 0D 6B 85 соответствует обратному формату IEEE754 с плавающей точкой, то есть 141.420

Пример: `UCHARcharTempi[0X04];
(FLOAT)charTempi = fTempi;
float fTempi = *((float*)charTempi).`

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)

2) Прямой общий

Считываемые данные: 01 03 10 12 00 04 E0 CC

Ответ расходомера: 01 03 08 B1 68 DE 3A 80 D6 FC 3D 34 FB

B1 68 DE 3A аналогичен формату long: 987654321

80 D6 FC 3D аналогичен формату float: 0,123456

Прямые общие: 987654321,123456

3) Скорость потока, м/с

Считываемые данные: 01 03 10 16 00 02 21 0F

Ответ: 01 03 04 F6 28 B1 42 BD D2

F6 28 B1 42 = 88,58

4) Процент расхода (%)

Считываемые данные: 01 03 10 18 00 02 40 CC

Ответ: 01 03 04 00 00 A4 4140 C3

00 00 A4 41 = 20,50

5) Сопротивление жидкости (кОм)

Считываемые данные: 01 03 10 1A 00 02 E1 0C

Ответ: 01 03 04 00 00 C8 42 2D C2

00 00 C8 42 = 100,00

6) Обратный общий

Считываемые данные: 01 03 10 1C 00 04 81 0F

Ответ: 01 03 08 B1 68 DE 3A 80 D6 FC 3D 34 FB

B1 68 DE 3A = 987654321

80 D6 FC 3D = 0,123456

Обратный общий= 987654321,123456

7) Единица измерения расхода

Считываемые данные: 01 03 10 20 00 01 81 00

Ответ: 01 03 02 00 02 39 85

Определение:

00	01	02	03	04	05	06	07
м³/с	м³/мин	м³/ч	л/с	л/мин	л/ч	гал. США/мин	гал. США/ч
08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
имп.гал/мин	имп.гал/ч	т/с	т/мин	т/ч	кг/с	кг/мин	кг/ч

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)

8) Общая единица измерения

Считываемые данные: 01 03 10 21 00 01 D0 C0

Ответ: 01 03 02 00 07 F9 86

Определение:

00	01	02	03	04	05
л	м³	гал. США	имп.г ал	кг	т

9) Статус сигнала тревоги

Считываемые данные: 01 03 10 22 00 01 20 C0

Ответ: 01 03 02 00 00 B8 44

Определение

02	04	08	10	20
Сигнал тревоги возбуждения	Сигнал тревоги электрода	Сигнал тревоги пустой трубы	Сигнал тревоги высокого предела	Сигнал тревоги низкого предела

10) Температура

Считываемые данные: 01 03 10 23 00 02 31 01

Ответ: 01 03 04 41 E6 66 66 A4 72

41 E6 66 66 переводится в формат float: 28,8

11) Считывание всех данных потока

Считываемые данные: 01 03 10 10 00 16 C1 01

Ответ: 01 03 2C 43 0D 5E 80 00 09 FC 03 3E 63 51 16 40 9F FF 44 42

47 FF B1 40 51 B3 DB 00 00 BD 8F 3F 4A 13 A1 00 02 00 01 00 00 41 E6 66 66
00 0A AA 96

3.2 Инструкции и примеры считывания/записи параметров

3.2.1 Инструкции считывания:

Адрес ведомого устройства	0X04	Старший байт регистра	Младший байт регистра	Старший байт длины регистра	Младший байт длины регистра	Младший байт коррекции контрольной суммы	Старший байт коррекции контрольной суммы
---------------------------------	------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--	--

Ведомый расходомер отвечает:

Адрес ведомого устройства	0X04	Номер байта данных	D0		Dn	Младший байт коррекции контрольной суммы	Старший байт коррекции контрольной суммы
---------------------------------	------	-----------------------	----	-------	----	--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)

3.2.2 Инструкции записи:

Адрес ведомого устройства	0X06	Старший байт регистра	Младший байт регистра	D0		Dn	Младший байт коррекции контрольной суммы	Старший байт коррекции контрольной суммы
---------------------------	------	-----------------------	-----------------------	----	-------	----	--	--

Ведомый расходомер отвечает:

Адрес ведомого устройства	0X06	Старший байт регистра	Младший байт регистра	D0		Dn	Младший байт коррекции контрольной суммы	Старший байт коррекции контрольной суммы
---------------------------	------	-----------------------	-----------------------	----	-------	----	--	--

Данные ответа соответствуют инструкциям записи, если запись была выполнена успешно.

В качестве примера считывания и записи параметра возьмем адрес ведомого расходомера 0X01:

1) Язык 0X20

Чтение 01 04 00 20 00 0130 00 возврат 01 04 02 **00 00** B9 30

Запись 01 06 00 20 00 00 88 00 (упрощенный китайский язык) 01 06 00 20 00 0149 C0 (английский язык)

Значения параметра

00	01	02
Упрощенный китайский язык	Английский язык	Русский

2) Размер трубы (мм) 0X21

Чтение 01 04 00 2100 0161 C0 возврат 01 04 02 **00 0C** B9 35

Запись 01 06 00 21 00 0C D9 C5 (100) 01 06 00 21 00 0F 99 C4 (200)

Значения параметра

00	3	0D	125	1A	1000
01	6	0E	150	1B	1100
02	8	0F	200	1C	1200
03	10	10	250	1D	1300
04	15	11	300	1E	1400
05	20	12	350	1F	1600
06	25	13	400	20	1800
07	32	14	450	21	2000
08	40	15	500	22	2200
09	50	16	600	23	2400
0A	65	17	700	24	2600
0B	80	18	800	25	2800
0C	100	19	900	26	3000

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)
3) Диапазон расхода 0X22

Чтение 01 04 00 22 00 02 D1 C1 возврат 01 04 04 43 8D 5E B8 46 39

Запись 01 06 00 22 00 0C D9 C5 (282,74)

43 8D 5E B8 = 282,74

4) Единица измерения расхода 0X24

Чтение 01 04 00 24 00 01 71 C1 возврат 01 04 02 00 02 38 F1

Запись 01 06 00 24 00 02 48 00 (м³/ч) 01 06 00 24 00 09 09 C7 (имп.гал/ч)

Значения параметра

00	01	02	03	04	05	06	07
м³/с	м³/мин	м³/ч	л/с	л/мин	л/ч	гал. США/мин	гал. США/ч
08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
имп.гал/ мин	имп.гал/ ч	т/с	т/мин	т/ч	кг/с	кг/мин	кг/ч

5) Автоматическое изменение диапазона расхода 0X25

Чтение 01 04 00 25 00 01 20 01 возврат 01 04 02 00 00 B9 30

Запись 01 06 00 25 00 00 98 01

Значения параметра

00	01	02	03
отключено	1:2	1:4	1:8

6) Демпфирование 0X26

Чтение 01 04 00 26 00 01 71 C1 возврат 01 04 02 00 08 B8 F6

Запись 01 06 00 26 00 08 69 C7 (6,0 с) 01 06 00 26 00 05 A8 02 (3,0 с)

Значения параметра

00	01	02	03	04	05	06	07
0,2 с	0,5 с	0,8 с	1,0 с	2,0 с	3,0 с	4,0 с	5,0 с
08	09	0A	0B	0C	0D	0E	
6,0 с	8,0 с	10,0 с	20,0 с	30,0 с	50,0 с	100,0 с	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)

7) Направление потока 0X27

Чтение 01 04 00 27 00 01 81 C1 возврат 01 04 02 00 00 B9 30

Запись 01 06 00 27 00 00 39 C1 (прямой) 01 06 00 27 00 01 F8 01
(обратный)

Значения параметра

00	01
прямой	обратный

8) Знак нуля расхода (+/-) 0X28

Чтение 01 04 00 28 00 01 B1 C2 возврат 01 04 02 00 00 B9 30

Запись 01 06 00 28 00 00 09 C2 (+) 01 06 00 28 00 01 C8 02 (-)

Значения параметра

00	01
+	-

9) Ноль потока 0X29

Чтение 01 04 00 29 00 01 E0 02 возврат 01 04 02 04 56 3B CE

Запись 01 06 00 29 00 00 58 02 01 06 00 29 04 56 DA FC

04 56 = 1110, деленный на 1000, тогда ноль расхода = 1,110

10) Отсечка низкого расхода (%) 0X2A

Чтение 01 04 00 2A 00 01 10 02 возврат 01 04 02 00 05 79 33

Запись 01 06 00 2A 00 00 A8 02 (0,0) 01 06 00 2A 00 05 68 01 (0,5)

00 05 = 5, деленный на 10, тогда отсечка низкого расхода = 0,5%

11) Отсечка включена 0X2B

Чтение 01 04 00 2B 00 01 41 C2 возврат 01 04 02 00 01 78 F0

Запись 01 06 00 2B 00 00 F9 C2 (включено) 01 06 00 2B 00 01 38 02
(отключено)

Значения параметра

00	01
включено	отключено

12) Скорость изменения (%) 0X2C

Чтение 01 04 00 2C 00 01 F0 03 возврат 01 04 02 00 00 B9 30

Запись 01 06 00 2C 00 00 48 03 (00%) 01 06 00 2C 00 05 88 00 (05%)

00 00 = 0, диапазон: 0~99%, скорость изменения = 00%

13) Предел времени (с) 0X2D

Чтение 01 04 00 2D 00 01 A1 C3 возврат 01 04 02 00 00 B9 30

Запись 01 06 00 2D 00 00 48 03 (00 с) 01 06 00 2D 00 05 88 00 (05 с)

00 00 = 0, диапазон: 0~99 с, предел времени = 00 с

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)

14) Общая единица измерения 0X2E

Чтение 01 04 00 2E 00 01 51 C3 возврат 01 04 02 00 07 F8 F2

Запись 01 06 00 2E 00 07 A8 01 (1 м³) 01 06 00 2E 00 04 E8 00 (0,001 м³)

Значения параметра

00	01	02	03	04	05	06	07
0,001 л	0,01 л	0,1 л	1 л	0,001 м³	0,01 м³	0,1 м³	1 м³
08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
0,001 гал. США	0,01 гал. США	0,1 гал. США	1 гал. США	0,001 имп. гал.	0,01 имп. гал.	0,1 имп. гал.	1 имп. гал.
10	11	12	13	14	15	16	17
0,001 кг	0,01 кг	0,1 кг	1 кг	0,001 т	0,01 т	0,1 т	1 т

15) Десятичная точка расхода 0X2F

Чтение 01 04 00 2F 00 01 00 03 возврат 01 04 02 00 02 38 F1

Запись 01 06 00 2F 00 02 39 C2 (2) 01 06 00 2F 00 01 79 C3 (1)

Значения параметра

00	01	02	03
0	1	2	3

16) Тип импульсов 0X30

Чтение 01 04 00 30 00 01 31 C5 возврат 01 04 02 00 00 B9 30

Запись 01 06 00 30 00 00 89 C5 (частота) 01 06 00 30 00 01 48 05 (импульс)

Значения параметра

00	01
частота	импульс

17) Импульсный коэффициент 0X31

Чтение 01 04 00 31 00 01 60 05 возврат 01 04 02 00 04 B8 F3

Запись 01 06 00 31 00 04 D9 C6 (1,0 л/имп) 01 06 00 31 00 01 19 C5 (0,001 л/имп)

Значения параметра

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C
0,0001 л/имп	0,001 л/имп	0,01 л/имп	0,1 л/имп	1,0 л/имп	2,0 л/имп	5,0 л/имп	10,0 л/имп	100,0 л/имп	1,0 м³/имп	10,0 м³/имп	100,0 м³/имп	1000,0 м³/имп

18) Ширина импульса 0X32

Чтение 01 04 00 32 00 01 90 05 возврат 01 04 02 00 00 B9 30

Запись 01 06 00 32 00 00 28 05 01 06 00 32 00 01 E9 C5 (100 мс)

Значения параметра

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A
авто	10 мс	20 мс	50 мс	100 мс	150 мс	200 мс	250 мс	300 мс	350 мс	400 мс

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)

19) Макс. частота 0X33

Чтение 01 04 00 33 00 01 C1 C5 возврат 01 04 02 07 D0 BA 9C

Запись 01 06 00 33 07 D0 7A 69 (2000)

07 D0 = 2000, диапазон = 1~5999 Гц, макс. частота = 2000 Гц

20) Адрес связи 0X34

Чтение 01 04 00 34 00 01 70 04 возврат 01 04 02 00 0178 F0

Запись 01 06 00 34 00 01 09 C4 (01) 00 01 = 01, диапазон 1—255, адрес связи = 01

21) Скорость передачи данных 0X35

Чтение 01 04 00 35 00 01 21 C4 возврат 01 04 02 00 03 F9 31

Запись 01 06 00 35 00 07 D8 06 (38400) 01 06 00 35 00 03 D9 C5 (9600)

Значения параметра

значение	00	01	02	03	04	05	06	07
Десятичное	1200	2400	4800	9600	14400	19200	28800	38400
Шестнадцатеричное	0X4B0	0X960	0X12C0	0X2580	0X3840	0X4B00	0X7080	0X9600

22) Обнаружение пустой трубы 0X36

Чтение 01 04 00 36 00 01 D1 C4 возврат 01 04 02 00 01 78 F0

Запись 01 06 00 36 00 00 69 C4 (включено) 01 06 00 36 00 01 A8 04 (отключено)

Значения параметра

00	01
включено	отключено

23) EmpPipe Alarm («Сигнал тревоги пустой трубы») (кОм) 0X37

Чтение 01 04 00 37 00 01 80 04 возврат 01 04 02 05 DC BB F9

Запись 01 06 00 37 05 DC 3A CD (150,0)

05 DC= 1500, деленное на 10, EmpPipe Alarm=150,0 кОм, диапазон 0~999,9 кОм

24) Управление входом 0X38

Чтение 01 04 00 38 00 01 B0 07 возврат 01 04 02 00 00 B9 30

Запись 01 06 00 38 00 00 08 07 (отключено) 01 06 00 38 00 01 C9 C7 (остановка суммирования)

Значения параметра

00	01	02
Отключено	Остановка суммирования	Сброс суммирования

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)
(25) Выход 1# 0X39

Чтение 01 04 00 39 00 01 E1 C7 возврат 01 04 02 00 01 78 F0

Запись 01 06 00 39 00 01 98 07 (Сигнал тревоги высокого расхода) 01 06 00 39 00 00 59 C7 (выход отключен)

Значения параметра

00	01	02	03	04	05
Выход отключен	Сигнал тревоги высокого расхода	Сигнал тревоги низкого расхода	Сигнал тревоги пустой трубы	Сигнал тревоги направления потока	Импульс сигнал тревоги

26) Hi Alm Limit («Предел сигнала тревоги высокого расхода») (%) 0X3A

Чтение 01 04 00 3A 00 01 11 C7 возврат 01 04 02 03 20 B8 18

Запись 01 06 00 3A 03 20 A8 EF (80,0%)
03 20=800, деленный на 10, Hi Alm Limit=80,0%, диапазон 0-199.9%

27) Выход 2# 0X3B

Чтение 01 04 00 3B 00 01 40 07 возврат 01 04 02 00 01 78 F0

Запись 01 06 00 3B 00 00 F8 07 (выход отключен) 01 06 00 3B 00 01 39 C7
(Сигнал тревоги низкого расхода)

Значения параметра

00	01	02
Выход отключен	Сигнал тревоги низкого расхода	Автоматическое изменение диапазона

28) Lo Alm Limit («Предел сигнала тревоги низкого расхода») (%) 0X3C

Чтение 01 04 00 3C 00 01 F1 C6 возврат 01 04 02 00 96 39 5E

Запись 01 06 00 3C 00 96 C9 A8 (15,0%)
00 96=150, деленный на 10, Lo Alm Limit=15,0%, диапазон 0~199.9%

29) Кнопка управления сумматором 0X3D

Чтение 01 04 00 3D 00 01 A0 06 возврат 01 04 02 8F 3A 5D 13

Запись 01 06 00 3D 8F 3A FC 25 (36666)
8F 3A=36666, диапазон 00000-59999

30) Серийный номер датчика 0X3E (код BCD)

Чтение 01 04 00 3E 00 06 11 C4

возврат 01 04 0C 01 04 00 03 00 00 00 00 00 00 00 69 B4

Запись 01 06 00 3E 01 04 00 03 00 00 00 00 00 00 00 52 1F

Серийный номер датчика 140300000000, диапазон:
000000000000~999999999999

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)
31) Коэффициент датчика 0X44

Чтение 01 04 00 44 00 01 71 DF возврат 01 04 02 27 10 A3 0C

Запись 01 06 00 44 27 10 A8 EF (1,0000)

27 10=10000, деленное на 10000, коэффициент датчика=1,0000, диапазон 0,0000~3,9999

32) Режим поля 0X45

Чтение 01 04 00 45 00 01 20 1F возврат 01 04 02 00 00 B9 30

Запись 01 06 00 45 00 00 98 1F (Режим 1) 01 06 00 45 00 01 59 DF (Режим 2)

Значения параметра

00	01	02
Режим 1	Режим 2	Режим 3

33) Плотность потока (т/м³) 0X46

Чтение 01 04 00 46 00 01 D0 1F возврат 01 04 02 03 E8 B9 8E

Запись 01 06 00 46 03 E8 68 A1 (1,000 т/м³)

03 E8=1000, деленная на 1000, плотность потока = 1,000 т/м³, диапазон 0.000~9,999 т/м³

34) Умножение 0X47

Чтение 01 04 00 47 00 01 81 DF возврат 01 04 02 27 10 A3 0C

Запись 01 06 00 47 27 10 23 E3 (1,0000)

27 10=10000, деленное на 10000, умножение=1,0000, диапазон 0,0000~3,9999

35) Ноль тока 0X48

Чтение 01 04 00 48 00 01 B1 DC возврат 01 04 02 0C 83 FD 91

Запись 01 06 00 48 0C 83 4D 7D (0,3203)

0C 83=3203, деленное на 10000, ноль тока=0,3203, диапазон 0,0000~1,9999

36) Макс. тока 0X49

Чтение 01 04 00 49 00 01 E0 1C возврат 01 04 02 3E 89 68 F6

Запись 01 06 00 49 3E 89 89 DA (1,6009)

3E 89=16009, деленное на 10000, макс. тока=1,6009, диапазон 0,0000~4,9999

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)
37) Коэффициент пересчета расходомера 0X4A

Чтение 01 04 00 4A 00 01 10 1C возврат 01 04 02 27 10 A3 0C

Запись 01 06 00 4A 27 10 B2 20 (1,0000)

27 10=10000, деленное на 10000, коэффициент пересчета расходомера=1,0000, диапазон 0,0000~3,9999

38) Серийный номер преобразователя 0X4B (код BCD)

Чтение 01 04 00 4B 00 05 40 1F

Возврат 01 04 0A 01 04 00 03 00 00 00 00 00 81 78

Запись 01 06 00 4B 01 04 00 03 00 00 00 00 00 82 E6

Серийный номер преобразователя 1403000000, диапазон 0000000000~9999999999

39) Настройка прямого счетчика 0X50 (код BCD)

Чтение 01 04 00 50 00 05 30 18

Возврат 01 04 0A 00 00 00 00 00 00 00 00 00 D1 7D

Запись 01 06 00 50 00 00 00 00 00 00 00 00 A3 07

Настройка прямого счетчика 000000000, диапазон 0000000000~2000000000

40) Настройка обратного счетчика 0X55 (код BCD)

Чтение 01 04 00 55 00 05 20 19

Возврат 01 04 0A 00 00 00 00 00 00 00 00 00 D1 7D

Запись 01 06 00 55 00 00 00 00 00 00 00 00 B2 CB

Настройка обратного счетчика 000000000, диапазон 0000000000~2000000000

41) Дата 0X5A (код BCD)

Чтение 01 04 00 5A 00 03 90 18

Возврат 01 04 06 07 00 00 01 00 01 F1 24

Запись 01 06 00 5A 07 00 00 01 00 01 61 D0

Дата 70-01-01, диапазон 00/01/01~99/12/31

42) Время 0X5D (код BCD)

Чтение 01 04 00 5D 00 03 21 D9

Возврат 01 04 06 00 00 00 00 00 00 60 93

Запись 01 06 00 5D 00 00 00 00 00 00 86 A7

Время 00:00:00, диапазон 00/00/00~23/59/59

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (продолжение)
43) Включение обратного измерения

Чтение 04 00 60 00 01 01 31 D4 возврат 01 04 02 00 00 B9 30

Запись 01 06 00 60 00 00 89 D4 (включено) 01 06 00 60 00 01 48 14

Значения параметра

00	01	02
включе но	отключ ено	Одно направ ление

44) Общий удаленный сброс 0X61

Запись 01 06 00 61 8F 3A 3C 37

45) Выбор РТ 0X79

Чтение 01 04 00 79 00 01 E0 13 возврат 01 04 02 00 00 B9 30

Запись 01 06 00 5A 79 00 00 01 00 01 13 (PT100)

01 06 00 79 00 01 99 D3 (PT500)

01 06 00 79 00 02 D9 D2 (PT1000)

Значения параметра

00	01	02
PT100	PT500	PT1000

46) Ноль Т. 0X7A (PT1000 регулировка нуля температуры)

Чтение 01 04 00 7A 00 02 50 12 Возврат 01 04 04 00 00 00 00 FB 84

Запись 01 06 00 7A 00 00 00 00 3E 0D

00 00 00 00 значение с плавающей десятичной точкой: 0,000

47) Макс. Т. 0X7C (PT1000 регулировка макс. температуры)

Чтение 01 04 00 7C 00 01 F0 12 Возврат 01 04 02 3E 89 68 F6

Запись 01 06 00 7C 3E 89 99 D4 (1,6009)

3E 89 преобразуется в целое число 16009, делится на 10000 и преобразуется в число с плавающей десятичной точкой 1,6009 в диапазоне от 0,0000 до 4,9999.