

## Универсальные 3-х лучевые ультразвуковые расходомеры

**UFM 3030 компактные ультразвуковые  
расходомеры**

**UFC 030 электрический преобразователь  
(конвертор)**

**UFS 3000 первичный преобразователь**



Ротаметры

Вихревые расходомеры

Контроллеры расхода

Электромагнитные расходомеры

**Ультразвуковые расходомеры**

Массовые расходомеры

Приборы измерения уровня

Техника коммуникаций

Технические системы и решения

Переключатели, счетчики, индикаторы и самописцы

Теплосчетчики

Давление и температура

## Общие советы по безопасности

- Устанавливайте, работайте или обслуживайте этот расходомер только после чтения настоящей инструкции, чтобы понимать и выполнять требования изготовителя без опасности повреждений или травм.
- Тщательно прочитайте все включенные в поставку инструкции перед началом установки прибора и следуйте им все последующее время.
- Соблюдайте все предосторожности и предупреждения, указанные на корпусе приборов.
- Используйте питающую сеть только с защитным заземлением.
- Не работайте с этим прибором во влажных условиях со снятыми крышками.
- Внимательно ознакомьтесь с управлением прибора, чтобы избежать его повреждения.
- Монтируйте прибор надежно и устойчиво.
- Устанавливайте и подключайте кабели таким образом, чтобы исключить их повреждение или возникновение опасных ситуаций.
- Если прибор не работает, следуйте рекомендациям, приведенным в настоящей инструкции или обратитесь в сервисную службу фирмы KROHNE в СНГ:

### г. Новополоцк, Беларусь, Сервисный центр KROHNE в СНГ

- **электронный адрес:** [service-krohne@vitebsk.by](mailto:service-krohne@vitebsk.by)
- **телефоны:** +375 214 55-74-72, 52-76-86
- Внутри прибора нет органов управления, доступ к которым необходим при эксплуатации прибора.

Следующие символы привлекают внимание к наиболее значимым местам в этой инструкции:



**ВНИМАНИЕ:** следуйте описанию, приведенному в этой инструкции !



**ОПАСНОСТЬ** поражения током !



Клемма **ЗАЩИТНОГО** заземления !

Следующие термины могут появиться в этой инструкции или быть указаны на корпусе прибора:



**ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ** замечания: определяют условия или действия, которые могут привести к травмам или нанести ущерб здоровью обслуживающему персоналу.



**ПРЕДОСТЕРЕГАЮЩИЕ** замечания: определяют условия или действия, которые могут привести к повреждению прибора или сократить срок его службы.

## Правовые оговорки

- Этот документ содержит важную информацию о приборах. Фирма KROHNE стремится к тому, чтобы его содержание наиболее точно соответствовало всем современным требованиям, однако не берет на себя никакой ответственности за допущенные ошибки или упущения. При этом фирма KROHNE не ограничивает себя обязательствами по обновлению информации, содержащейся в правовых оговорках. Этот раздел, как и все другие данные, может быть измен без предварительного уведомления.
- Фирма KROHNE не несет никакой ответственности за любые повреждения любого типа, возникшие при использовании ее продукции, включая без ограничений прямой, косвенный, непредвиденный, умышленный и результирующий ущерб.
- Эта оговорка не действует в том случае, если фирма KROHNE действовала преднамеренно или с большой небрежностью. В случае, если любой соответствующий закон не допускает таких ограничений на гарантийные обязательства или ограничений на компенсацию причиненного ущерба, Вы можете, если такой закон применим к Вашим условиям, не подчиняться некоторым пунктам или всему содержимому раздела по правовой оговорке, его исключениям или ограничениям.
- Любой продукт, приобретенный в фирме KROHNE, имеет гарантийные обязательства в соответствии с документацией на него и с учетом документа «Общие условия продажи».
- KROHNE сохраняет за собой право изменять содержание и объем своих документов, включая эти правовые оговорки, любым способом, в любое время, по любой разумной причине, без предварительного уведомления, и не несет ответственности за возможные последствия таких изменений.

## Гарантийные обязательства

- Ответственность за правильность эксплуатации и надлежащее использование данного прибора возлагается исключительно на пользователя. Неправильная установка и эксплуатация прибора могут привести к потере гарантии.
- Кроме того, необходимо также учитывать «Общие условия продажи», приведенные на обратной стороне счет-фактуры и составляющие основу договора купли-продажи.
- Если Вам необходимо вернуть уровень производительности или поставщику, просьба обратить внимание на информацию в разделе 8.7 настоящей инструкции. Фирма KROHNE сожалеет, что ремонт или проверка расходомеров не будет проведена, если он не будет сопровождаться заполненным бланком, приведенном в этом же разделе.

## Комплектация поставки

- Ультразвуковой расходомер UFM 3030, включающий первичный датчик расхода UFS 3000 и устройство преобразования сигнала (конвертор) UFC 030, сформированные либо вместе как компактная система или поставляемые как отдельная версия (обе части поставляются отдельно в упаковочных коробках соответствующего размера).
- Сигнальный кабель (только в случае отдельной версии).
- Специальный инструмент для открытия корпуса конвертора.
- *Магнитный стержень для настройки параметров (только для версии с местным дисплеем)*

## Документация, входящая в комплект поставки

- Краткая инструкция по монтажу и эксплуатации
- Для приборов Ex-версий: дополнительная инструкция по монтажу и эксплуатации в условиях с повышенной опасностью
- Карта программирования: краткий обзор топологии меню прибора и обзор маркеров
- Настоящее руководство по эксплуатации и обслуживанию.
- Разрешающие сертификаты (при их отсутствии в составе инструкций).
- Отчет изготовителя с перечнем заводских параметров настройки конвертора.
- Калибровочный сертификат

Эти приборы разработаны и произведены в:

**KROHNE Altometer**

**Kerkeplaat 12**

**3313 LC Dordrecht** (Дордрехт)

**The Netherlands** (Голландия)

Всю информацию, касающуюся технического обслуживания или поддержки, Вы можете получить в региональных представительствах или сервисных центрах фирмы KROHNE.

---

### **Примечания к руководству по эксплуатации и обслуживанию**

---

Это руководство по эксплуатации и обслуживанию для удобства использования разбито на 4 части. Все ультразвуковые расходомеры, поставляемые с завода, настраиваются в соответствии с заказной спецификацией (опросными листами). Следовательно, необходимости в предварительной настройке или регулировке прибора нет.

|         |   |
|---------|---|
| Часть А | Главы 1, 2, 3 и 4. Установка и включение прибора.<br>Монтаж, подключение и подача питания на расходомер.          |
| Часть В | Главы 5 и 6. Устройство преобразования сигнала (конвертор).<br>Функции системы и описание управления конвертором. |
| Часть С | Глава 7 и 8. Контроль работоспособности расходомера. Обслуживание и ремонт.                                       |
| Часть D | Главы 9, 10 и 11. Технические характеристики, размеры, блок-диаграмма обслуживания и принципы измерения.          |

## Оглавление

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Введение</b>   | <b>6</b>  |
| 1.1       | Предостережения   |           |
| 1.2       | Распаковка прибора и осмотр   | 6         |
| 1.3       | Описание системы измерения  | 6         |
| 1.4       | Доступные версии приборов   | 7         |
| 1.5       | Одобрения Европейского Совета (CE)  | 7         |
| <b>2</b>  | <b>Механический монтаж</b>  | <b>8</b>  |
| 2.1       | Транспортировка и перемещение прибора   | 8         |
| 2.2       | Установка и выбор расположения прибора  | 8         |
| 2.3       | Специальные требования  | 9         |
| 2.4       | Фланцевые соединения  | 10        |
| 2.5       | Катодная защита трубопроводов   | 10        |
| <b>3</b>  | <b>Электрические соединения</b>   | <b>11</b> |
| 3.1       | Правила безопасности  | 11        |
| 3.2       | Клеммный блок конвертора  | 11        |
| 3.3       | Подключение электропитания  | 11        |
| 3.4       | Присоединение кабелей к первичному датчику (только для отдельной версии UFM 3030 F) | 13        |
| 3.5       | Электрическое подключение входных и выходных сигналов                               | 13        |
| 3.6       | Примеры подключений входных и выходных сигналов                                     | 14        |
| <b>4</b>  | <b>Включение прибора</b>  | <b>15</b> |
| <b>5</b>  | <b>Органы управления конвертором</b>  | <b>16</b> |
| 5.1       | Передняя панель и кнопки управления   | 16        |
| 5.2       | Структура меню и функции управляющих кнопок   | 17        |
| <b>6</b>  | <b>Детальное описание функций</b>   | <b>26</b> |
| 6.1       | Структура меню  | 26        |
| <b>7</b>  | <b>Контроль работоспособности расходомера</b>                                       | <b>38</b> |
| 7.1       | Тестирование работоспособности конвертора. Функции 2.1 ÷ 2.5                        | 38        |
| 7.2       | Калибровка нулевой точки  | 39        |
| <b>8</b>  | <b>Обслуживание и ремонт</b>  | <b>39</b> |
| 8.1       | Замена блока электроники в конверторе   | 39        |
| 8.2       | Замена первичного преобразователя в отдельной версии прибора                        | 40        |
| 8.3       | Замена основного предохранителя в блоке питания на 100 ÷ 240 В                      | 40        |
| 8.4       | Очистка поверхностей расходомера, контактирующих со средой                          | 41        |
| 8.5       | Разворот платы дисплея  | 41        |
| 8.6       | Разворот корпуса конвертора   | 42        |
| 8.7       | Возврат расходомера в фирму KROHNE для ремонта и обслуживания                       | 42        |
| 8.8       | Запасные части  | 43        |
| <b>9</b>  | <b>Габаритные размеры и вес</b>   | <b>44</b> |
| <b>10</b> | <b>Блок-диаграмма устройства конвертора</b>   | <b>49</b> |
| <b>11</b> | <b>Принцип ультразвукового измерения расхода</b>                                    | <b>50</b> |
| 11.1      | Метод, основанный на измерении времени прохождения сигнала                          | 50        |
| 11.2      | 3-х лучевое измерение   | 50        |

## Часть А. Установка и включение прибора

### 1. Введение

#### 1.1 Предостережения

Только для расходомеров с напряжением питания большим, чем 50 В переменного напряжения (АС).



По всем вопросам эксплуатации или обслуживания обращайтесь к обученным сервисным специалистам фирмы KROHNE..

Основной источник питания должен быть отключен от прибора перед началом любого обслуживания.

Эти приборы подготовлены и функционируют только с соответствующими источниками питания постоянного или переменного напряжения, значение которого указано на шильде. Для расходомеров с напряжением питания 100 ÷ 240 В АС: это устройство класса 1 (с заземлением), которое требует правильного соединения с защитной землей. Защитный заземляющий проводник основной магистрали питания должен быть соответствующим образом соединен с отмеченной защитной заземляющей клеммой, чтобы обеспечить безопасность обслуживающего персонала от поражения током. Детальное описание приведено в этом руководстве по эксплуатации и обслуживанию.

#### 1.2 Распаковка прибора и осмотр

- Это изделие было полностью осмотрено и проверено перед отгрузкой и готово к эксплуатации.
- После осторожной распаковки прибора осмотрите его для того, чтобы определить отсутствие повреждений во время транспортировки перед началом работы. Если обнаружены любые признаки механического повреждения, то необходимо немедленно связаться со службой, ответственной за транспортировку и региональным представительством фирмы KROHNE.
- Проведите простую оперативную проверку электроники после распаковки прибора и перед его постоянной установкой для проверки отсутствия повреждений во время транспортно-погрузочных работ. Проверьте соответствие напряжения в питающей сети с данными на шильде прибора. Если оно отличается от заказа, то, пожалуйста, войдите в контакт с вашим региональным представительством фирмы KROHNE.
- После подсоединения к источнику питания проверьте наличие признаков работы индикатора прибора и лампы подсветки. В противном случае свяжитесь с вашим региональным представительством фирмы KROHNE для консультации.

#### 1.3 Описание системы измерения

Ультразвуковой измеритель расхода UFM 3030 - точный инструмент, разработанный для линейного двустороннего измерения расхода жидкостей. Значение измеряемого расхода может быть передано с помощью стандартного токового выхода или посредством частотно/импульсного выходного сигнала. С помощью панели управления оператора, имеющей дружественный интерфейс, прибор может быть легко настроен для широкого диапазона применений. Кроме фактического измерения объемного расхода в приборе можно настроить суммирующий счетчик (сложение, вычитание и суммирование прямого и обратного потоков).

Можно также измерять и передавать данные о скорости звука в измеряемой среде.

В качестве дополнительных опций могут быть предоставлены следующие возможности:

- вычисление скорректированного объемного или массового расхода с использованием входных сигналов от датчиков давления и/или температуры;
- дозирование;
- высокотемпературное исполнение.

## 1.4 Доступные версии приборов

Прибор UFM 3030 состоит из первичного датчика расхода (UFS 3000) и конвертера сигнала (UFC 030), которые могут быть сформированы как компактная версия расходомера UFM 3030 K или как отдельная версия UFM 3030F.

Версии первичного датчика расхода и конвертера доступны как в обычном, так и во взрывозащищенном исполнении.

Для опасных областей действуют специальные постановления и правила, которые упоминаются в инструкциях приборов, предназначенных для этих зон и оформленных как отдельное руководство.



Рис. 1

## 1.5 Одобрения Европейского Совета (CE)

### EMC. Директива электромагнитной совместимости

Изделие соответствует требованиям согласованных стандартов для директивы EMC 89/336/ЕЕС.

### Директива для устройств, работающих при низких напряжениях

Изделие соответствует требованиям директивы для устройств, работающих при низких напряжениях 73/23/ЕЕС.



### Директива для оборудования, работающего под давлением

Фирма KROHNE выполняет требования модуля "Н" директивы 97/23/ЕС для оборудования, работающего под давлением (полный контроль качества).

Пожалуйста, обратитесь к декларации Европейского Совета для получения более детальной информации.



## 2. Механический монтаж

### 2.1 Транспортировка и перемещение прибора

#### Внимание!

- переносите и поднимайте расходомеры при помощи хорошо закрепленных погрузочных строп;
- ни при каких условиях не поднимайте расходомер за корпус блока электроники или клеммный блок (для разнесенных версий);
- уточните вес расходомера, обозначенный на шильде прибора перед переносом прибора;
- при переносе расходомера избегайте сильных ударов, встряхивания или столкновений.

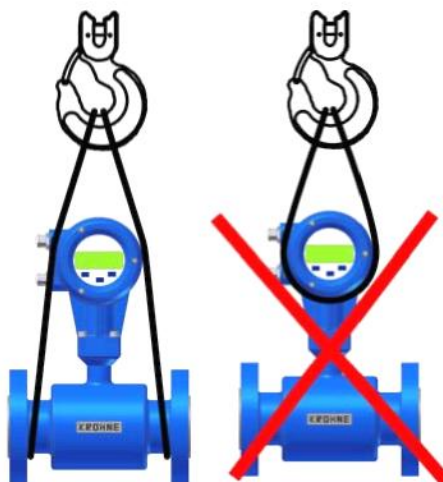


Рис. 2

Не перемещайте первичный датчик расходомера с перевернутым вниз конвертером.



Рис. 3

### 2.2 Установка и выбор расположения прибора

Расходомер UFM 3030 может быть установлен на горизонтальном, наклонно восходящем или вертикальном трубопроводе.

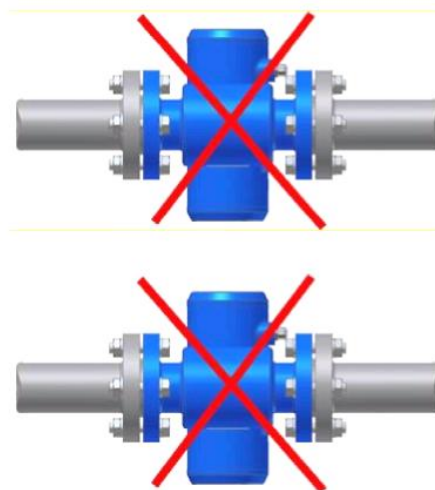
Если прибор установлен на горизонтальном или наклонно восходящем трубопроводе, то всегда устанавливайте конвертер или клеммный блок (для разнесенных версий) в вертикальном положении относительно первичного датчика расходомера: над или под ним, но никогда не в горизонтальном положении (рис. 4).

При необходимости положение конвертера может быть изменено круговым разворотом на 90° или 180° для того, чтобы показания дисплея располагались горизонтально. Опционально, конвертер сигнала может быть расположен под углом 90° относительно первичного датчика.

Для точного описания процедуры поворота конвертера обратитесь к главе 8.6.



Рис. 4





Измерительная труба должна быть всегда полностью заполнена жидкостью для правильного измерения расхода, если сенсоры не смачиваются жидкостью, то будет выдано сообщение о потере сигнала. Повреждения прибора при этом не произойдет.

Направление потока. UFM 3030 - двунаправленный расходомер. Обратите внимание на стрелку указания направления потока в положительном направлении на корпусе расходомера.

Рекомендуется защитить конвертор сигнала от воздействия прямого солнечного света для увеличения долговечности. Хотя никакого прямого повреждения не произойдет, рекомендуется установка солнечного козырька.

Не подвергайте конвертор действию сильной вибрации. Защитите расходомер от воздействия чрезмерной вибрации, установив опоры на трубопровод с обеих сторон от расходомера.

Убедитесь в том, что во фланцевых областях есть достаточно места для того, чтобы установить и закрепить крепящие болты и гайки.

Для получения указанной точности измерения расхода прямой участок на входе прибора должен составлять не менее 10 диаметров, а на выходе не менее 5 диаметров данного типоразмера.

Обычно установка нулевой точки прибора не требуется, но при необходимости она может быть проверена и установлена при остановленном потоке (смотрите описание **функции 1.01.03** в меню конвертора). Чтобы создать нулевой поток необходимо установить запорные клапана впереди и/или после расходомера.

Процессы смешения различных жидких продуктов. Установите расходомер непосредственно перед местом смешения или на расстоянии не менее 30 диаметров типоразмера прибора после точки смешения, иначе измерение расхода может быть нестабильным.

Окружающая температура для всех расходомеров: от -40°C до +65°C / от -40°F до +149°F  
Температура среды для компактной версии расходомеров: от -25°C до +140°C / от -13°F до +284°F  
Температура среды для раздельной версии расходомеров: от -25°C до +180°C / от -13°F до +356°F  
Для более высоких температур процесса существуют специальные версии приборов.

Для трубопроводов, расположенных рядом со стеной: пожалуйста, соблюдайте минимальное расстояние между осевой линией трубы и стеной, по крайней мере: 0,5 м (1,6 фута).

## 2.3 Специальные требования

Для того, чтобы избежать ошибок измерения и избежать сбоев из-за присутствия газовых или воздушных включений или в пустой трубе, пожалуйста, соблюдайте следующие требования:

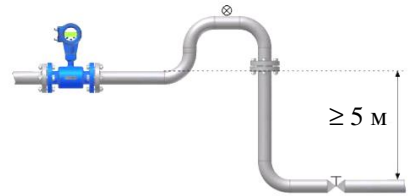
- так как газ собирается в самой верхней точке трубы, то нужно всегда избегать установки расходомера в этом месте. Также необходимо избегать установки прибора на нисходящем участке трубопровода, так как нельзя гарантировать его полное заполнение или отсутствие в нем сифонного (каскадного) эффекта. Кроме того, на таком участке всегда возможно дополнительное искажение профиля потока.
- на очень длинных горизонтальных участках трубопровода: установите прибор на наклонно восходящем участке трубы. Если это невозможно, то обеспечьте адекватную скорость потока, чтобы предотвратить скопление воздуха, газа или пара в верхней части измерительной трубы расходомера.
- не полностью заполненный расходомер будет выдавать завышенные показания или остановит измерение, если сенсоры первичного датчика не будут находиться в жидкости.
- подача или вытекание продукта самотеком:  
- установите прибор в заниженной секции трубопровода, чтобы гарантировать полное заполнение измерительной трубы расходомера.



Рис. 5

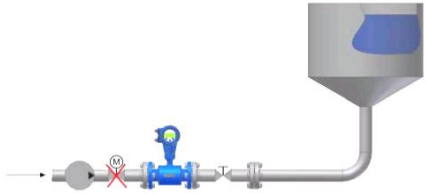
- трубопровод, опускающийся вниз более чем на 5 м:  
- установите после прибора воздушный вентиль. Это предотвратит возникновение вакуума (сифонного эффекта). Если этого не сделать, то это не повредит прибору, однако растворенные газы будут образовывать пустоты, препятствующие проведению правильного измерения.

Рис. 6



- управляющие клапана всегда устанавливайте после расходомера, чтобы избежать кавитации или искажений профиля потока.

Рис. 7



- никогда не устанавливайте расходомер на всасе насоса, чтобы избежать кавитации или пульсаций потока.

Рис. 8



## 2.4 Фланцевые соединения

Обратите внимание на приведенный рисунок 9 с указанными межфланцевыми расстояниями, при этом не забудьте учесть толщину прокладок. Установите расходомер соосно оси трубопровода. Лицевые стороны фланцев должны быть параллельны друг другу, максимальное допустимое отклонение не должно превышать:

$L_{\text{макс}} - L_{\text{мин}} \leq 0.5 \text{ мм (0,02")}$ .

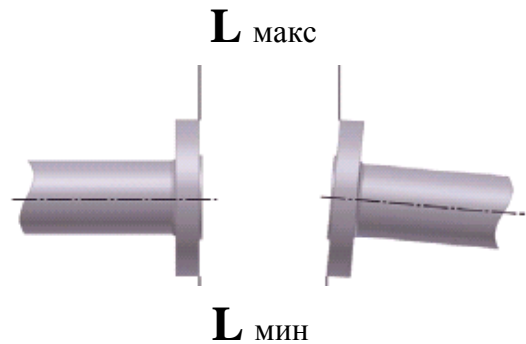


Рис. 9

## 2.5 Катодная защита трубопроводов

Трубы с электрической защитой от коррозии полностью изолируются внутри и снаружи таким образом, чтобы жидкость не имела никакого электрического контакта с землей. Поэтому расходомер должен быть изолирован от трубопровода. Следуйте следующим правилам при монтаже расходомера при наличии катодной защиты трубопровода:

- Фланцы на трубопроводе должны быть электрически соединены друг с другом с помощью медного кабеля, но не должны иметь никакого контакта с расходомером.

Болты, соединяющие фланцы и прокладки, должны быть электрически изолированы. Используйте втулки и шайбы, выполненные из электроизоляционного материала (поставляются заказчиком).

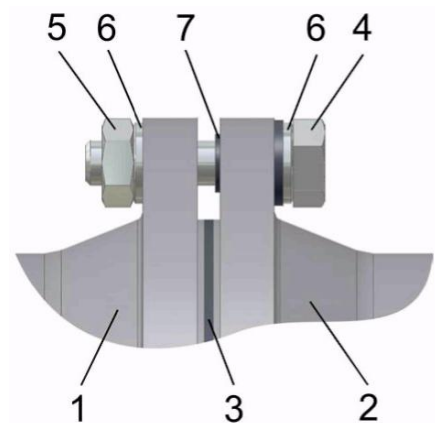


Рис. 10

1. Фланец расходомера
2. Фланец трубопровода
3. Прокладка
4. Болт
5. Гайка
6. Изолирующая шайба
7. Изолирующая втулка

## 3. Электрические соединения

### 3.1 Правила безопасности

Это изделие предназначено для применения в соответствии с директивой EN 61010-1 “Международной Электротехнической Комиссии” для электрооборудования Категории 2 и Степени Загрязнения 2. Опасные напряжения присутствуют в этом изделии во время всего времени эксплуатации.

Изделие соответствует Классу Защиты 1 и никогда не должно использоваться без защитного заземления. Изделие также никогда не должно эксплуатироваться со снятыми крышками, без которых не обеспечивается соответствующая защита персонала и окружающей среды от случайного контакта с опасными внутренними напряжениями. Всегда выполняйте основные правила безопасности и правила, действующие на предприятии при использовании этого изделия, чтобы уменьшить риск поражения электрическим током в обычных условиях и в чрезвычайных ситуациях (пожаре и т.п.).

### 3.2 Клеммный блок конвертора

- Доступ к клеммному блоку конвертора возможен только после снятия задней крышки блока электроники с помощью специального пластикового ключа, входящего в состав поставки расходомера.
- Старайтесь не повредить резьбу и прокладку (резиновое кольцо) крышки, не допускайте попадания грязи на резьбу и обеспечьте ее постоянное покрытие слоем смазки. Используйте только тефлоновую смазку. Поврежденная прокладка должна быть немедленно заменена!
- Обеспечьте отсутствие пересечений или образование петель кабелей внутри клеммного блока конвертора. Используйте отдельные кабели для электропитания и сигнальных входов/выходов.
- Следуйте специальным инструкциям для приборов, монтируемым и эксплуатируемым в опасных зонах (смотрите руководства по монтажу и эксплуатации для опасных областей).

### 3.3 Подключение электропитания

Перед подключением электропитания проверьте соответствие условий окружающей среды следующим требованиям:

Приборы UFM3030 предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- уровень местности не должен превышать 2000 м над уровнем моря;
- температура окружающей среды при эксплуатации в диапазоне от - 40°C до +65°C;
- температура окружающей среды при хранении в диапазоне от - 40°C до +80°C;
- относительная влажность до 80 % ;
- прибор подходит для внутреннего и наружного применения и соответствует категории защиты IP67 (Международная Электротехническая Комиссия IEC 60529);
- отклонение питающего напряжения не должно превышать -15 и +10 % от указанного диапазона напряжения;
- питающие сети должны соответствовать Категории II по перенапряжениям (Международная Электротехническая Комиссия IEC 60364-4-443)
- соединение с защитным заземлением (Класс Защиты I)
- расчетная степень загрязнения 2.

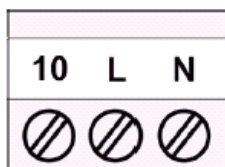


- Этот прибор предназначен для стационарного подключения к магистрали питания. Поэтому для него требуется внешний выключатель (например, для обслуживания), установленный рядом для отключения питания. Он должен быть легко доступен для обслуживающего персонала и должен быть отмечен как отключающее устройство для этого прибора. Выключатель или разъединитель должны соответствовать своему назначению, а также должны соответствовать действующим местным правилам по безопасности и строительным нормам (Международная Электротехническая Комиссия 60947-1/-3).
- Клеммный зажим для защитного проводника соответствует размеру M5, он запрессован в клеммный блок рядом с основными соединительными клеммами и предназначен для постоянного соединения с защитным заземляющим проводником источника питания. Сечение защитного проводника должно быть не менее 4 мм<sup>2</sup> (11 AWG). Диаметры проводников для источника питания, включая защитный заземляющий проводник, должны соответствовать общим и территориальным нормам и требованиям.



- Ни в коем случае не используйте клемму защитного заземления для любого другого соединения кроме защитного заземляющего проводника.
- Класс защиты IP 67 гарантируется только при использовании кабелей с размерами, соответствующим кабельным вводам и правильно установленным крышками прибора.

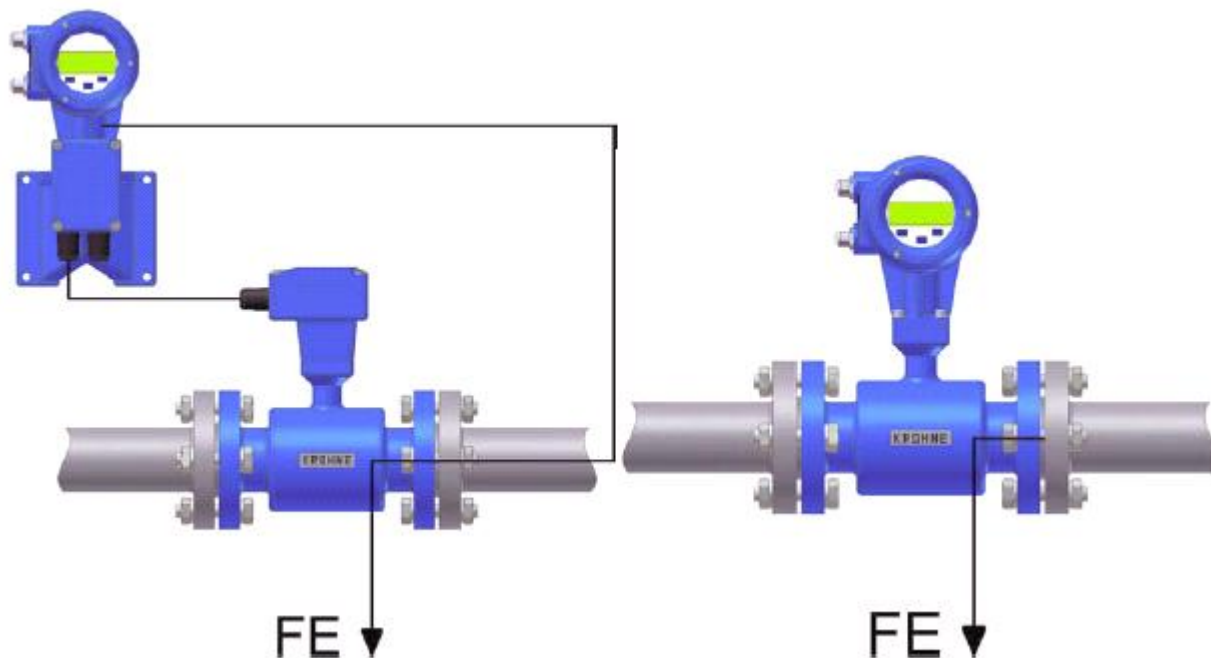
В приборе есть 3 клеммы для подсоединения питания.



Также есть отдельная клемма для подсоединения заземляющего проводника.

| Клемма  | Назначение                    | Технические требования  |
|---------|-------------------------------|---|
| 10      | Резервная земля               | Не предназначен для защитного заземления.   |
| L / 1L~ | Фаза                          | <u>Для источников питания переменного тока:</u>   |
| N / 0L~ | Нейтраль                      | - напряжение: 100 В/АС < Упит < 240 В/АС, -15%, +10%<br>- частота: от 48 до 63 Гц               |
|         |                               | <u>Для источников питания постоянного или переменного тока:</u>                                 |
|         |                               | - для постоянного тока (DC): 18 В < Упит < 35 В<br>- для переменного тока (AC): 24 В, -10% +15% |
|         | РЕ: защитное заземление       | Клемма для защитного проводника в кабеле питания.   |
|         | FE: функциональное заземление | Клемма для заземляющего проводника  |
|         |                               | Сечение защитных проводников должно быть не менее 4 мм <sup>2</sup> (11 AWG)                    |

Для отдельных версий приборов UFM 3030 необходимо использовать клемму FE для соединения конвертора и первичного преобразователя между собой и с заземлением.  
Для приборов с постоянным источником питания необходимо использовать клемму FE, присоединенную к заземлению.



**Рис. 11. Осторожно! Не** подключайте защитный заземляющий проводник PE в клеммном блоке, если подключено функциональное заземление FE.

### 3.4 Присоединение кабелей к первичному датчику (только для раздельной версии UFM 3030 F)

В раздельной версии UFM 3030 F клеммный блок конвертора и клеммный блок первичного датчика должны быть соединены между собой специальным кабелем MR06, поставляемым с завода вместе с прибором. В компактной версии прибора UFM 3030K это соединение изготавливается на заводе. Клеммные блоки конвертора и первичного датчика должны быть соединены между собой кабелем с проводниками, номера которых должны соответствовать номерам на клеммах. Диаметр кабеля 11 мм (0,433"), минимальный радиус изгиба не менее 8 диаметров кабеля.

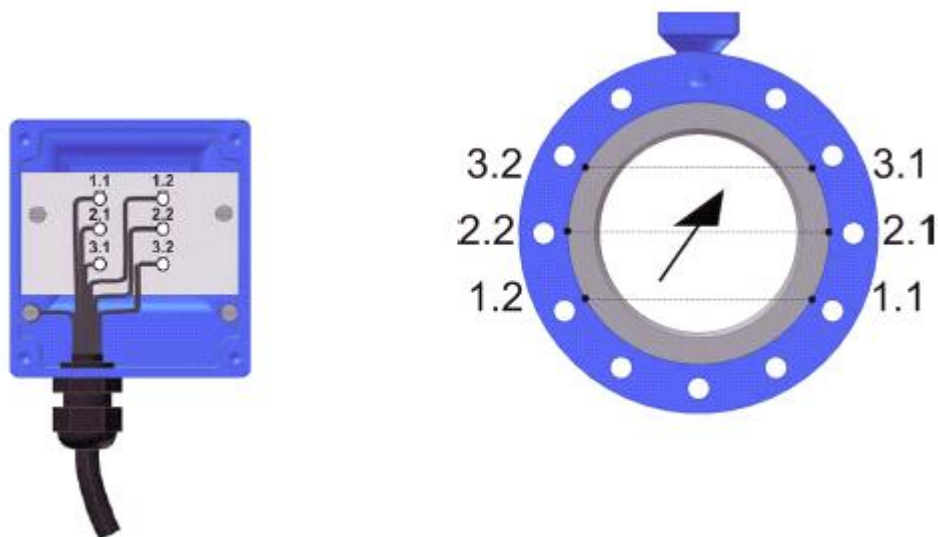
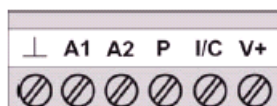


Рис. 12

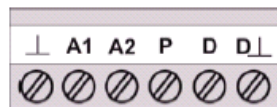
### 3.5 Электрическое подключение входных и выходных сигналов

Клеммный блок для электрического подключения входных и выходных сигналов состоит из 6 клемм.

Для стандартных приборов

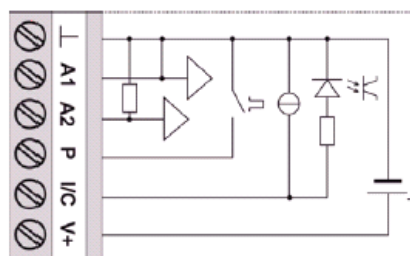


Для приборов с коммуникационным модулем



Для подключения входных и выходных сигналов рекомендуется использовать кабели с неэкранированными витыми парами.

Внутренняя структурная схема контуров входных и выходных сигналов в конверторе



| Клемма | Назначение  | Технические требования  | Примечание   |
|--------|---|---|--|
| ^      | Общая земля   | -   | -  |
| A1     | Аналоговый вход 1, для датчика температуры  | 0/4 ÷ 20 мА, R <sub>i</sub> = 58,2 Ом, макс. ток не более 30 мА   | Настраивается в пунктах меню 3.2.2 и 3.2.3   |
| A2     | Аналоговый вход 2, для датчика температуры или давления   | 0/4 ÷ 20 мА, R <sub>i</sub> = 58,2 Ом, макс. ток не более 30 мА   | Настраивается в пунктах меню 3.2.4 и 3.2.5   |
| P      | Импульсно/частотный выход   | I <sub>макс</sub> : 150 мА<br>U <sub>макс</sub> : 32 V DC; 24V DC<br>Макс. частота: 2 кГц   | Функция выхода настраивается в пункте меню 3.5.0   |
| I/C    | Комбинированный вход/выход<br>• токовый выход (I)<br>• дискретный вход (C)                                    | I ≤ 22 мА, HART®<br>R <sub>нагр</sub> ≤ 680 Ом,<br>U <sub>макс</sub> = 24V DC<br>- низкий уровень: 0 ÷ 5 V DC<br>- высокий уровень: 15 ÷ 32 V DC  | Функции настраиваются в пунктах меню 3.4.0 ÷ 3.6.0<br>При активизации токового выхода дискретный вход отключен.  |
| V+     | Источник питания на 24 V DC, встроенный в конвертор   | U <sub>вых</sub> = 22 V DC при R <sub>макс</sub><br>U <sub>вых макс</sub> = 24 V DC<br>I ≤ 100 мА   | Позволяет сделать входы/выходы прибора <b>активными</b> .  |
| D+     | Коммуникационный выход  | +   | Для промышленных протоколов  |
| D-     | Коммуникационный выход  | -   |  |
| P/I/C  | Комбинированный вход/выход<br>• токовый выход (I)<br>• дискретный вход (C)<br><br>• импульсно/частотный выход | I ≤ 22 мА, HART®<br>R <sub>нагр</sub> ≤ 680 Ом,<br>U <sub>макс</sub> = 24V DC<br>- низкий уровень: 0 ÷ 5 V DC<br>- высокий уровень: 15 ÷ 32 V DC<br><br>I <sub>макс</sub> : 150 мА<br>U <sub>макс</sub> : 32 V DC; 24V DC<br>Макс. частота: 2 кГц | Функции настраиваются в пунктах меню 3.4.0 ÷ 3.6.0<br>При активизации токового выхода дискретный вход отключен.<br><br>Функция настраивается в пункте меню 3.5.0 |

Электрические входные и выходные сигналы могут быть подключаться в пассивном или активном режиме. В активном режиме используется внутренний источник питания прибора постоянного тока, который берется от клеммы V+. В пассивном режиме используется подходящий внешний источник питания.

Обязательно соблюдайте полярность подключения входов/выходов прибора: ток всегда протекает по выводам I, C, P, A1, A2 (сток тока).

### Предостережения!

- никогда не используйте активный и пассивный режим работы для одной клеммы одновременно.
- если используется протокол HART, не подключайте импульсно/частотный выход P в активном режиме.
- протокол HART и другие промышленные протоколы не могут использоваться одновременно.

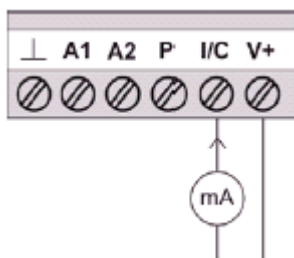
## 3.6 Примеры подключений входных и выходных сигналов

На рисунках снизу приведены наиболее широко используемые примеры подключений входов и выходов прибора.

### Подключение токового выхода

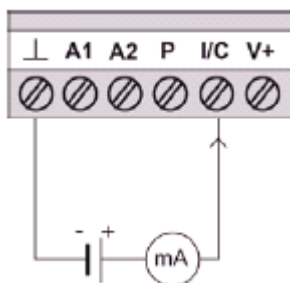
Активный режим

R<sub>i</sub> ≤ 680 Ом



Пассивный режим

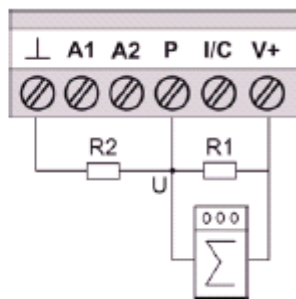
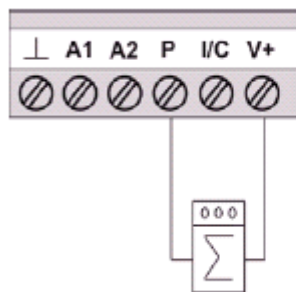
U<sub>внеш.пит</sub> ≥ 15 ÷ 24 V DC, I<sub>пит.</sub> ≥ 22 мА





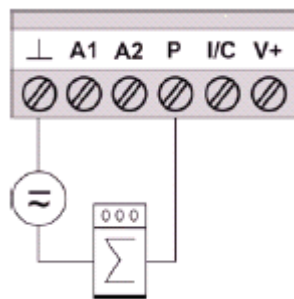
### Подключение частотно/импульсного выхода

Активный режим



$$R1 \geq 470 \text{ Ом}$$
$$R2 = U \times R1 / (V+ - U)$$

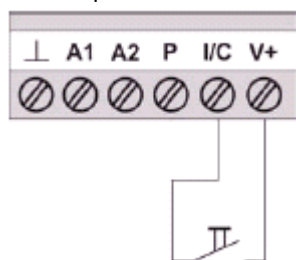
Пассивный режим



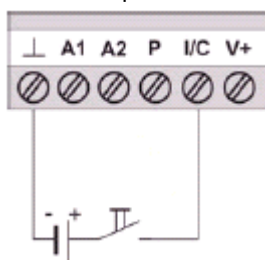
$$U_{\text{внеш.пит}} \leq 32 \text{ V DC или}$$
$$\leq 24 \text{ V AC}$$

### Подключение дискретного входного сигнала

Активный режим

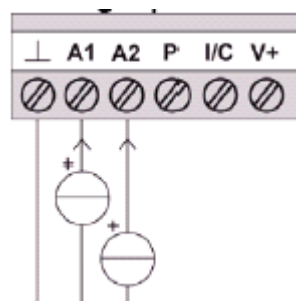


Пассивный режим



$$U_{\text{внеш.пит}} \geq 15 \div 30 \text{ V DC, } I_{\text{пит.}} \geq 1,5 \text{ mA}$$

### Подключение аналоговых входных сигналов (от датчиков температуры и давления)



## 4. Включение прибора

- Проверьте правильность установки расходомера
- Для отдельных версий прибора первоначально проверьте соответствие используемого первичного преобразователя (UFS 3000) конвертору (UFC 030 F).
- Сверьте номер заказа прибора с данными на шильде прибора.
- Проверьте диаметр первичного преобразователя DN с данными в функции меню 3.1.5
- Проверьте правильность установки первичной константы датчика с данными в функции меню 3.1.6
- Проверьте соответствие направления потока с данными в функции меню 3.1.7
- После включения прибора на дисплее первоначально высвечивается номер версии программного обеспечения конвертора.

После этого на дисплей выводятся данные текущего измерения (расхода и/или данных внутреннего счетчика для основного или рассчитанного параметра), параметры которых настраиваются в функции меню дисплея 1.02 или 3.03.

## Часть В. Устройство преобразования сигнала (конвертор)

### 5. Органы управления конвертором

#### 5.1 Передняя панель и кнопки управления

Передняя панель и кнопки управления, расположенные на ней, доступны после съема передней крышки со стеклом с помощью специального пластикового ключа, поставляемого вместе с прибором.



При съеме передней крышки электронного блока постарайтесь не повредить резьбу и прокладку (резиновое кольцо), не допускайте попадания грязи на резьбу и обеспечьте ее постоянное покрытие слоем смазки. Используйте только тефлоновую смазку. Поврежденная прокладка должна быть немедленно заменена!



Рис. 13

- 1-я (верхняя) строка дисплея отображает результаты текущего измерения
- 2-я (средняя) строка дисплея отображает единицы измерения
- 3-я (нижняя) строка дисплея с маркером ▼ предназначена для идентификации текущего измерения, начиная слева направо:
  - Расход (Flow rate)
  - Скорость звука (VOS)Счетчик (Totalizer):
  - + (суммирование только прямого потока)
  - - (суммирование только обратного потока)
  - $\Sigma$  (суммирование прямого (+) и обратного (-) потоков)
4. Поле компаса для индикации наличия ошибки
5. Кнопки управления для программирования конвертора
6. Магнитные датчики Холла, для программирования конвертора посредством переносного стержневого магнита (опционально) без необходимости вскрытия корпуса электронного блока.  
Функции датчиков Холла
  - с левой стороны датчик соответствует левой кнопке ®
  - с правой стороны датчик соответствует правой кнопке -
  - верхний датчик соответствует средней кнопке ¿

Конвертор способен отображать несколько измеренных величин (в зависимости от состояния настроек в подменю 1.02 или 3.03.00 "DISPLAY"), вид измерения идентифицируется маркером на нижней линии. В зависимости от значения параметра в функции 3.03.07 "CYCL DISP" нужные параметры могут быть выбраны вручную при нажатии кнопки - или отображаться последовательно с 5-ти секундным интервалом.

В зависимости от настройки функции 3.03.08 "ERROR MSG" информация о наличии ошибок сообщается миганием дисплея прибора и/или миганием поля компаса. Описание ошибок и действий по их устранению приведено в разделе 6.1

## 5.2 Структура меню и функции управляющих кнопок

Структура меню состоит из 5 блоков, доступных пользователю. отнесены

- В функции **блока 0** “Error/Totalizer reset” (Ошибки/Сброс счетчика) можно войти непосредственно из режима измерения и просмотреть детальную информацию об ошибках, произошедших во время работы. Тут же можно легко и быстро сбросить все ошибки и обнулить счетчик.
- Функции **блока 1** “Operation” (управление) содержат наиболее часто используемые пункты блока 3, (Installation). В большинстве случаев для настройки прибора пользователю хватает пунктов этого блока.
- Функции **блока 2** “Test” (тестирование) содержат все доступные опции тестирования. К этому блоку функций можно обратиться, чтобы проверить исправность функционирования основных модулей конвертора и его программного обеспечения.
- Функции **блока 3** “Installation” (настройка) содержат весь перечень параметров настройки для конвертора. Обычно, все параметры конвертора устанавливаются на заводе. Однако, опытные пользователи могут вносить изменения.
- Функции **блока 4** “Parameter Error” (ошибки настройки параметров) становятся активными автоматически, при неправильном программировании, например, когда задан слишком большой расход для слишком маленького диаметра прибора. Если дело обстоит так, то меню 4 будет индентифицировать неверный параметр “FULL SCALE” или “METER SIZE”, который сразу же нужно исправить.

Блок-схема ниже показывает основную структуру управления конвертором. Положение курсора или мигающей части на дисплее отображается подчеркиванием текста.

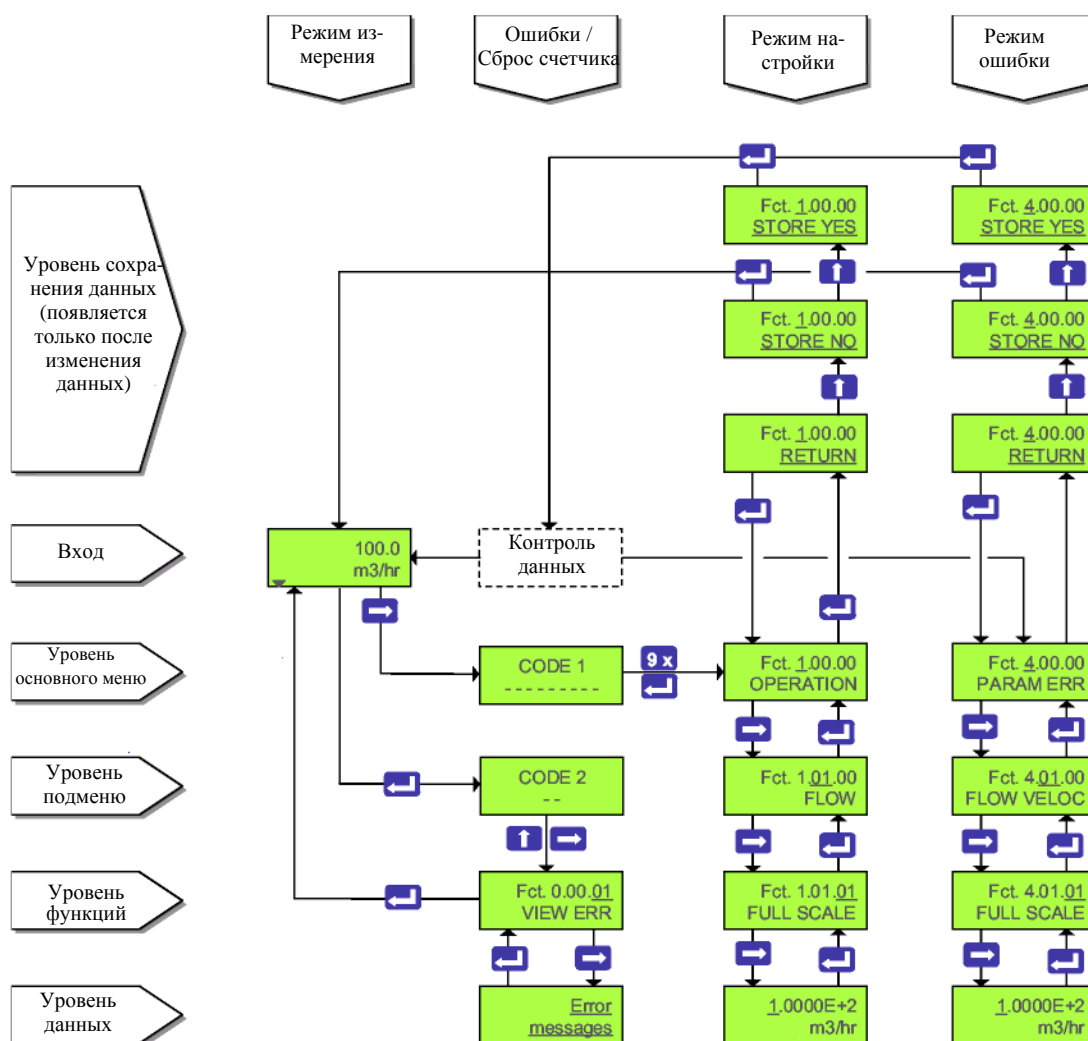


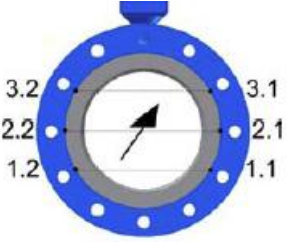
Рис. 14

| Кнопка | Режим измерения  | Режим меню   | Уровень данных  |
|--------|--|--|---|
| ®      | Переход в режим настройки параметров 1.00.00 OPERATION ( <i>настройка</i> ). Если код доступа CODE 1 активизирован, то необходимо его ввести. С помощью функции 3.07.02 "CODE 1" необходимость ввода пароля можно активизировать или деактивизировать. | Переход к следующему пункту меню                                 | Переход к следующему символу или переход на следующую линию (когда отображается 2 линии). |
| ↵      | Переход в режим просмотра "Reset/Totalizer reset" ( <i>Ошибки/Сброс счетчика</i> ) (коммерческий код доступа CODE 2).  | Возврат к предыдущему пункту меню или выход из режима меню       | Сохранение введенного значения  |
| -      | Последовательный просмотр измеряемых величин, настройка режима просмотра в функции 3.07.07 "CYCL. DISPL".  | Циклический перебор опций меню на <b>действующем</b> уровне меню | Циклический перебор цифр для выбора нового значения                                       |

| Функция        | Обозначение      | Описание и настройка  |
|----------------|------------------|---|
| <b>0.00.00</b> | <b>ERROR/TOT</b> | <b>Основной раздел меню 0.00 "Ошибка/Счетчик"</b>   |
| 0.00.01        | VIEW.ERR         | Просмотр перечня ошибок   |
| 0.00.02        | RST.ERR          | Сброс сообщений об ошибках  |
|                |                  | <b>NO RESET</b> (Оставить перечень сообщений об ошибках)<br><b>RESET</b> (Удалить сообщения об ошибках)   |
| 0.00.03        | RST TOTAL        | Сброс счетчика (выбор разрешения или запрета сброса счетчика настраивается в пункте меню 3.07.08)<br><b>RESET ALL</b> (Сброс всех данных во всех счетчиках)<br><b>NO RESET</b> (Оставить данные счетчика без изменений) |

| 1.00.00 | OPERATION  | Основной раздел меню 1.00 "Основные параметры"   |
|---------|------------|--|
| 1.01.00 | FLOW       | Подменю 1.01 "Параметры расхода"   |
| 1.01.01 | FULL SCALE | Полная шкала для 100% расхода (соответствует пункту 3.01.01)                               |
| 1.01.02 | ZERO VALUE | Режим калибровки нулевой точки (соответствует пункту 3.01.02)                              |
| 1.01.03 | ZERO CAL   | Калибровка нулевой точки (соответствует пункту 3.01.03)                                    |
| 1.01.04 | MASTER TC  | Постоянная времени (соответствует пункту 3.01.04)  |
| 1.01.05 | LF CUTOFF  | Отсечка малого потока (соответствует пункту 3.01.05)                                       |
| 1.01.06 | CUTOFF ON  | Активизация отсечки малого потока (соответствует пункту 3.01.06)                           |
| 1.01.07 | CUTOFF OFF | Отключение отсечки малого потока (соответствует пункту 3.01.07)                            |
| 1.02.00 | DISPLAY    | Подменю 1.02 "Дисплей"   |
| 1.02.01 | DISP FLOW  | Отображение расхода (соответствует пункту 3.03.01)   |
| 1.02.02 | DISP TOTAL | Функция счетчика (соответствует пункту 3.03.02)  |
| 1.02.03 | TOTAL VOL  | Отображение данных счетчика (соответствует пункту 3.03.04)                                 |
| 1.03.00 | PULSE OUTP | Подменю 1.03 "Импульсный выход"  |
| 1.03.01 | PULSE RATE | Частота импульсов для 100% расхода (соответствует пункту 3.05.08)                          |
| 1.03.02 | PULSE/UNIT | Величина импульса, соответствующая единице объема (соответствует пункту 3.05.09)           |
| 1.03.03 | PULSE/UNIT | Величина импульса, соответствующая единице тепловой энергии (соответствует пункту 3.05.10) |

| 2.00.00 | TEST    | Основной раздел меню 2.00 "Тестирование"   |
|---------|---------|--|
| 2.01.00 | DISPLAY | Подменю 2.01 "Дисплей"   |
| 2.01.01 | DISPLAY | Тестирование всех сегментов дисплея. Окончание тестирования по нажатию кнопки ↵  |
| 2.02.00 | OUTPUTS | Подменю 2.02 "Тестирование выходов"  |
| 2.02.01 | CURRENT | Тест токового выхода.<br>Тестовые значения: 0, 4, 12, 20, 22 мА  |
|         |         | Для перебора тестовых значений тока используйте кнопку -. Отображенные на дисплее значения сразу же появляются на токовом выходе. Для возврата к текущему значению токового выхода нажмите кнопку ↵. |

| Функция        | Обозначение    | Описание и настройка  |
|----------------|----------------|---|
| 2.02.02        | PULSE          | Тест импульсно/частотного выхода.<br>1, 10, 100, 1000, 2000 Гц  |
|                |                | Для перебора тестовых значений тока используйте кнопку $\leftarrow$ . Отображенные на дисплее значения сразу же появляются на импульсном выходе. Для возврата к текущему значению импульсного выхода нажмите кнопку $\rightarrow$ .   |
| <b>2.03.00</b> | <b>INPUTS</b>  | <b>Подменю 2.03 “Тестирование входов”</b>   |
| 2.03.01        | AN INP 1       | Тестирование аналогового входа 1<br>Подайте на аналоговый вход 1 тестовое значение тока.<br>Выход из режима тестирования по кнопке $\rightarrow$ .  |
| 2.03.02        | AN INP 2       | Тестирование аналогового входа 2<br>Подайте на аналоговый вход 2 тестовое значение тока.<br>Выход из режима тестирования по кнопке $\rightarrow$ .  |
| 2.03.03        | DIG INPUT      | Тестирование дискретного входа<br>Подайте на дискретный вход тестовое значение сигнала.<br>Выход из режима тестирования по кнопке $\rightarrow$ .   |
| 2.03.04        | SENSOR         | Состояние электрической цепи каждого из 6 сенсоров: исправное, обрыв, короткое замыкание.<br><b>X.X</b> – расположение сенсора<br>Первая цифра: 1 – нижнее положение, 2 – среднее положение, 3 – верхнее положение.<br>X.1 - сенсор, расположенный раньше по потоку<br>X.2 - сенсор, расположенный дальше по потоку   |
|                |                |    |
| 2.04.00        | DEV INFO       | Подменю 2.04 “Информация об устройстве”   |
| 2.04.01        | MANUFACT       | Производитель   |
| 2.04.02        | MODEL NO       | Номер модели  |
| 2.04.03        | SERIAL NO      | Заводской номер   |
| 2.04.04        | UP2 HW NO      | Номер аппаратной версии $\mu$ P2  |
| 2.04.05        | UP2 HW NO      | Номер программной версии $\mu$ P2   |
| 2.04.06        | FRNT HW NO     | Номер версии предварительного усилителя   |
| 2.04.07        | DSP HW NO      | Номер аппаратной версии D.S.P   |
| 2.04.08        | DSP SW NO      | Номер программной версии D.S.P  |
| 2.04.09        | TIME COUNT     | Отображение значения счетчика времени работы прибора  |
| <b>3.00.00</b> | <b>INSTALL</b> | <b>Основной раздел меню 3.00 “Конфигурация”</b>   |
| <b>3.01.00</b> | <b>FLOW</b>    | <b>Подменю 3.01 “Параметры объемного расхода”</b>   |
| 3.01.01        | FULL SCALE     | Полная шкала для 100% объемного расхода (соответствует пункту 1.01.01) и единица измерения расхода. Единица измерения может быть выбрана из следующего списка:<br><b>m<sup>3</sup>/s</b> (м <sup>3</sup> /сек), <b>m<sup>3</sup>/min</b> (м <sup>3</sup> /мин), <b>m<sup>3</sup>/hr</b> (м <sup>3</sup> /час), <b>L/s</b> (литры/сек),<br><b>L/min</b> (литры/мин), <b>L/hr</b> (литры/час),<br><b>US.Gal/s</b> , <b>US.Gal/min</b> , <b>US.Gal/hr</b> , <b>bbls/hr</b> , <b>bbls/day</b> ,<br>***** (единица измерения пользователя) |
| 3.01.02        | ZERO VALUE     | Режим калибровки нулевой точки (соответствует пункту 1.01.02)<br><b>FIXED</b> (возврат значения нуля, установленного на заводе)<br><b>MEASURED</b> (калибровка нуля, соответствует пункту 1.01.02)  |
| 3.01.03        | ZERO CAL       | Калибровка нулевой точки (соответствует пункту 1.01.03)<br>Выполняется только в полностью остановленном потоке при полностью заполненной трубе. Проводится в течении 15 секунд, при этом на дисплее отображается надпись “BUSY” (занято)<br><b>STORE NO</b> (новое значение не принимается, остается старое)<br><b>STORE YES</b> (принимается новое значение нуля)  |
| 3.01.04        | MASTER TC      | Постоянная времени для отображаемой величины и выходных сигналов (соответствует пункту 1.01.04).<br>Диапазон выбора: от <b>0,02</b> до <b>99,99 сек</b>   |

| Функция        | Обозначение    | Описание и настройка  |
|----------------|----------------|---|
| 3.01.05        | LF CUTOFF      | Отсечка малого потока для отображаемого значения и выходов (соответствует пункту 1.01.05).<br><b>NO</b><br><b>YES</b> (соответствует пункту 1.01.06 и 1.01.07)  |
| 3.01.06        | CUTOFF ON      | Активизация отсечки малого потока (соответствует пункту 3.01.06)<br>Диапазон выбора: от <b>1%</b> до <b>19%</b> от 100% расхода   |
| 3.01.07        | CUTOFF OFF     | Отключение отсечки малого потока (соответствует пункту 3.01.07)<br>Диапазон выбора: от <b>2%</b> до <b>20%</b> от 100% расхода<br>Значение "CUTOFF OFF" должно быть больше, чем "CUTOFF ON"   |
| 3.01.08        | METER SIZE     | Типоразмер первичного преобразователя<br>Выбирается из ряда номинальных значений DN от <b>25</b> до <b>3000</b> мм (от 1 до 120" дюймов)  |
| 3.01.09        | GK VALUE       | Постоянная первичного датчика GK, ее значение должно соответствовать значению, указанному на шильде.<br>Диапазон выбора: от <b>0,02</b> до <b>20</b>  |
| 3.01.10        | FLOW DIR       | Определение (выбор) направления прямого потока.<br>Приводится в соответствие со стрелкой направления потока, расположенной на первичном датчике<br><b>POSITIVE</b> – прямое направление потока соответствует направлению стрелки<br><b>NEGATIVE</b> - прямое направление потока противоположно направлению стрелки  |
| 3.01.11        | MIN VOS        | Минимальное значение скорости звука (VOS). Устанавливается для значения "0%" для токового или частотно/импульсного выходных сигналов, когда в пункте 3.04.01 и 3.05.01 выбрано значение "VOS".<br>Единица измерения: <b>m/s</b> (м/сек) или <b>feet/s</b> (футов/сек)<br>Диапазон выбора: от <b>0</b> до <b>4999</b> м/сек или от <b>0</b> до <b>15 000</b> футов/сек   |
| 3.01.12        | MAX VOS        | Максимальное значение скорости звука (VOS). Устанавливается для значения "100%" для токового или частотно/импульсного выходных сигналов, когда в пункте 3.04.01 и 3.05.01 выбрано значение "VOS".<br>Единица измерения: <b>m/s</b> (м/сек) или <b>feet/s</b> (футов/сек)<br>Диапазон выбора: от <b>0</b> до <b>4999</b> м/сек или от <b>0</b> до <b>15 000</b> футов/сек<br>Максимальное значение должно быть больше, чем минимальное значение.   |
| <b>3.02.00</b> | <b>VERSION</b> | <b>Подменю 3.02 "Опции"</b>   |
| 3.02.01        | FUNCTION       | Функция конвертора.<br>Эти параметры устанавливаются на заводе и могут принимать только стандартные значения. Значение MODIS не может быть изменено.<br>Функция сумматора 3.03.03 устанавливается в положение TOTAL OFF, при каждом изменении функции конвертора.<br><b>STANDARD</b> (стандарт)<br><b>CORR T</b> (температурная коррекция по входу 1, также смотрите функции 3.02.08 ÷ 3.02.11)<br><b>CORR T+P</b> (температурная коррекция по входу 1 и коррекция по давлению по входу 2, также смотрите функции 3.02.08 ÷ 3.02.11).<br><b>HEAT</b> (функция теплосчетчика, смотрите функцию 3.02.12)<br><b>BATCH</b> (объемное дозирование, смотрите Функцию 3.02.13)<br><b>MODIS</b> |
| 3.02.02        | INP1 4 mA      | Значение, соответствующее 4 мА для аналогового входа 1<br>Значение, соответствующее 4 мА для температурной коррекции<br>Единица измерения: градусы Цельсия (°C) или Фаренгейта (°F)<br>Диапазон выбора: от <b>-50</b> до <b>150 °C</b>  |
| 3.02.03        | INP1 20 mA     | Значение, соответствующее 20 мА для аналогового входа 1<br>Значение, соответствующее 20 мА для температурной коррекции<br>Единица измерения: градусы Цельсия (°C) или Фаренгейта (°F)<br>Диапазон выбора: от <b>-50</b> до <b>150 °C</b>  |



| Функция        | Обозначение    | Описание и настройка   |
|----------------|----------------|--|
| 3.02.04        | INP2 4 mA      | Значение, соответствующее 4 мА для аналогового входа 2<br>Значение, соответствующее 4 мА для температурной коррекции<br>Единица измерения: градусы Цельсия (°C) или Фаренгейта (°F)<br>Диапазон выбора: от <b>-50</b> до <b>150 °C</b>   |
| 3.02.05        | INP2 20 mA     | Значение, соответствующее 20 мА для аналогового входа 2<br>Значение, соответствующее 20 мА для температурной коррекции<br>Единица измерения: градусы Цельсия (°C) или Фаренгейта (°F)<br>Диапазон выбора: от <b>-50</b> до <b>150 °C</b>   |
| 3.02.06        | INP2 4 mA      | Значение, соответствующее 4 мА для аналогового входа 2<br>Значение, соответствующее 4 мА для коррекции по давлению<br>Единица измерения: <b>bar</b> (бар) или <b>psi</b><br>Диапазон выбора: от <b>0</b> до <b>100 бар</b>   |
| 3.02.07        | INP2 20 mA     | Значение, соответствующее 20 мА для аналогового входа 2<br>Значение, соответствующее 20 мА для коррекции по давлению.<br>Единица измерения: <b>bar</b> (бар) или <b>psi</b><br>Диапазон выбора: от <b>0</b> до <b>100 бар</b>  |
| 3.02.08        | K0             | Константа продукта <b>K0</b><br>Диапазон выбора: от <b>10-9</b> до <b>109</b>  |
| 3.02.09        | K1             | Константа продукта <b>K1</b><br>Диапазон выбора: от <b>10-9</b> до <b>109</b>  |
| 3.02.10        | K2             | Константа продукта <b>K2</b><br>Диапазон выбора: от <b>10-9</b> до <b>109</b>  |
| 3.02.11        | DENSITY 15     | Плотность продукта <b>p15</b> при температуре 15 °C<br>Диапазон выбора: от <b>500</b> до <b>2000 кг/м<sup>3</sup></b>  |
| 3.02.12        | FULL SCALE     | Измерение тепла.<br>Установка диапазона измерения и единицы измерения теплоты.   |
| 3.02.13        | BATCH VOL      | Величина и единица измерения объема для дозирования.<br>Единицы измерения: <b>m<sup>3</sup></b> (м <sup>3</sup> ), <b>L</b> (литры), <b>US.Gallon</b> , <b>Barrel</b> (баррели),<br>единица измерения пользователя<br>Диапазон выбора: от <b>0,025</b> до <b>100 000 м<sup>3</sup></b>   |
| <b>3.03.00</b> | <b>DISPLAY</b> | <b>Подменю 3.03 “Дисплей” (соответствует функции 1.02.01)</b>  |
| 3.03.01        | DISP FLOW      | Отображение расхода<br><b>RATE</b> (отображение текущего расхода )<br><b>Percent</b> (отображение расхода в процентах от всей шкалы)<br><b>NO DISPLAY</b> (расход не отображается)   |
| 3.03.02        | FUNCT TOT      | Функция счетчиков (суммирование расхода)<br><b>ACT FLOW</b> (текущий расход)<br><b>CORR FLOW</b> (скорректированный расход)<br><b>POS BOTH</b> (текущий и скорректированный расход, только в прямом направлении).  |
| 3.03.03        | DISP TOTAL     | Отображение данных счетчиков (соответствует функции 1.02.02)<br>Может быть выбрана одна из следующих опций отображения счетчиков:<br><b>TOTAL OFF</b> (счетчики отключены)<br><b>FORWARD</b> (счетчик прямого потока)<br><b>REVERSE</b> (счетчик обратного потока)<br><b>BOTH</b> (два счетчика: для прямого и обратного потоков)<br><b>SUM</b> (суммирование данных обоих счетчиков)<br><b>BOTH+SUM</b> (оба счетчика и суммирование их данных)<br><b>NO DISPLAY</b> (не отображать данные счетчиков) |
| 3.03.04        | TOTAL VOL      | Единица измерения для счетчиков объема:<br><b>10 m<sup>3</sup></b> (м <sup>3</sup> ), <b>US.Gallon</b> , <b>m<sup>3</sup></b> (м <sup>3</sup> ), <b>Barrel</b> , <b>L</b> (литры)  |
| 3.03.05        | TOTAL ENER     | Единица измерения для счетчиков теплоты:<br><b>10 GJ</b> (ГДж), <b>GJ</b> (ГДж), <b>MJ</b> (МДж), <b>Gcal</b> (ГКал), <b>Mcal</b> (МКал)   |
| 3.03.06        | VOS            | Отображение и выбор единицы измерения скорости звука:<br><b>NO DISPLAY</b> , <b>m/s</b> (м/сек), <b>feet/s</b> (фут/сек)   |
| 3.03.07        | CYCL DISP      | Режим циклического отображения данных на дисплее.<br><b>YES</b> (последовательное отображение данных на дисплее)<br><b>NO</b> (одиночное представление данных на дисплее)  |

| Функция        | Обозначение       | Описание и настройка  |
|----------------|-------------------|---|
| 3.03.08        | ERROR MSG         | Режим отображения сообщений об ошибках на дисплее.<br><b>YES</b> (отображение сообщений об ошибках на дисплее)<br><b>NO</b> (сообщения об ошибках на дисплее не отображаются)   |
| 3.03.09        | DATE              | Отображение даты на дисплее<br><b>NO, YES</b> (эта функция еще не реализована)  |
| 3.03.10        | AN INPUT          | Отображение состояния аналоговых входов<br><b>NO, YES</b>   |
| 3.03.11        | SIGN GAIN         | Отображать величину усиления сигнала<br><b>NO, YES</b>  |
| <b>3.04.00</b> | <b>CURR OUTP</b>  | <b>Подменю 3.04 “Токовый выход”</b>   |
| 3.04.01        | FUNCTION          | Функция токового выхода:<br><b>OFF</b> (токовый выход отключен)<br><b>ACT FLOW</b> (текущий расход)<br><b>CORR FLOW</b> (скорректированный расход, смотрите функции 3.02.01, 3.02.08 ÷ 3.02.11)<br><b>F/R IND</b> (индикация прямого/обратного потоков)<br><b>VOS</b> (скорость звука, диапазон измерения задается в функциях 3.01.11 ÷ 3.01.12)<br><b>GAIN</b> (величина усиления сигнала одного канала измерения, диапазон измерения от <b>0</b> до <b>100 dBV</b> )<br><b>AN INP 1</b> (аналоговый вход 1)<br><b>AN INP 2</b> (аналоговый вход 2)  |
| 3.04.02        | DIRECTION         | Токовый выход для прямого и обратного потоков.<br><b>FORWARD</b> (токовый сигнал соответствует прямому поток)<br><b>BOTH</b> (прямой и обратный поток, диапазон измерения обоих имеет одинаковое значение )<br><b>F/R SPEC</b> (прямой и обратный поток, диапазон измерения обоих имеет разное значение, смотрите функцию 3.04.04)  |
| 3.04.03        | RANGE             | Шкала выходного токового сигнала.<br><b>OTHER</b> (определяется пользователем, смотрите функции 3.0404 ÷ 3.04.06)<br><b>0</b> , <b>20/22 mA</b> (0 ÷ 100% / ошибка)<br><b>4</b> , <b>20/22 mA</b> (0 ÷ 100% / ошибка)   |
| 3.04.04        | 0 pct             | Величина токового выхода для значения шкалы 0%<br>Диапазон выбора: от <b>0</b> до <b>16 mA</b>  |
| 3.04.05        | 100 pct           | Величина токового выхода для значения шкалы 100%<br>Диапазон выбора: от <b>4</b> до <b>20 mA</b><br>Это значение должно быть не менее, чем на 4 mA больше, чем величина токового выхода для 0% значения шкалы   |
| 3.04.06        | LIMIT             | Предельная величина тока для шкалы выходного токового сигнала<br>Диапазон выбора: от <b>20</b> до <b>22 mA</b>  |
| <b>3.05.00</b> | <b>PULSE OUTP</b> | <b>Подменю 3.05 “Частотно/импульсный выход”</b>   |
| 3.05.01        | FUNCTION          | Функция частотно/импульсного выхода:<br><b>OFF</b> (частотно/импульсный выход отключен)<br><b>ACT FLOW</b> (текущий расход)<br><b>CORR FLOW</b> (скорректированный расход, смотрите функции 3.02.01, 3.02.08 ÷ 3.02.11)<br><b>F/R IND</b> (индикация прямого/обратного потоков)<br><b>VOS</b> (скорость звука, диапазон измерения задается в функциях 3.01.11 и 3.01.12)<br><b>DIG OUTPUT</b> (дискретный выход, смотрите функцию 3.05.03)<br><b>BATCH OUTP</b> (выход для дозирования, смотрите функцию 3.02.01)<br><b>GAIN</b> (величина усиления сигнала одного канала измерения, диапазон измерения от <b>0</b> до <b>100 dBV</b> )<br><b>AN INP 1</b> (аналоговый вход 1)<br><b>AN INP 2</b> (аналоговый вход 2) |
| 3.05.02        | DIRECTION         | Частотно/импульсный выход для прямого и обратного потоков.<br><b>FORWARD</b> (частотно/импульсный соответствует прямому поток)<br><b>BOTH</b> (прямой и обратный поток, диапазон измерения обоих имеет одинаковое значение).  |

| Функция        | Обозначение      | Описание и настройка   |
|----------------|------------------|--|
| 3.05.03        | DIG OUTPUT       | Функция дискретного выхода состояния<br><b>PATH ERR</b> (ошибка прохождения ультразвукового луча)<br><b>TOTAL ERR</b> (ошибка счетчика)<br><b>ALL ERR</b> (все ошибки)<br><b>AN INP ERR</b> (ошибка аналогового входа)<br><b>OVERRANGE</b> (выход за пределы диапазона)<br><b>TRIP POINT</b> (отключается, когда величина текущего расхода Q превышает установленное значение, смотрите функции 3.05.04 и 3.05.05)   |
| 3.05.04        | TRIP PNT 1       | Установка точки переключения 1<br>Диапазон выбора: от <b>0</b> до <b>120% от Q100%</b>   |
| 3.05.05        | TRIP PNT 2       | Установка точки переключения 2<br>Диапазон выбора: от <b>0</b> до <b>120% от Q100%</b>   |
| 3.05.06        | TIME CONST       | Постоянная времени для частотно/импульсного выхода.<br><b>25 ms</b> (мсек)<br><b>MASTER TC</b> (смотрите функцию 3.01.04)  |
| 3.05.07        | OUTPUT           | Режим функционирования и единица измерения для частотно/импульсного выхода (соответствует функции 1.03.00).<br><b>PULSE RATE</b> (частотный выход: количество импульсов в единицу времени, смотрите функцию 3.05.08)<br><b>PULSE/UNIT</b> (импульсный выход: количество импульсов на единицу объема, смотрите функцию 3.05.09)   |
| 3.05.08        | PULSE RATE       | Частотный выход для 100% расхода<br>Единица измерения: <b>pulse/s</b> (импульс/сек), <b>pulse/hr</b> (импульс/час), <b>pulse/min</b> (импульс/мин)<br>Диапазон выбора: от <b>1 pulse/hr</b> до <b>2000 pulse/s</b>   |
| 3.05.09        | PULSE/UNIT       | Величина импульса, соответствующая единице объема (соответствует пункту 3.05.09) для счетчиков (сумматоров).<br>Единица измерения: <b>pulse/m<sup>3</sup></b> (импульс/м <sup>3</sup> ), <b>pulse/L</b> (импульс/литр), <b>pulse/US.Gal</b> , <b>pulse/bbl</b> , единица измерения пользователя  |
| 3.05.10        | PULSE/UNIT       | Величина импульса, соответствующая единице теплоты (для учета тепла).<br>Единица измерения: <b>pulse/MJ</b> (импульс/МДж), <b>pulse/GCal</b> (импульс/ГКал), <b>pulse/MCal</b> (импульс/МКал), <b>pulse/GJ</b> (импульс/ГДж)   |
| 3.05.11        | PULS WIDTH       | Ширина импульса при частоте сигнала ≤ 10 Гц<br><b>25, 50, 100, 200 и 500 ms</b> (мсек)   |
| <b>3.06.00</b> | <b>DIG INPUT</b> | <b>Подменю 3.06 “Дискретный вход”</b>  |
| 3.06.01        | FUNCTION         | Функция дискретного входа:<br><b>OFF</b> (отключен)<br><b>RST TOTAL</b> (сброс показаний счетчика)<br><b>RST ERROR</b> (сброс сообщений об ошибках)<br><b>FORCE ZERO</b> (принудительная установка показаний и действующих выходов на минимальное значение)<br><b>BATCH</b> (начать дозирование)   |
| <b>3.07.00</b> | <b>USER DATA</b> | <b>Подменю 3.07 “Данные пользователя”</b>  |
| 3.07.01        | LANGUAGE         | Язык текста на дисплее:<br><b>GB/USA</b> (английский)<br><b>D</b> (немецкий)<br><b>F</b> (французский)   |
| 3.07.02        | ENTRY CODE       | Необходимость ввода кода (пароля) для доступа к меню<br><b>NO</b> (доступ к меню только с помощью кнопки <b>®</b> )<br><b>YES</b> (необходимо ввести код <b>1</b> , состоящий из комбинации 9 нажатий клавиш <b>®, ;, -</b> ). Заводская установка: <b>®®® ; ; ; - - -</b>   |
| 3.07.03        | CODE 1           | Ввод кода доступа 1<br>Введите 9-ти символьную комбинацию, состоящую из нажатий разных кнопок и, затем повторите ввод этой комбинации еще раз для подтверждения правильности. Нажатие каждой кнопки подтверждается появлением символа * на дисплее. Если оба ввода одинаковые, то высветится надпись <b>“CODE OK”</b> и будет сохранен новый код доступа. Если высветится надпись <b>“WRONG CODE”</b> (неправильный код), то ввод кода доступа необходимо будет повторить. |

| Функция        | Обозначение      | Описание и настройка  |
|----------------|------------------|---|
| 3.07.04        | LOCATION         | Установка номера позиции прибора.<br>Устанавливаемый пользователем идентификатор позиции (расположения) прибора, максимальное количество символов не более 10.<br>Символы, используемые в названии позиции: <b>A...Z / пробел / 0...9</b><br>Установка по умолчанию: <b>KROHNE</b>  |
| 3.07.05        | UNIT TEXT        | Название единицы пользователя<br>Установка по умолчанию: volume/time (объем/время)<br>Символы, используемые в названии этой единицы измерения: <b>A...Z / пробел / 0...9</b><br>Символ "f" постоянно находится в пятой позиции.<br>Установка по умолчанию: <b>XXXX/YYYY</b>   |
| 3.07.06        | UNIT VOL         | Определенная пользователем единица объема<br>Количество объемных единиц пользователя в <b>1 м<sup>3</sup></b> .<br>Диапазон выбора: от <b>10-5</b> до <b>107</b><br>Установка по умолчанию: <b>1</b>  |
| 3.07.07        | UNIT TIME        | Определенная пользователем единица времени<br>Количество единиц времени пользователя в <b>1 секунде</b><br>Диапазон выбора: от <b>10-5</b> до <b>107</b><br>Установка по умолчанию: <b>1</b>  |
| 3.07.08        | RST ENABLE       | Разрешение сброса счетчика<br><b>NO</b> (сброс счетчика заблокирован)<br><b>YES</b> (сброс счетчика разрешен)   |
| 3.07.09        | ERR LIMIT        | Установка предельного количества ошибок измерений в % для фильтра достоверности измерений в ультразвуковых каналах.<br>Измеренные значения, находящиеся вне пределов заданного диапазона, увеличивают значение во внутреннем счетчике на "1", вплоть до достижения максимального значения счетчика (смотрите функции 3.07.10 и 3.07.11). Соответствующий канал измерения будет переведен в неактивное состояние, а на дисплее это будет отображаться миганием поля компаса. |
| 3.07.10        | CNT DECR         | Настройка счетчика ошибок для фильтра достоверности   |
| 3.07.11        | CNT LIMIT        | Предельное количество ошибок для счетчика ошибок<br>Когда он установлен на "0" – проверка достоверности отключается.<br>Диапазон выбора: от <b>0</b> до <b>1000</b><br>Установка по умолчанию: <b>0</b>   |
| <b>3.09.00</b> | <b>COMMUNIC</b>  | <b>Подменю 3.09 "Связь"</b>   |
| 3.09.01        | PROTOCOL         | Коммуникационный протокол<br><b>OFF</b> (отключен)<br><b>HART</b> (протокол HART)<br><b>PROFIB PA</b> (протокол ) PROFIBUS PA   |
| 3.09.02        | HART ADDR        | Сетевой адрес прибора для HART-протокола<br>Диапазон выбора: от <b>00</b> до <b>16</b>  |
| 3.09.03        | PP/FF ADDR       | Сетевой адрес прибора для FOUNDATION FIELDBUS / PROFIBUS PA-протоколов.<br>Диапазон выбора: от <b>000</b> до <b>126</b>   |
| <b>4.00.00</b> | <b>PARAM ERR</b> | <b>Основное меню 4.00 "Ошибки параметров"</b>   |
| 4.01.00        | FLOW VELOC       | Величина скорости объемного расхода ( <b>V</b> ) неправильная. Это значение рассчитывается, исходя из шкалы измерения прибора и его диаметра (DN). Правильное значение должно находиться в пределах: <b>0,5 м/сек ≤ V ≤ 20 м/сек</b> (1,5 ÷ 66 фут/сек)   |
| 4.01.01        | FULL SCALE       | Неправильное значение для 100% объемного расхода (смотрите функцию 3.01.01).  |
| 4.01.02        | METER SIZE       | Неправильное значение диаметра прибора DN (смотрите функцию 3.01.08)  |
| 4.02.00        | CURR OUTP        | Шкала токового выхода настроена неправильно. Значение сигнала для 100% шкалы сравнивается со значением для 0%. Разница должна быть не менее 4 мА !  |

| Функция | Обозначение | Описание и настройка   |
|---------|-------------|--|
| 4.02.01 | RANGE       | Шкала токового выхода настроена неправильно (смотрите функцию 3.04.03).  |
| 4.02.02 | 0 pct       | Шкала токового выхода, соответствующая 0%, настроена неправильно (смотрите функцию 3.04.04).   |
| 4.02.03 | 100 pct     | Шкала токового выхода, соответствующая 100%, настроена неправильно (смотрите функцию 3.04.05).   |
| 4.03.00 | LF CUTOFF   | Величина отсечки малого потока настроена неправильно. Если отсечка малого потока включена, то значение параметра "CUTOFF OFF" сравнивается с "CUTOFF ON". Разница между ними должна быть не менее +1%. ( <b>CUTOFF OFF - CUTOFF ON</b> $\approx$ 1%)   |
| 4.03.01 | CUTOFF ON   | Величина включения отсечки малого потока настроена неправильно (смотрите функцию 3.01.06).   |
| 4.03.02 | CUTOFF OFF  | Величина отключения отсечки малого потока настроена неправильно (смотрите функцию 3.01.07).  |
| 4.04.00 | ENERGY      | Величина полного диапазона измерения для учета теплоэнергии ( <b>Еп.диап</b> ) установлена неправильно. Величина диапазона измерения сравнивается с максимальным значением, которое может быть измерено и определяется из условия:<br><b>Емакс. &lt; Еп. диап. &lt; Емакс/1000</b><br><b>Емакс</b> – это максимальное значение, которое может быть измерено при максимальном расходе и разнице температур 200°C. |
| 4.04.01 | HEAT FS     | Величина полного диапазона измерения 100% для измерения теплоэнергии установлена неправильно (смотрите функцию 3.02.12).   |
| 4.05.00 | PULSE/VOS   | Величина импульса при измерении скорости звука для импульсного выхода установлена неправильно. Проверьте правильность установки параметра "PULSE RATE" на значение "VOS" (скорость звука).!  |
| 4.05.01 | PULS FUNCT  | Функция частотно/импульсного выхода настроена неправильно (смотрите функцию 3.05.01).  |
| 4.05.02 | PULSE OUTP  | Единица измерения для частотно/импульсного выхода настроена неправильно (смотрите функцию 3.05.07).  |
| 4.06.00 | VOS         | Диапазон измерения скорости звука (VOS) настроен неправильно. Проверьте условие:<br><b>MAX VOS – MIN VOS</b> $\approx$ 1 м/сек (3,3 фута/сек)  |
| 4.06.01 | MIN VOS     | Минимальное значение скорости звука настроено неправильно (смотрите функцию 3.01.11).  |
| 4.06.02 | MAX VOS     | Максимальное значение скорости звука настроено неправильно (смотрите функцию 3.01.12).   |
| 4.07.00 | PULSE OUTP  | Значение частоты (F) для частотно/импульсного выхода настроено неправильно. Максимальное значение частоты определяется значением "импульс/единица измерения" и максимальным значением измеряемой величины. Проверьте условие:<br><b>1 импульс/час <math>\leq</math> F <math>\leq</math> 2000 импульсов/сек</b>   |
| 4.07.01 | PULSE UNIT  | Величина импульса для измерения объемного расхода настроена неправильно (смотрите функцию 3.05.09).  |
| 4.07.02 | PULSE UNIT  | Величина импульса для измерения теплоэнергии настроена неправильно (смотрите функцию 3.05.10).   |
| 4.08.00 | PULS WIDTH  | Ширина импульса для частотно/импульсного выхода настроена неправильно. Проверьте условие:<br><b>ширина импульса <math>\leq</math> 0,5 ´ период времени импульса</b>  |
| 4.08.01 | PULS WIDTH  | Ширина импульса при частоте $\leq$ 10 Гц настроена неправильно (смотрите функцию 3.05.11)  |
| 4.09.00 | HART        |  |
| 4.09.01 | CURR RANGE  | Токовый выход для работы по HART-протоколу настроен неправильно. При активизировании протокола HART минимальное значение выходного токового сигнала должно быть не менее 4 мА. Проверьте условие: <b>CURR 0 pct</b> $\approx$ 4 мА   |
| 4.09.02 | CURR 0 pct  | Величина токового выхода для 0% диапазона измерения настроена неправильно (смотрите функцию 3.04.03).  |



| Функция | Обозначение | Описание и настройка  |
|---------|-------------|---|
| 4.10.00 | INP/OUTP    | Дискретный вход (С) и токовый выход (I) не должны быть включены одновременно. Если активизирован протокол PROFIBUS PA, то только одна из следующих функций входов/выходов может быть активизирована: дискретный вход (С), токовый выход (I), частотно/импульсный выход (P). Токовый выход можно отключить, установив его функцию выхода на значение OFF, а диапазон выходного сигнала на 0 ÷ 20 мА. |
| 4.10.01 | INP FUNCT   | Функция дискретного входа настроена неправильно (смотрите функцию 3.06.01).   |
| 4.10.01 | CURR FUNCT  | Функция токового выхода настроена неправильно (смотрите функцию 3.04.01).   |
|         | CURR RANGE  | Диапазон выходного токового сигнала настроен неправильно (смотрите функцию 3.04.03).  |
|         | PULS FUNCT  | Диапазон выходного частотно/импульсного сигнала настроен неправильно (смотрите функцию 3.05.01).  |
|         | EPROM       | Ошибка контрольной суммы EEPROM, перезагрузите прибор.  |

## 6. Детальное описание функций

### 6.1. Структура меню

В этой главе более детально описаны различные функции меню. Преобразователи UFC 030 могут быть дополнены различными опциями, наличие некоторых из них зависит от функций конвертора (смотрите пункт 3.02.01).

#### Основной раздел меню 0.00. “Ошибка/Счетчик”

Это меню доступно непосредственно из режима измерения при нажатии кнопки  $\zeta$  и ввода **кода доступа 2 “CODE 2”** (- ®).

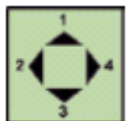
В зависимости от настройки функции 3.03.08 “ERROR MSG” (сообщения об ошибках), наличие ошибок, появляющихся во время работы прибора, индицируется миганием строк на дисплее либо миганием поля компаса. В зависимости от настройки функции 3.03.07 “CYCL DISP”, сообщения об ошибках будут чередоваться с показанием измеренной величины каждые 5 секунд, либо они могут быть выбраны вручную при нажатии кнопки - .



1. Мигает строка с номером произошедшей ошибки.
2. Мигает строка с описанием ошибки.
3. Мигает символ °, указывая на наличие еще не квити-рованных ошибок.
4. Поле компаса ◀▶ указывает на наличие ошибок в ультразвуковых трактах измерения.

Рис. 15

#### Индикация ошибок в ультразвуковых трактах измерения.



- 1, 2, 3. Отображение возникающих ошибок в 1, 2 и 3 измерительных трактах, разрыв или короткое замыкание в электрической цепи сенсора, и отсутствие достоверной измеренной значения от измерительного канала.
4. Наличие помехи. Отображается при наличии сильной помехи в измерительных трактах. Расходомер работает вне условий, заданных в спецификации.



Следующая таблица дает в алфавитном порядке краткий обзор сообщений об ошибках, которые могут произойти в течение процесса измерения и способы их устранения. Сообщения об ошибке появляются только тогда, когда функция 3.03.08 "ERROR MSG" (выводить сообщения об ошибках) установлена на "YES" (да).

| Сообщение об ошибке | Описание причины появления  | Способ устранения  |
|---------------------|---|--|
| ADC AN INP          | Внутренняя ошибка аналогового входа A1 или A2   | Отключите и включите питание на расходомер. Если ошибка повторится, свяжитесь с представительством KROHNE.   |
| COMMUNIC            | Внутренняя ошибка коммуникационного устройства  | Сбросьте ошибку и подождите минуту. Если ошибка появится снова, свяжитесь с представительством KROHNE.   |
| CURR >MAX           | Значение выходного тока превышает 22 мА.  | Проверьте скорость потока  |
| DSP                 | Внутренняя ошибка процессора обработки сигнала (DSP)  | Обычно проверяется при включении питания. Отключите и включите питание на расходомер. Если ошибка повторится, свяжитесь с представительством KROHNE. |
| EE MENU             | Параметры меню повреждены   | Свяжитесь с представительством KROHNE.   |
| EE SERVICE          | Внутренняя ошибка сервисных параметров  | Свяжитесь с представительством KROHNE.   |
| EMPTY PIPE          | Измерительная труба не полностью заполнена, расход нулевой, ошибка на всех 3 измерительных трактах. | Обеспечьте заполнение измерительной трубы продуктом.   |
| FLOW > MAX          | Диапазон измерения превышен (текущий расход > 2 × Q <sub>макс</sub> )                               | Проверьте скорость потока  |
| FRONT END           | Внутренняя ошибка предварительного усилителя  | Обычно проверяется при включении питания. Отключите и включите питание на расходомер. Если ошибка повторится, свяжитесь с представительством KROHNE. |
| INP1 < MIN          | Сигнал на аналоговом входе 1 очень мал (< 3,6 мА)   | Проверьте электрическую цепь подключения аналогового входа 1   |
| INP1 > MAX          | Сигнал на аналоговом входе 1 очень большой (> 22 мА)  | Уменьшите значение тока на аналоговом входе 1  |
| INP2 < MIN          | Сигнал на аналоговом входе 2 очень мал (< 3,6 мА)   | Проверьте электрическую цепь подключения аналогового входа 2   |
| INP2 > MAX          | Сигнал на аналоговом входе 2 очень большой (> 22 мА)  | Уменьшите значение тока на аналоговом входе 2  |
| RESTART             | Расходомер был перезагружен   | Сбросьте ошибку  |
| UNRELIABLE          | Сильные помехи при измерении расхода, должно высвечиваться поле компаса 4.                          | Проверьте условия измерения  |
| OPEN CIRC           | Сенсор X.X не подключен или неисправен (в комбинации с сообщением "SENSOR X.X").                    | Проверьте цепь подключения сенсора X.X   |
| PATH1               | Ошибка измерительного тракта 1  | Проверьте условия измерения расхода  |
| PATH2               | Ошибка измерительного тракта 1  | Проверьте условия измерения расхода  |
| PATH3               | Ошибка измерительного тракта 1  | Проверьте условия измерения расхода  |
| PULS > MAX          | Сигнал на импульсном выходе очень большой (> 120%)  | Проверьте скорость потока  |
| SENSOR X.X          | Сбой сенсора X.X (в комбинации с сообщением "OPEN CIRC" или "SHORT CIRC")                           | Проверьте цепь подключения сенсора X.X   |
| SHORT CIRC          | Короткое замыкание на сенсоре X.X (в комбинации с сообщением "SENSOR X.X")                          | Проверьте цепь подключения сенсора X.X   |
| TIME/DATA           | Внутренняя ошибка в режиме реального времени  | Не доступна, предназначена для использования в дальнейшем.   |
| TOT > DISP          | Переполнение счетчика (не больше 8 значащих цифр)   | Сбросьте счетчик или измените единицу измерения счетчика.  |
| TOT CHKSUM          | Данные счетчика повреждены  | Сбросьте счетчик   |
| UP2                 | Внутренняя ошибка µP2   | Свяжитесь с представительством KROHNE  |

### Функции 0.00.01 , 0.00.02. Просмотр перечня ошибок / Сброс сообщений об ошибках

Все произошедшие ошибки сохраняются в списке сообщений и могут просматриваться с помощью функции 0.00.01 "VIEW ERR" (*просмотр ошибок*). Все сообщения хранятся в этом списке до тех пор, пока их не просмотрят и не удалят с помощью функции 0.00.02 "RST ERR" (*сброс ошибок*). Пока причина появления ошибки не устранена, она будет оставаться в перечне ошибок, но ее изображение будет без символа "≡". Это позволяет идентифицировать ранее просмотренные (квитированные) и новые сообщения об ошибках.

### Функция 0.00.03. Сброс счетчика

Сброс показаний счетчика/счетчиков. Доступ к функции возможен только тогда, когда функция 3.07.08 "RST ENABLE" (*разрешить сброс*) установлена в положение "YES" (*да*), а функция счетчика 3.03.03 не установлена в положение "TOTAL OFF" (*счетчик отключен*). Обратите внимание на то, что все данные в счетчиках будут обнулены (сброшены).

## Основной раздел меню 1.00. "Основные параметры"

Все функции в этом меню входят в состав основного раздела меню 3.00 "Конфигурация" и отображены как наиболее часто используемые функции для быстрой настройки прибора. Обратите внимание на то, что значения параметров в этих функциях автоматически синхронизируются в обоих меню.

## Основной раздел меню 2.00. "Тестирование"

Это меню предназначено для проверки дисплея, входов и выходов прибора и для получения сведений о его программном и аппаратном обеспечении. Для получения более полной информации смотрите главу 7.1 "Контроль работоспособности расходомера".

## Основной раздел меню 3.00. "Конфигурация"

### Подменю 3.01. "Параметры объемного расхода"

#### Функция 3.01.01 "Полная шкала для 100% объемного расхода"

Следующие единицы измерения могут быть выбраны для отображения информации о расходе:

|              |           |                   |   |
|--------------|-----------|-------------------|---|
| $m^3/s$      | $m^3/сек$ | <b>US.Gal/s</b>   | Галлоны США в секунду   |
| $m^3/min$    | $m^3/мин$ | <b>US.Gal/min</b> | Галлоны США в минуту  |
| $m^3/hr$     |           | <b>US.Gal/hr</b>  | Галлоны США в час   |
| <b>L/s</b>   | литры/сек | <b>bbbls/hr</b>   | Баррели в час   |
| <b>L/min</b> | литры/мин | <b>bbbls/day</b>  | Баррели в день  |
| <b>L/hr</b>  | литры/час | *****             | Единица измерения, определяемая пользователем с помощью функций 3.07.05 ÷ 3.07.07 |

Диапазон измерения определяется диаметром первичного датчика (DN) и скоростью объемного расхода (V):

|  |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|
| <b>Q [м<sup>3</sup>/час]</b>   |  |                                     |
| <b>DN [мм]</b>   | <b>DN [дюймы]</b>                                    |                                     |
| <b>Q<sub>100%мин</sub> [м<sup>3</sup>/час] = 14,2 · (DN/100)<sup>2</sup></b> | <b>Q<sub>100%мин</sub> = 0,9 · DN<sup>2</sup></b>    | (V <sub>мин</sub> = 0,5 [м/сек])    |
| <b>Q<sub>100%макс</sub> [м<sup>3</sup>/час] = 0,05 · DN<sup>2</sup></b>      | <b>Q<sub>100%макс</sub> = 31,25 · DN<sup>2</sup></b> | (V <sub>макс</sub> = 20 [м/сек])    |
| <b>Q [US GPM]</b>  |  |                                     |
|  | <b>Q<sub>100%мин</sub> = 3,9 · DN<sup>2</sup></b>    | (V <sub>мин</sub> = 1,5 [фута/сек]) |
|  | <b>Q<sub>100%макс</sub> = 138 · DN<sup>2</sup></b>   | (V <sub>макс</sub> = 20 [м/сек])    |

### Функции 3.01.02 , 3.01.03. Режим калибровки нулевой точки / Калибровка нулевой точки

Пользователь может оставить значение нулевой точки, установленное на заводе-изготовителе (режим **FIXED**) или настроить ее самостоятельно (режим **MEASURED**) для точной подстройки к условиям измерения и учета влияния среды. Функция 3.01.03 "Калибровка нуля" позволяет провести эту настройку и компенсировать возможное появление малого смещения нулевой точки.

### Функции 3.01.04. Постоянная времени для отображаемой величины и выходных сигналов

Это **время**, необходимое для того, чтобы отображаемая величина и выходные сигналы (токовый и частотно/импульсный) достигли 66% от окончательного значения после изменения расхода. Постоянная времени относится только к функции измерения расхода, но не к функции счетчика. Постоянная времени не оказывает влияния на работу прибора в режиме индикации направления потока "F/R IND". При необходимости, для частотно/импульсного выхода постоянная времени может иметь другое значение, определяемое функцией 3.05.06 "TIME CONST" (*постоянная времени*).

### **Функции 3.01.05 , 3.01.07. Отсечка малого потока для отображаемого значения и выходов / Активизация отсечки малого потока / Отключение отсечки малого потока**

Чувствительность прибора UFM 3030 настолько велика, что позволяет определять крайне малые расходы, даже в почти остановившемся потоке. Для устранения этой проблемы, вызывающей неоправданное изменение токового выхода и данных счетчика, используется режим отсечки малых потоков, принудительно приводящий значение низкого расхода к нулю. Значения расхода, при которых включается и отключается отсечка, определяются в процентном отношении к полной шкале прибора (функция 3.01.01 “Полная шкала для 100% объемного расхода”).

Когда расход падает ниже значения “**CUTOFF ON**” (*отсечка включена*, пункт 3.01.06) на дисплее и на выходах принудительно устанавливается нулевое значение. Когда расход возрастает выше значения “**CUTOFF OFF**” (*отсечка отключена*, пункт 3.01.07) измерение возобновляется.

Значение “**CUTOFF OFF**” должно быть больше, чем “**CUTOFF ON**” не менее, чем на 1%.

### **Функция 3.01.08. Типоразмер первичного преобразователя**

Устанавливает типоразмер (номинальный диаметр) измерительной трубы первичного преобразователя. Должен соответствовать значению DN, указанному на шильде прибора. Это значение может быть установлено в **mm** (мм) или **inch** (дюймах).

### **Функция 3.01.09. Постоянная первичного датчика GK**

Значение постоянной первичного датчика **GK** определяется на заводе-изготовителе во время калибровки. Ее значение всегда указано на шильде прибора.

### **Функция 3.01.10. Определение (выбор) направления прямого потока**

Направление прямого потока обозначено стрелкой ® на первичном преобразователе. Если направление протекания потока совпадает с направлением стрелки, то считается, что его направление положительное и конвертор будет работать в позитивном режиме (**POSITIVE**). При установке этой функции в негативный режим (**NEGATIVE**) конвертер будет инвертировать измеренное значение. Это может быть использовано в случае, когда направление потока было изменено, а механический разворот первичного датчика невозможен.

### **Функции 3.01.11 , 3.01.12. Минимальное / Максимальное значение скорости звука (VOS)**

При изменении состава смесей, состоящих из различных компонентов, таких как нефть и вода, скорость ультразвуковой волны меняется. Это определяется посредством измерения скорости звука в данной среде. Функции выходного тока (пункт 3.04.01) и частотно/импульсного выхода (3.05.01) прибора могут быть запрограммированы на отображение скорости звука. Значение “0” для них определяется как минимальное значение скорости звука в среде и настраивается в функции 3.01.11 “**MIN VOS**”; соответственно, максимальное значение скорости звука 100% для данной среды устанавливается в функции 3.01.12 “**MAX VOS**”.

Смотрите также описание на функцию 3.03.06 “**VOS**” (*отображение скорости звука*), предназначенную для отображения скорости звука на дисплее.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** Настройка этих 2-х параметров необходима для настройки диапазона измерения выходных сигналов только лишь при измерении скорости звука и не нужна при измерении расхода!

## **Подменю 3.02. “Опции”**

### **Функция 3.02.01. Функция конвертора**

Эта функция изначально устанавливается на предприятии-изготовителе и может быть изменена с варианта **STANDARD** (стандартный) только на соответствующий вариант, который заложен в аппаратно-программном обеспечении конвертора. Возможны следующие варианты:

**STANDARD** - стандартные функции;

**CORR T** - версия с температурной коррекцией расхода по аналоговому входу 1;

**CORR T+P** - версия с коррекцией расхода по температуре (аналоговый вход 1) и давлению (аналоговый вход 2);

**HEAT** - зарезервирована для будущей версии измерителя теплотенергии и теплосчетчика

**BATCH** - версия для дозирования объема

Функция дозирования может использоваться для периодически повторяющегося дозирования фиксированного объема. Это предназначено для простого одностадийного дозирования. Объем дозы может быть установлен с помощью функции 3.02.13 “**BATCH VOL**” (*Величина и единица измерения объема для дозирования*). Дискретный вход используется для запуска процесса дозирования (смотрите функцию 3.06.01), а дискретный выход для указания окончания дозирования (смотрите функцию 3.05.01). Счетчик прямого потока отсчитывает текущий объем и затем сбрасывается в ну-

левое значение при начале дозирования следующей порции. Счетчик обратного потока в данном случае подсчитывает полный объем (работает в прямом направлении без сброса).  
Следующая таблица дает краткий обзор дополнительных возможностей для каждого варианта по сравнению со стандартным вариантом.

| Опция конвертера:         |  | CORR T   | CORR T+P              | BATCH  |
|---------------------------|--|--|-----------------------|--|
| Функция меню              |  |  |                       |  |
| DISP FLOW                 | Отображение расхода (функция 3.03.01)                    | Дополнительная коррекция объемного расхода                       |                       |  |
| DISP TOTAL                | Отображение данных счетчиков (функции 3.03.02 ÷ 3.03.05) | Суммирование скорректированного объемного расхода                |                       | Отображение данных общего счетчика и счетчика дозы |
|                           |  | Выбирается   |                       |  |
| CURR OUTP FUNCTION        | Функция токового выхода (функция 3.04.01)                | Токовый выход соответствует скорректированному объемному расходу |                       | Используется как дискретный вход                   |
| PULSE OUTP FUNCTION       | Функция частотно/ импульсного выхода (функция 3.05.01)   | Выбирается   |                       | Указывает окончание дозирования                    |
| INP 1 4 mA<br>INP 1 20 mA | Функция аналогового входа 1 (функции 3.02.02 ÷ 3.02.03)  | Коррекция по температуре   |                       |  |
| INP 2 4 mA<br>INP 2 20 mA | Функция аналогового входа 2 (функции 3.02.04 ÷ 3.02.07)  |  | Коррекция по давлению |  |
| DIG INPUT FUNCTION        | Функция дискретного входа (функция 3.06.01)              |  |                       | Старт / Остановка дозирования                      |

**Замечание:** при каждом изменении функции конвертера на **STANDARD** счетчик отключается (переводится в состояние "TOTAL OFF"). Поэтому проверяйте состояние функции 3.03.03 "DISP TOTAL" для того, чтобы настроить функцию счетчика.

**Примечание:** в зависимости от настройки функции 3.03.07 "CYCL DISP", опциональные или выбираемые параметры могут быть отображены вручную при нажатии кнопки - , или появляться последовательно на дисплее через каждые 5 секунд. Скорректированные показания объемного расхода или счетчика отмечаются буквой "С", расположенной слева от показаний на 2-ой (средней) строке. Показания счетчика для дозирования отмечены буквой "В".

### Функции 3.02.02 , 3.02.07. Значения, соответствующие 4/20 mA для аналоговых входных сигналов 1 и 2

Эти функции доступны в зависимости от версии поставки прибора (смотрите функцию 3.02.01 - функция конвертера). Аналоговые входные сигналы 4÷20 mA должны подаваться от внешних датчиков температуры и давления. Данные функции определяют значения температуры и/или давления, соответствующие начальной и конечной точке шкалы входных сигналов.

### Функции 3.02.08 , 3.02.11. Константы (измеряемого) продукта K0/K1/K2 / Плотность продукта при T = 15 °C

Эти функции предназначены для вычисления скорректированного объемного расхода и объема. Они доступны только для версий приборов "CORR T" и "CORR T+P" (смотрите функцию 3.02.01 - функция конвертера). Вычисление скорректированного объема – это одна из дополнительных возможностей 3-х лучевого ультразвукового расходомера. Коррекция объема может быть основана только на температурной компенсации или на компенсации по температуре и давлению.

При коррекции измеренный объемный расход и объем приводится к **нормальным условиям:**

- температура 15°C
- давление 1,01325 бар

Для этой цели к аналоговым входам подключаются токовые выходы датчиков температуры и давления. Для повышения точности вычислений рекомендуем провести индивидуальную калибровку этих датчиков. Исправленный объем рассчитывается по следующей формуле:

$$V_{\text{корр}} = V_{\text{тек}} \cdot VCF$$

где:  $V_{\text{корр}}$  – рассчитанный скорректированный объем при нормальных условиях;

$V_{\text{тек}}$  – текущий объем, фактически измеренный 3-х лучевым расходомером;

$VCF$  = поправочный коэффициент объема, который рассчитывается по формуле:

$$VCF = C_{TL} \cdot C_{PL}$$

Вычисление корректирующего фактора объема **VCF** (Volume Correction Factor) основано на стандартах Американского Нефтяного Института **API** (American Petroleum Institute) и учитывает 2 отдельных фактора:

- температурную коррекцию **C<sub>TL</sub>** в соответствии со стандартом 2540, глава 11.1
- коррекцию по давлению **C<sub>PL</sub>** в соответствии со стандартом 2540, глава 11.2.1 M

**Коррекция на влияние температуры жидкости C<sub>TL</sub> рассчитывается по формуле:**

$$C_{TL} = \text{EXP}[-\alpha t (\text{Tтек} - 15) \cdot (1 + 0,8 \alpha t (\text{Tтек} - 15))]$$

где: **Tтек** – текущая (действительная) температура измеряемого продукта [°C]

**αt** – температурный коэффициент расширения продукта

Температурный коэффициент расширения **αt** рассчитывается, исходя из стандартной плотности при 15°C и трех констант для продукта (**K0, K1 и K2**):

$$\alpha t = K0 / \rho_{15}^2 + K1 / \rho_{15} + K2$$

| Продукт                              | Диапазон значений плотности [кг/м <sup>3</sup> ] ρ <sub>15</sub> при 15 °C |        | K0        | K1     | K2          |
|--------------------------------------|--|--------|-----------|--------|-------------|
| Сырая нефть                          | 610,5  | 1075,0 | 613,9723  | 0      | 0           |
| Бензин                               | 653,0  | 770,0  | 346,4228  | 0,4388 | 0           |
| Прямогонный бензин                   | 770,5  | 787,5  | 2680,3206 | 0      | -0,00336312 |
| Реактивное топливо                   | 788,0  | 838,5  | 594,5418  | 0      | 0           |
| Дизельное топливо                    | 839,0  | 1075,0 | 186,9696  | 0,4862 | 0           |
| Свободное наполнение нефтепродуктами | 500,0  | 2000,0 | 0         | 0      | 0           |

Эмпирическое правило: поправка на изменение объема составляет примерно 0,1% на 1 градус Цельсия [°C] или 0,055% на 1 градус Фаренгейта [°F].

**Коррекция на влияние давления жидкости C<sub>PL</sub>**

При выборе варианта прибора с компенсацией объема по температуре и давлению никакие дополнительные параметры не нужны для коррекции по давлению. Расчет коррекции по давлению сводится к вводу значения плотности продукта при 15°C. Расчет коррекции по давлению основан на следующем математическом методе:

$$F = \text{EXP}[-1,62080 + 0,00021592 \cdot \text{Tтек} + 0,87096 / \rho_{15}^2 \cdot 10^{-6} + 0,0042092 \cdot \text{Tтек} / \rho_{15} \cdot 10^{-6}]$$

где: **Tтек** – действительная температура измеряемой жидкости [°C]

**ρ<sub>15</sub>** – значение плотности продукта при нормальных условиях [кг/м<sup>3</sup>]

Значение поправочного коэффициента на давление **C<sub>PL</sub>** получаем из соотношения:

$$1 C_{PL} = 1 / (1 - F \cdot P_{тек} \cdot 10^{-4})$$

где: **F** – коэффициент сжимаемости

**Pтек** – текущее (действительное) давление на приборе [бар]

Эмпирическое правило: поправка на изменение объема составляет примерно 0,01 % на 1 бар или 0,00068% на 1 psi.

После введения плотности жидкости и вычисления скорректированного объема на дисплее будет отображаться скорректированный объемный расход, который затем можно будет привести к массовому расходу. Это может быть сделано с помощью следующих функций:

| Функция | Дисплей    | Примечание |
|---------|------------|------------|
| 3.01.01 | FULL SCALE | *****      |
| 3.07.05 | UNIT TEXT  | kg/hr      |
| 3.07.06 | UNIT VOL   | 890        |
| 3.07.07 | UNIT TIME  | 3600       |



### Функция 3.03.01. Отображение расхода на дисплее

Для отображения расхода может быть выбрано 3 варианта:

- **RATE** – отображение текущего расхода в единицах измерения, выбранных в функции 3.01.01
- **Percentage** – отображение текущего расхода в процентах от полной шкалы, установленной в функции 3.01.01
- **NO DISPLAY** – расход не отображается

### Функция 3.03.02. Функция счетчиков

Прибор оснащен 2 счетчиками (сумматорами). Значения счетчиков увеличиваются и сохраняются каждую секунду. Могут быть выбраны следующие варианты настройки отображения данных счетчиков:

- **ACT FLOW** – оба счетчика суммируют текущий расход в прямом и обратном направлении. Также отображается общая сумма данных от обоих счетчиков.
- **CORR FLOW** – для суммирования используется скорректированное значение расхода.
- **POS BOTH** – для суммирования используется текущее и скорректированное значение расхода, но только в прямом (позитивном) направлении потока.

### Функция 3.03.03. Отображение данных счетчиков

Следующие данные от счетчиков могут быть отображены на дисплее:

- **TOTAL OFF** – счетчики отключены, суммирование не ведется!
- **FORWARD** – отображаются данные счетчика прямого потока
- **REVERSE** – отображаются данные счетчика обратного потока
- **BOTH** – отображаются данные обоих счетчиков: прямого и обратного потоков
- **SUM** – отображается сумма обоих счетчиков
- **BOTH+SUM** – отображаются данные обоих счетчиков и их общая сумма
- **NO DISPLAY** – данные счетчиков не отображаются, но счетчики работают!

### Функция 3.03.04. Единица измерения для счетчиков объема

С помощью этой функции выбирается единица измерения объема для счетчиков.

Доступные единицы измерения:  $10 \text{ m}^3$  ( $\text{м}^3$ ), **US.Gallon**,  $\text{m}^3$  ( $\text{м}^3$ ), **Barrel** (баррели), **L** (литры)

Максимальное значение начисленного объема для данного вида счетчиков составляет:

$9999999 \cdot 10 \text{ м}^3$  и будет сброшено на **0** после его переполнения.

### Функция 3.03.05. Единица измерения для счетчиков тепловой энергии

С помощью этой функции выбирается единица измерения тепловой энергии для счетчиков.

Доступные единицы измерения:  $10 \text{ GJ}$  (ГДж), **GJ** (ГДж), **MJ** (МДж), **Gcal** (ГКал), **Mcal** (МКал)

Максимальное значение начисленной тепловой энергии для данного вида счетчиков составляет:

$9999999 \cdot 10 \text{ GJ}$  (Гига-Джоулей) и будет сброшено на **0** после его переполнения.

### Функция 3.03.06. Отображение и выбор единицы измерения скорости звука

Настройка прибора в режим отображения скорости звука описана ранее в разделе “Функции 3.01.11 ÷ 3.01.12. Минимальное / Максимальное значение скорости звука (VOS)”. Описываемая функция позволяет включить отображение скорости звука и выбрать необходимую для нее единицу измерения:

- **NO DISPLAY** – не отображать скорость звука
- **m/s** (м/сек) – скорость звука в метрах в секунду (метрическая система измерений)
- **feef/s** (фут/сек) – скорость звука в футах в секунду (Британская система измерений)

### Функция 3.03.07. Режим отображения данных на дисплее

При необходимости просмотра на дисплее прибора нескольких параметров, например, расхода и данных от счетчиков, каждое из этих значений может быть выбрано и отображено вручную с помощью кнопки - или автоматически индицироваться по очереди с интервалом 5 секунд. Для настройки режима отображения можно выбрать следующие опции:

- **YES** – последовательное отображение данных на дисплее с интервалом 5 секунд
- **NO** – одиночное представление данных на дисплее (выбор параметра с помощью кнопки -).

### Функция 3.03.08. Режим отображения сообщений об ошибках на дисплее

Включение и отключение сообщений об ошибках описано в разделе 5.1. Когда вывод сообщений разрешен (**YES**), то при наличии ошибки экран дисплея начинает мигать и на нем высвечивается ее код. Это будет продолжаться до тех пор, пока сообщение об ошибке не будет квитировано. У всех неработавших ошибок перед сообщением стоит символ “≡”. Если ошибка была квитирована, но причина ее возникновения не была устранена, то она останется в списке сообщений, но уже без этого значка.



Для устранения сообщения об ошибке, причина ее появления должна быть устранена, а сообщение затем квитировано. Если отображение сообщений об ошибках на дисплее отключено (**NO**), то при появлении ошибки экран дисплея мигать не будет, но ее наличие будет видно на поле компаса.

#### **Функция 3.03.09. Отображение даты на дисплее**

Эта функция еще не реализована.

#### **Функция 3.03.10. Отображение состояния аналоговых входов**

Включает или отключает отображение состояния аналоговых входов.

Эта функция доступна лишь для вариантов исполнения конвертеров “CORR T” и “CORR T+P” (смотрите функцию 3.02.01). На дисплее будут отображаться значения температуры и давления, полученные от соответствующих внешних датчиков. Настройка шкал аналоговых входных сигналов производится в функциях 3.02.02 ÷ 3.02.07.

#### **Функция 3.03.11. Отображать величину усиления сигнала**

Включает или отключает отображение величины усиления сигнала усилителем, принимающим сигнал от среднего (2-го) ультразвукового тракта. Величина усиления отображается на дисплее в диапазоне 0 ÷ 100 dBV. При работе прибора только с 2-мя лучами отображается усиление верхнего тракта.

### **Подменю 3.04. “Токовый выход”**

#### **Функция 3.04.01. Функция токового выхода.**

Токовый выход прибора может быть запрограммирован на следующие функции:

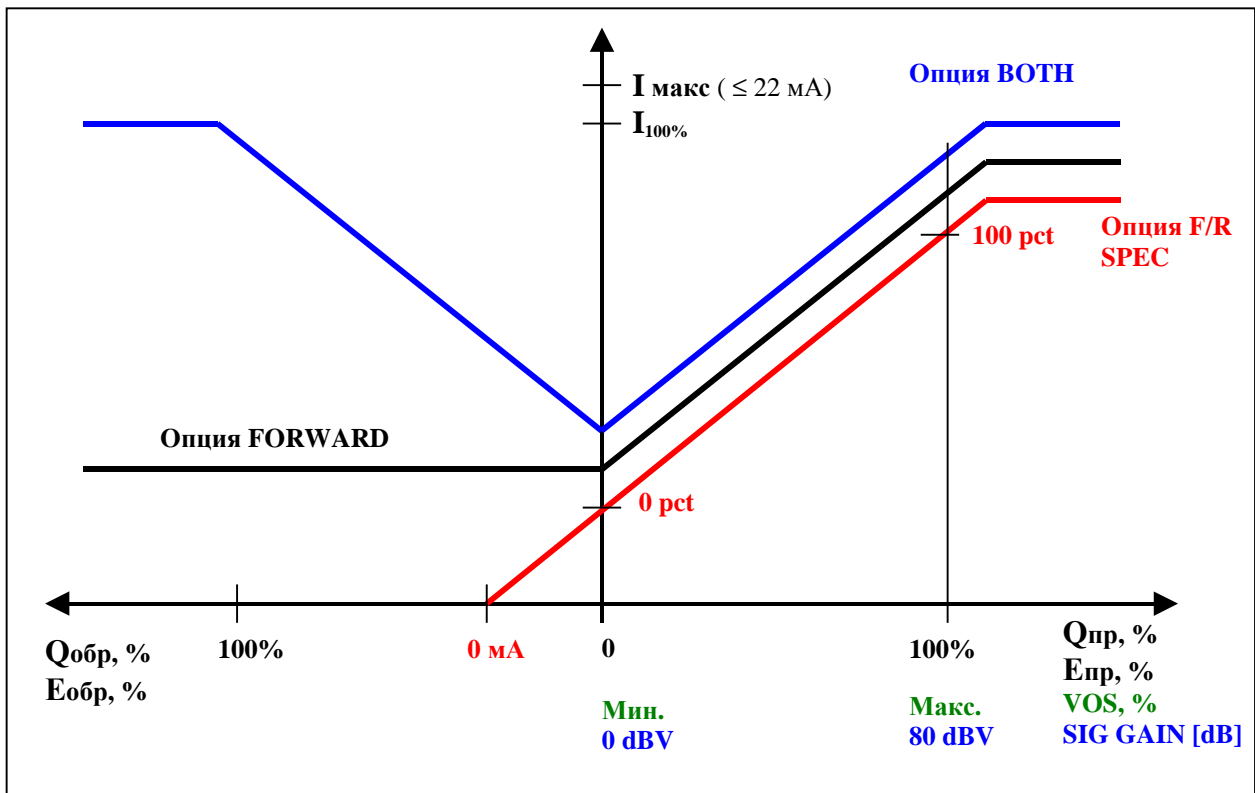
- **OFF** – токовый выход отключен; величина тока на выходе соответствует 0% значению шкалы (смотрите функцию 3.04.03)
- **ACT FLOW** – выходной токовый сигнал пропорционален текущему расходу (смотрите функцию 3.01.01)
- **CORR FLOW** – выходной токовый сигнал пропорционален скорректированному расходу для версий конвертеров “CORR T” и “CORR T+P” (смотрите функции конвертора, пункт 3.02.01)
- **F/R IND** – выходной токовый сигнал отражает направление потока: прямому потоку соответствует величина тока для 100% значения шкалы, обратному потоку соответствует величина тока для 0% значения шкалы (смотрите функции 3.04.03 ÷ 3.04.05)
- **VOS** – выходной токовый сигнал пропорционален скорости звука (смотрите функции 3.01.11 ÷ 3.01.12)
- **GAIN** – выходной токовый сигнал пропорционален величине усиления сигнала от сенсора, диапазон изменения от **0** до **100 dBV** (смотрите функцию 3.03.11)
- **AN INP 1** – выходной токовый сигнал пропорционален значению сигналу на аналоговом входе 1. Эта функция доступна только для версий конвертеров “CORR T” и “CORR T+P” (смотрите функции конвертора, пункт 3.02.01)
- **AN INP 2** – выходной токовый сигнал пропорционален значению сигналу на аналоговом входе 2. Эта функция доступна только для версий конвертеров “CORR T” и “CORR T+P” (смотрите функции конвертора, пункт 3.02.01)

#### **Функция 3.04.02. Токовый выход для прямого и обратного потоков**

Эта функция доступна лишь тогда, когда в функции 3.04.01 выбраны режимы “ACT FLOW” или “CORR FLOW”. Когда выбрана опция **FORWARD** (*прямой*), токовый выход будет отражать расход только для прямого направления потока (прямое направление выбирается в функции 3.01.10 “FLOW DIR”). Когда выбрана опция “BOTH” (*оба*) - токовый выход будет, соответственно, пропорционален расходу в прямом и обратном направлениях.

Опция “**F/R SPEC**” используется, когда направление потока может незначительно меняться в обратную сторону. В этом случае, токовый выход должен отражать обратный и прямой поток в одной шкале 0 ÷ 20 mA (смотрите рис. 16):

- диапазон измерения расхода в обратном направлении отображается изменением значения тока от **0 mA** (соответствует максимальному значению расхода в обратном потоке) до значения тока, заданного в параметре “**0 pct**” (соответствует нулевому расходу).
- диапазон измерения расхода в прямом направлении отображается изменением значения тока, заданного в параметре “**0 pct**” (соответствует нулевому расходу) до значения тока, заданного в параметре “**100 pct**” (соответствует максимальному значению расхода в прямом потоке).



**Рис. 16.** Пояснения к рисунку:

- **I<sub>макс</sub>** – максимальный ток для токового выходного сигнала
- **I<sub>100%</sub>** – величина тока, соответствующая 100% расходу
- **0 pct** – величина тока, заданная для параметра “0 pct”
- **100 pct** – величина тока, заданная для параметра “100 pct”
- **VOS** – скорость звука в продукте
- **SIG GAIN** – величина усиления сигнала от ультразвукового канала
- **Qпр, Qобр** – прямой и обратный расход

Когда токовый выход отображает скорость звука (VOS) или величину усиления (SIG GAIN), он работает только для прямого направления потока.

#### Функция 3.04.03. Шкала выходного токового сигнала

Шкала выходного токового сигнала может быть установлена на стандартное значение 0÷20 / 4÷20 мА или быть настроена пользователем по-другому (“OTHER”). Максимальное значение тока не должно быть больше 22 мА. Для настройки “собственной” шкалы токового выхода используйте функции 3.04.04 ÷ 3.04.06

#### Функция 3.04.04. Величина токового выхода для значения шкалы 0%

Устанавливается величина тока для значения шкалы 0%. Это значение может быть между 0 и 16 мА. По умолчанию оно равно 4 мА.

#### Функция 3.04.05. Величина токового выхода для значения шкалы 100%

Устанавливается величина тока для значения шкалы 100%. Это значение может быть между 4 и 20 мА. По умолчанию оно равно 20 мА.

#### Функция 3.04.06. Предельная величина тока для шкалы выходного токового сигнала

Максимальная величина тока для шкалы выходного токового сигнала должна быть не более 22 мА. Значение по умолчанию также составляет 22 мА. Установите его значение на 20 мА, если необходимо зарезервировать сигнал с более высокой величиной тока для индикации наличия ошибки в системе управления.

### Подменю 3.05. “Частотно/импульсный выход”

#### Функция 3.05.01. Функция частотно/импульсного выхода.

Частотно/импульсный выход прибора может быть запрограммирован на следующие функции:

- **OFF** – частотно/импульсный выход отключен, контакт замкнут
- **ACT FLOW** – частотно/импульсный выход пропорционален текущему расходу (смотрите функцию 3.01.01)
- **CORR FLOW** – частотно/импульсный выход пропорционален скорректированному расходу для версий конвертеров “CORR T” и “CORR T+P” (смотрите функции конвертора, пункт 3.02.01)
- **F/R IND** – частотно/импульсный выход отражает направление потока: прямому потоку соответствует замкнутый контакт, обратному потоку соответствует разомкнутый контакт (смотрите функцию 3.01.10)
- **VOS** – частотно/импульсный выход пропорционален скорости звука (смотрите функции 3.01.11 ÷ 3.01.12)
- **DIG OUTPUT** – частотно/импульсный выход работает как дискретный выход состояния прибора, (смотрите функцию 3.05.03)
- **BATCH OUTP** – частотно/импульсный выход управляет процессом дозирования: контакт замыкается при старте дозирования и размыкается, когда доза достигнута. Эта опция доступна только для “BATCH” версии приборов (смотрите функцию 3.02.01).
- **GAIN** – частотно/импульсный выход пропорционален величине усиления сигнала от сенсора, диапазон изменения от **0** до **100 dBV** (смотрите функцию 3.03.11)
- **AN INP 1** – частотно/импульсный выход пропорционален значению сигнала на аналоговом входе 1. Эта функция доступна только для версий конвертеров “CORR T” и “CORR T+P” (смотрите функции конвертора, пункт 3.02.01)
- **AN INP 2** – частотно/импульсный выход пропорционален значению сигнала на аналоговом входе 2. Эта функция доступна только для версий конвертеров “CORR T” и “CORR T+P” (смотрите функции конвертора, пункт 3.02.01)

#### Функция 3.05.02. Частотно/импульсный выход для прямого и обратного потоков

Эта функция доступна лишь тогда, когда в функции 3.01.01 выбраны режимы “ACT FLOW” или “CORR FLOW”. Когда выбрана опция **FORWARD** (*прямой*), частотно/импульсный выход будет отражать расход только для прямого направления потока (прямое направление выбирается в функции 3.01.10 “FLOW DIR”). Когда выбрана опция “BOTH” (*оба*) - частотно/импульсный выход будет, соответственно, пропорционален расходу в прямом и обратном направлениях.

#### Функция 3.05.03. Дискретный выход состояния

Доступ к функции возможен, только если в пункте меню 3.05.01 выбрана опция “DIG OUTPUT”. После этого частотно/импульсный выход начинает функционировать как дискретный выход, отображающий состояние прибора или его отдельных модулей:

**PATH ERR** – при наличии ошибок прохождения луча в ультразвуковых каналах контакт размыкается, смотрите список сообщений об ошибках, раздел 6.1: “PATH1 ÷ PATH3”

**TOTAL ERR** – при наличии ошибок в работе счетчика контакт размыкается, смотрите список сообщений об ошибках, раздел 6.1: “TOT > DISP” и “TOT CHKSUM”

**ALL ERR** – при любой ошибке контакт размыкается, смотрите список сообщений об ошибках, раздел 6.1

**AN INP ERR** – при наличии ошибок в работе аналогового входа контакт размыкается, смотрите список сообщений об ошибках, раздел 6.1: “INP 1 < MIN”, “INP 1 > MAX”, “INP 2 < MIN” и “INP 2 > MAX”

**OVERRANGE** – при выходе измеряемой величины за пределы диапазона контакт размыкается, смотрите список сообщений об ошибках, раздел 6.1: “CURR > MAX”, “FLOW > MAX” и “FREQ > MAX”

**TRIP POINT** – выход отключается, когда величина текущего расхода Qтек выходит за заданные пределы “TRIP PNT 1” и “TRIP PNT 2”. Величину гистерезиса можно задать в функциях 3.05.04 и 3.05.05.

#### Функции 3.05.04 , 3.05.05. Установка точки переключения

Эти функции доступны только тогда, когда в пункте меню 3.05.03 выбрана опция “DIG OUTPUT”. Для работы можно установить 2 вида гистерезиса переключения:

1. если “TRIP PNT 1” < “TRIP PNT 2”, то контакт замкнется при Qтек < “TRIP PNT 1” и разомкнется при Qтек > “TRIP PNT 2”.
2. если “TRIP PNT 1” > “TRIP PNT 2”, то контакт замкнется при Qтек > “TRIP PNT 1” и разомкнется при Qтек < “TRIP PNT 2”.

### Функция 3.05.06. Постоянная времени для частотно/импульсного выхода

Величина постоянной времени для частотно/импульсного выхода может быть установлена индивидуально на 25 ms (миллисекунд), или соответствовать общему параметру 3.01.04 "MASTER TC", предназначенному для сглаживания колебаний индикатора, токового и частотно/импульсного выходов. Действие постоянной времени распространяется только на измерение текущего и скорректированного расхода.

### Функция 3.05.07. Режим функционирования и единица измерения для частотно/импульсного выхода

Частотно/импульсный выход может функционировать как частотный выход (PULSE RATE) или как импульсный выход, в котором каждый импульс соответствует измеренной единице объема (PULSE/UNIT).

- **PULSE RATE** – при настройке установите значение выходной частоты, соответствующее 100% расходу
- **PULSE/UNIT** – при настройке установите число импульсов, соответствующее единице измерения объема или теплоэнергии.

Каждый импульс будет соответствовать выбранной единице объема, например: 1 импульс / на 0,1 литра. Это хорошая возможность для работы с внешними счетчиками, поскольку число импульсов легко подсчитать, т.е. 10 импульсов = 1 литру. Смотрите функции 3.05.08 ÷ 3.05.10.

### Функция 3.05.08. Частотный выход для 100% расхода

Если функция 3.05.07 установлена в режим "PULSE RATE", то в этой функции устанавливается количество импульсов в секунду (частота) для 100% расхода. Единицы измерения могут быть выбраны из следующего списка: : **pulse/s** (импульс/сек), **pulse/hr** (импульс/час), **pulse/min** (импульс/мин)  
Значение по умолчанию: 1000 импульсов в секунду (1кГц или 1000 Гц).  
Диапазон выбора: от 1 импульса/час до 2000 импульс/сек

### Функция 3.05.09. Величина импульса, соответствующая единице объема

Если функция 3.05.07 установлена в режим "PULSE/UNIT", то в этой функции устанавливается количество продукта (объем, масса), приходящегося на 1 импульс. Единицы измерения могут быть выбраны из следующего списка: **pulse/m<sup>3</sup>** (импульс/м<sup>3</sup>), **pulse/L** (импульс/литр), **pulse/US.Gal** (импульс/галлон США), **pulse/bbl** (импульс/баррель). Также может быть выбрана единица измерения пользователя. Максимальное количество импульсов, приходящихся на единицу измерения продукта, равно 7870000; значение по умолчанию равно 1. При настройке импульсного выхода проверьте следующее условие: при максимальном расходе количество импульсов не должно превысить значение 2000 импульсов в секунду.

### Функция 3.05.10. Величина импульса, соответствующая единице теплоэнергии (для учета тепла)

Если функция 3.05.07 установлена в режим "PULSE/UNIT", то в этой функции устанавливается количество тепловой энергии, приходящейся на 1 импульс. Единицы измерения могут быть выбраны из следующего списка: **pulse/MJ** (импульс/МДж), **pulse/GCal** (имп/ГКал), **pulse/MCal** (имп/МКал), **pulse/GJ** (имп/ГДж).

Максимальное число импульсов на единицу тепла не должно превышать 1 000 000, установка по умолчанию равна 1.

### Функция 3.05.11. Ширина импульса

При частоте сигнала, соответствующего 100% расходу ( $F_{100\%}$ ) ширина импульса может быть выбрана из следующего списка значений:

- 25, 50 мсек при  $F_{100\%} < 10$  Гц
- 100 мсек при  $F_{100\%} < 5$  Гц
- 200 мсек при  $F_{100\%} < 2,5$  Гц
- 500 мсек при  $F_{100\%} < 1$  Гц
- 50% от периода сигнала при  $F_{100\%} > 10 \div 1000$  Гц
- 70% от периода сигнала при  $F_{100\%} > 1000 \div 2000$  Гц

Ширина импульса может отличаться от этих значений на величину до 5 мсек, а период импульса на величину до 25 мсек.

### Подменю 3.06 “Дискретный вход”

#### Функция 3.06.01. Функция дискретного входа:

Клеммы для подсоединения дискретного входа совпадают с клеммами токового выхода. Поэтому, когда выбрана функция дискретного входа, функционирование токового выхода должно быть отключено (пункт 3.04.01) и шкала токового выхода должна быть установлена на 0÷20 мА (пункт 3.04.03). Дискретный вход может быть запрограммирован на выполнение следующих функций:

- **OFF** – дискретный вход отключен и не функционирует
- **RST TOTAL** – сброс показаний счетчика/счетчиков (смотрите функцию 0.00.03 “RST TOTAL”). Функционирование зависит от параметров настройки функции 3.07.08 “RST ENABLE”.
- **RST ERROR** – сброс сообщений об ошибках (смотрите функцию 0.00.02 “RST ERR”).
- **FORCE ZERO** – принудительная установка показаний и действующих выходов на их “нулевое” значение
- **BATCH** – определяет начало дозирования (на вход поступает высокий уровень сигнала). Эта функция доступна только в “BATCH” версии прибора (смотрите функцию 3.02.01)

### Подменю 3.07 “Данные пользователя”

#### Функции 3.07.01 , 3.07.04. Язык текста на дисплее / Необходимость ввода кода (пароля) для доступа к меню / Ввод кода доступа 1 / Установка номера позиции прибора.

Все эти функции хорошо описаны в разделе 4.1

#### Функции 3.07.05 , 3.07.07. Настройка индивидуальной единицы измерения пользователя для измерения расхода и объемного счетчика

Вместо того, чтобы выбрать стандартную единицу измерения для объемного расхода в функции 3.01.01 “FULL SCALE”, пользователь может запрограммировать свою собственную единицу измерения. Эта единица определяется как величина объема, приходящаяся на единицу времени:

- в функции 3.07.05 “UNIT TEXT” можно ввести название своей единицы
- в функцию 3.07.06 “UNIT VOL” нужно ввести количество единиц объема в своей единице измерения, приходящихся на 1 м<sup>3</sup>
- в функцию 3.07.07 “UNIT TIME” нужно ввести количество единиц времени в своей единице измерения, приходящихся на 1 секунду.

Пример: программируем такую единицу измерения, как баррель в день:

- в функции 3.07.05 “UNIT TEXT”: **bbl/day**
- в функцию 3.07.06 “UNIT VOL” вводим **6,289** (= 1/0,159, т.к. 1 баррель = 0,159 м<sup>3</sup>)
- в функцию 3.07.07 “UNIT TIME” вводим **8,640E4** (=24•60•60=86400 секунд)

#### Функция 3.07.08. Разрешение сброса счетчика

Разрешение сброса данных счетчиков (смотрите функцию 0.00.03 “RST TOTAL”). Обратите внимание, что эта функция не затрагивает способность сброса счетчиков при помощи дискретного входа (смотрите функцию 3.06.01).

#### Функции 3.07.09 , 3.07.11. Фильтр достоверности измерений.

Фильтр правдоподобия может быть настроен для определения качества сигнала, поступающего от ультразвуковых датчиков. Есть 3 варианта настройки фильтра:

- **ERR LIMIT** - ограничение по количеству ошибок. Каждое измерение, попадающее за пределы достоверного измерения, не обрабатывается и увеличивает значение внутреннего счетчика проверки достоверности на 1, пока не будет достигнут заданный предел. Предельное количество ошибок в процентах устанавливается в функции 3.07.09 в диапазоне от 1 до 99 %, по умолчанию устанавливается 20%.
- **CNT DECR** - уменьшение значения счетчика достоверности при каждой ошибке до предельного значения. Каждое измеренное значение, определяемое как ошибочное, уменьшает внутренний счетчик достоверности на число, запрограммированное в функции 3.07.10. При увеличении этого числа время бездействия измерительного канала становится короче. Диапазон настройки от 1 до 99, по умолчанию устанавливается 4. При установке этого значения на нуль работа фильтра отключается.
- **CNT LIMIT** - ограничение по накопленному количеству ошибок. Предельное накопленное количество ошибок устанавливается в функции 3.07.11 в диапазоне от 0 до 1000. Если это значение установлено на 0, то работа фильтра отключается.

Всякий раз, когда один или более измерительных каналов бездействует, на дисплее высветится поле компаса с номером неработающего канала, и высветится код ошибки (смотрите также раздел 5.1).



## Подменю 3.08.00. “Регистрация” (Logging)

Эта функция зарезервирована.

## Подменю 3.09 “Связь”

### Функции 3.07.09 , 3.07.11. Коммуникационный протокол / HART / PROFIBUS PA

Эти функции определяют коммуникационный протокол и устанавливают адрес прибора при необходимости. Коммуникационный протокол HART доступен в стандартной поставке, приборы с протоколом PROFIBUS PA поставляются по заказу.

## Основное меню 4.00.00 “Ошибки параметров”

Меню с параметрами ошибок описано в разделе 5.2, также смотрите описания ошибок в разделе 6.1

# Часть С. Контроль работоспособности расходомера. Обслуживание и ремонт.

## 7. Контроль работоспособности прибора

### 7.1 Тестирование работоспособности конвертора. Функции 2.1 , 2.5

Для проверки работоспособности конвертора в него встроено несколько тестирующих функций.

#### Проверка работоспособности дисплея, функция 2.01.01

Выберите функцию 2.01.01, описанную в разделе 5.2

Нажмите кнопку  $\text{\textcircled{R}}$  для старта теста.

Все сегменты дисплея на 3 линиях будут последовательно высвечиваться.

Тестирование может быть остановлено в любой момент при нажатии кнопки  $\text{\textcircled{L}}$ .

#### Проверка работоспособности токового выхода, функция 2.02.01

ВНИМАНИЕ – эта функция изменяет значение токового выхода прибора, ее нельзя долго использовать при работе в системе управления.

В разрыв токовой петли между клеммами “I/C” и “+V” должен быть подключен образцовый миллиамперметр (смотрите диаграмму подключения в разделе 3.6)

Выберите функцию 2.02.01, описанную в разделе 5.2

Выберите тестовое значение тока с помощью кнопки  $\text{\textcircled{L}}$  - из следующего ряда значений: **0, 4, 12, 20 и 22 мА**. Сравните тестовое значение тока со значением на образцовом миллиамперметре, они должны совпадать.

Для выхода из режима тестирования нажмите кнопку  $\text{\textcircled{L}}$ .

#### Проверка работоспособности частотно/импульсного выхода, функция 2.02.02

ВНИМАНИЕ – эта функция изменяет значение частотно/импульсного выхода прибора, ее нельзя долго использовать при работе в системе управления.

Подключите образцовый электронный частотомер (счетчик) к клеммам “P” и “+V” (смотрите диаграмму подключения в разделе 3.6).

Выберите функцию 2.02.02, описанную в разделе 5.2

Выберите тестовое значение частоты с помощью кнопки  $\text{\textcircled{L}}$  - из следующего ряда значений:

**1 , 10, 100, 1000 и 2000 Гц.**

Сравните тестовое значение частоты со значением на образцовом частотомере, они должны совпадать. Для выхода из режима тестирования нажмите кнопку  $\text{\textcircled{L}}$ .

#### Проверка работоспособности аналоговых входов (при их наличии), функции 2.03.01 и 2.03.02

Подключите образцовый источник тока к клеммам входного аналогового сигнала “^” и “A1”/ “A2” (смотрите диаграмму подключения в разделе 3.6).

Выберите функцию 2.03.01 или 2.03.02, описанную в разделе 5.2.

Установите на образцовом источнике тока тестовое значение в диапазоне от 4 до 20 мА.

Проверьте соответствие значений подаваемого тока и отображаемого значения на дисплее прибора, они должны совпадать. Для выхода из режима тестирования нажмите кнопку  $\text{\textcircled{L}}$ .

ВНИМАНИЕ – при подаче на аналоговый вход тока **> 30 мА** его можно повредить, поэтому примите меры безопасности для исключения этой ситуации.



### Проверка работоспособности дискретного входа (при его наличии), функция 2.03.03

Подключите источник напряжения к клеммам дискретного входа “^” и “I/C” (смотрите диаграмму подключения в разделе 3.6).

Выберите функцию 2.03.03, описанную в разделе 5.2.

- Подайте на дискретный вход напряжение  $< 5 \text{ В}$ : на дисплее должно отобразиться значение “0”.
- Подайте на дискретный вход напряжение  $> 15 \text{ В}$  (до 32 В): на дисплее должно отобразиться значение “1”.

Для выхода из режима тестирования нажмите кнопку ↵.

### Информация о приборе, функция 2.04.00

Выберите функцию 2.04.00, описанную в разделе 5.2. После этого можно будет просмотреть данные о приборе в подменю 2.04.01 ÷ 2.04.09:

- название фирмы-производителя
- номер модели
- заводской номер,
- номер аппаратной версии  $\mu\text{P}2$
- номер программной версии  $\mu\text{P}2$
- номер версии предварительного усилителя
- номер аппаратной версии D.S.P. (*Digital Signal Processor*)
- номер программной версии D.S.P.
- Отображение данных счетчика времени работы прибора

## 7.2 Калибровка нулевой точки

Установите нулевую скорость потока в трубопроводе. Удостоверьтесь, что измерительная труба первичного преобразователя полностью заполнена жидкостью.

Выберите функцию 1.01.02 или 3.01.02 “ZERO VALUE” (*режим калибровки нулевой точки*) и установите ее в режим “MEASUREMENT” (*измерение*).

Выберите функцию 1.01.03 или 3.01.03. Сразу после входа в нее начнет происходить процесс калибровки нулевой точки, занимающий примерно 15 секунд. В течении процесса калибровки на дисплее отображается надпись “BUSY”, указывающая на необходимость ожидания. После окончания калибровки на дисплее высвечивается надпись “STORE NO” (не сохранять?). Если Вы хотите сохранить данные, то с помощью кнопки - выберите опцию “STORE YES” и выйдите с помощью кнопки ↵, сохранив настройку нулевой точки.

Замечание: если в функции 1.01.02 или 3.01.02 выбран режим установки нулевой точки “FIXED”, то калибровка нулевой точки не производится (остается значение, установленное при калибровке на заводе-изготовителе).

## 8. Обслуживание и ремонт



Этот раздел предназначен только для квалифицированного персонала. Во избежание поражения электрическим током не выполняйте никаких других действий, кроме описанных в настоящем руководстве (без соответствующей подготовки).

### 8.1 Замена блока электроники в конвертере

Электронный блок конвертера UFC 030 может быть использован в качестве модуля замены как для компактной версии расходомера UFC 3030 K, так и отдельной версии UFC 3030 F

Для взрывоопасных помещений предназначена специальная версия электронного блока (смотрите специальные инструкции для версий приборов EX, FM или CSA).

Перед началом сервисных работ обязательно отключите напряжение питания на приборе!

1. Используйте специальный ключ, чтобы снять крышку, закрывающую клеммный блок.
2. Отсоедините провода от клеммной коробки (только для обычного (не Ex) исполнения).
3. Используйте специальный ключ, чтобы снять переднюю крышку.
4. Открутите винты, крепящие плату дисплея А, осторожно вытяните ее в сторону и отсоедините от разъема В.
5. Отключите коаксиальные кабели с разъемами от ультразвуковых сенсоров СО 1/2, СО 3/4 и СО 5/6 (в зависимости от версии прибора).

6. Открутите винты, крепящие электронную плату D, используя соответствующую отвертку, и осторожно извлеките весь электронный блок.
7. На запасном электронном блоке обязательно проверьте соответствие напряжения питания и предохранителя 1, при необходимости замените их (обратите также внимание на раздел 8.3 "Замена предохранителя в блоке питания на 100 ÷ 240 В").
8. Произведите установку блока электроники в обратном порядке (от 6 пункта до 1). Обратите внимание на то, чтобы резьба передней и задней крышек была всегда покрыта тонким слоем тефлоновой смазки. Осмотрите состояние резиновой прокладки, при необходимости замените ее.
9. Введите специальные данные для ультразвуковых сенсоров. За консультацией обратитесь в сервисную службу KROHNE.
10. При поставке запасного блока электроники все параметры в нем установлены на значение по умолчанию. Поэтому, приведите в конвертере все параметры в соответствии с условиями измерения (предварительно запишите значения основных параметров в старом блоке электроники). При утере этих данных обратитесь в сервисную службу KROHNE.
11. После замены электронного блока рекомендуем провести калибровку нулевой точки в соответствии с разделом 7.2 и описанием функций 1.01.03 / 3.01.03 "ZERO CAL"

## 8.2 Замена первичного преобразователя в отдельной версии прибора

Перед началом сервисных работ обязательно отключите напряжение питания на приборе!

Специфические данные калибровки каждого первичного преобразователя определяются во время процесса калибровки на заводе-изготовителе. При его замене необходимо ввести эти данные в конвертер. Для консультации по этому вопросу обратитесь в сервисную службу KROHNE.

Постоянная первичного датчика GK должна быть указана на шильде прибора. Введите ее значение в конвертер (пункт 3.01.09.)

Если новый первичный датчик имеет другой типоразмер измерительной трубы, то установите его в функции 3.01.08 "METER SIZE". После этого должно быть установлено новое значение расхода для 100% в функции 3.01.01 "FULL SCALE".

После этого необходимо провести калибровку нулевой точки в соответствии с разделом 7.2 и описанием функций 1.01.03 / 3.01.03 "ZERO CAL"

## 8.3 Замена основного предохранителя в блоке питания на 100 ÷ 240 В

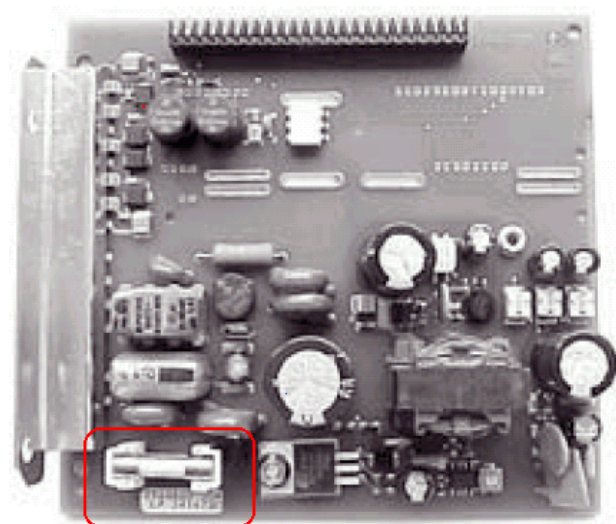


В этом руководстве приводится замена плавкого предохранителя, предназначенного для продолжительной защиты прибора во время пожара или другого вида повреждений.

Перед демонтажем электронного блока от конвертера необходимо отключить электропитание. Всегда отключайте источник питания перед началом работы!

Это описание предназначено только для конвертеров с питанием 100 ÷ 240 В.

Приборы с блоком питания на 24 В AC/DC оснащены электронным предохранителем с функцией авто-восстановления, поэтому в них замена предохранителя не требуется.



Основной плавкий предохранитель F1 установлен на блоке питания электронного блока конвертера. Если этот плавкий предохранитель перегорел, то на дисплее не будет никаких показаний и лампа подсветки также будет отключена. При нормальных условиях эксплуатации плавкий предохранитель не должен перегорать, если не произошло бросков тока в сети или не возникло неисправности в приборе. Попробуйте определить и исправить вероятную причину перегорания плавкого предохранителя и затем заменить на предохранитель правильного типа и номинала. Основной плавкий предохранитель может быть заменен только после извлечения блока электроники из корпуса.

### Порядок замены основного предохранителя F1:

1. Используйте специальный ключ, чтобы снять крышку, закрывающую клеммный блок.
2. Отсоедините провода от клеммной коробки (только для обычного (не Ex) исполнения).
3. Используйте специальный ключ, чтобы снять переднюю крышку.
4. Открутите винты, крепящие плату дисплея А, осторожно вытяните ее в сторону и отсоедините от разъема В.
5. Отключите 6 коаксиальных кабелей с разъемами от ультразвуковых сенсоров.
6. Открутите винты, крепящие электронную плату D, используя соответствующую отвертку, и осторожно извлеките весь электронный блок.
7. Замените перегоревший предохранитель. Он должен быть заменен на предохранитель соответствующего типа и номинала!
8. Повторите сборку прибора в обратном порядке.

### Спецификация плавкого предохранителя F1

Для избежания возникновения опасных ситуаций необходимо заменять перегоревший основной плавкий предохранитель F1 на предохранитель со следующими характеристиками:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Размеры:                | 5 × 20 мм (миниатюрный плавкий предохранитель патронного типа)                                      |
| Номинальный ток:        | 800 mA  |
| Особенность:            | задержка по времени срабатывания (Т)  |
| Номинальное напряжение: | 250 В   |
| Мощность разрыва:       | 1500 А (плавкий предохранитель с керамическим корпусом, рассчитанный на высокую разрывную мощность) |
| Стандарт                | IEC 60127-2 (Международная Электротехническая Комиссия)   |
| Допуск                  | UL и/или CSA, VDE, SEMKO, BSI   |

## 8.4 Очистка поверхностей расходомера, контактирующих со средой



Если очистка расходомера проводится со снятыми передней и задней крышками, то отключите электропитание прибора. Избегайте применения растворителя. Не оставляйте остатки продукта.

- для очистки этого прибора используйте мягкую ткань, увлажненную умеренным количеством моющего средства и воды;
- не распыляйте напрямую чистящее средство на прибор, когда передняя и/или задняя крышки сняты;
- не используйте для очистки струи воды, находящейся под высоким давлением;
- не применяйте для чистки средства, содержащие бензин, бензол, толуол, ксилол, ацетон или подобные растворители;
- не используйте абразивные средства для очистки любой части прибора.

## 8.5 Разворот платы дисплея

Для обеспечения горизонтального расположения изображения на дисплее, независимо от положения компактного расходомера на объекте, плата дисплея может быть развернута на  $\pm 90^\circ$  или  $180^\circ$ .

- отключите электропитание!
- используйте специальный ключ, чтобы снять переднюю крышку.
- открутите 2 винта, крепящих плату дисплея
- разворачивают плату дисплея в нужное положение.
- при необходимости переставляют винты, крепящие плату (не делайте петель и не пережимайте ленточный кабель).
- При необходимости покройте смазкой резьбу передней крышки тефлоновой смазкой. Осмотрите состояние резиновой прокладки, при необходимости замените ее.
- Верните на место переднюю крышку.

## 8.6 Разворот корпуса конвертера

Для облегчения доступа к соединительной коробке, индикатору и элементам управления на компактных расходомерах, расположенных в труднодоступных местах, корпус конвертера может разворачиваться с шагом  $\pm 90^\circ$ . Эта операция может быть проведена только с приборами стандартной версии, и не проводится для приборов, предназначенных для применения во взрывоопасных областях EEx, FM, CSA и т.д.

На любое повреждение прибора, наступившее в результате неправильного выполнения данных рекомендаций, гарантийные обязательства распространяться не будут!

Не приподнимайте корпус конвертер вверх, так как провода и разъемы, соединяющие между собой конвертер и первичный преобразователь, достаточно коротки и могут легко сломаться.

Перед началом выполнения этой операции отключите электропитание прибора!

- крепко закрепите расходомер за корпус первичного датчика;
- обезопасьте корпус конвертера от перемещения и наклона;
- открутите 4 шестигранных винта, соединяющих конвертер и первичный преобразователь;
- осторожно поверните, не поднимая и оберегая от толчков и ударов, конвертер в нужную сторону, но не более, чем на  $90^\circ$ . Если прокладка прилипла к корпусу, не делайте попыток отлепить ее;
- для соответствия требованиям категории защиты IP 67 (эквивалентны требованиям NEMA 6) очищают соединяемые поверхности корпусов конвертера и первичного преобразователя и равномерно стягивают их 4 шестигранными винтами в диаметрально противоположных плоскостях;
- для предохранения от коррозии закрасьте промежутки между этими корпусами краской.

## 8.7 Возврат расходомера в фирму KROHNE для ремонта и обслуживания

Ваш ультразвуковой расходомер был тщательно изготовлен и проверен на соответствие стандартам Международной Организации по Стандартизации ISO 9001. Также была проведена объемная калибровка прибора на одной из самых точных в мире проливной установке.

Если монтаж и обслуживание Вашего расходомер соответствуют рекомендациям данной инструкции, то он не будет представлять особых проблем. Однако, если все же необходимо вернуть расходомер в фирму KROHNE для проверки или ремонта, то пожалуйста следуйте этими инструкциям:

Чтобы предотвратить риск для персонала и окружающей среды, приборы, возвращаемые в фирму KROHNE для обследования, обслуживания или ремонта, и которые были в контакте с жидкостями и/или газами, необходимо тщательно очистить от остатков продуктов. Это связано с соблюдением установленных законов по защите окружающей среды, здоровья и безопасности нашего персонала.

KROHNE будет только тогда обслуживать Ваш расходомер, когда он сопровождается сертификатом, составленным в соответствии с шаблоном на следующей странице, подтверждающим что расходомер является безопасным в обращении.

Если расходомер эксплуатировался на ядовитых, едких, огнеопасных или загрязненных жидкостях, то необходимо:

проверить, а при необходимости, обеспечить промывку или нейтрализацию, и убедиться, что все полости в расходомере не содержат вредных веществ или газов. Приложите к прибору сертификат, подтверждающий, что прибор безопасен в обращении, с указанием продукта, на которой он эксплуатировался.

Фирма KROHNE с сожалением сообщает, что прибор, не сопровождаемый таким сертификатом, обслуживаться не будет.

Подробности, касающиеся гарантийных обязательств по расходомерам UFM 3030, смотрите в положениях и условиях гарантии, приведенных в счет-фактуре.

Следующий шаблон сертификата об очистке доступен на сайте KROHNE ([www.krohne.com](http://www.krohne.com)) в файле Microsoft Word. Загрузите это файл и последовательно перемещайтесь по полям ввода данных с помощью клавиши табуляции. Пожалуйста, приложите заполненную таким образом, форму к возвращенному расходомеру.

### Утвержденная форма:

Компания: Наименование организации  
Отдел: Наименование отдела  
Адрес: Название улицы  
Контактное лицо: Контактное лицо, отвечающее за отправку расходомера  
Телефон: Номер телефона контактного лица

### Детальное описание на возвращаемый расходомер:

Тип: В соответствии с данными на шильде прибора  
KROHNE Order № В соответствии с данными в накладной (счете)

Расходомер использовался со следующей жидкостью (пожалуйста, укажите название, тип и концентрацию): \_\_\_\_\_

Поскольку жидкость является  
 загрязненной  ядовитой  едкой  огнеопасной (поставьте, где применяется)

мы проверили, что расходомер и все полости в расходомере  
 свободны от этих веществ  промыты и  нейтрализованы

\* Не отмечайте то, что не применялось

Тем самым мы подтверждаем, что нет никакой опасности для человеческой жизни или окружающей среды от любых остатков жидкостей или газов, в расходомере и/или в любой из его полостей.

Дата: \_\_\_\_\_ Данные о компании: \_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_ Печать компании: \_\_\_\_\_

---

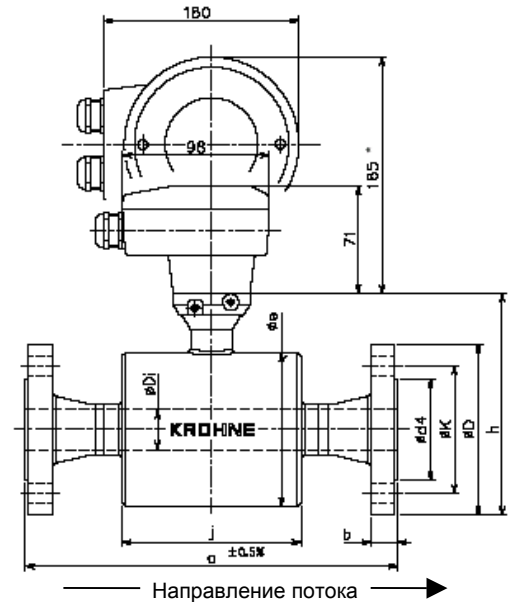
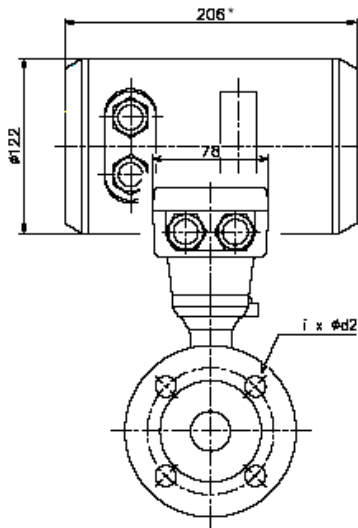
## 8.8 Запасные части

За дополнительной информацией, пожалуйста, обращайтесь в Ваше местное коммерческое представительство KROHNE.

## Часть D. Технические характеристики

### 9. Габаритные размеры и вес

#### Фланцы DIN до DN 300



\*Конвертор: добавьте 30 мм в ширину и 8 мм в высоту для взрывозащищенных версий.

| DN датчика | PN | Типоразмеры в мм (фланцевые соединения в соответствии с DIN 2632, 2633 и 2635) |       |     |     |     |     |    |     |     |         |        |
|------------|----|--|-------|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|---------|--------|
|            |    | a  | Di    | e   | h   | j   | D   | b  | K   | d4  | i x d2  | м (кг) |
| 25         | 40 | 250  | 26.7  | 106 | 150 | 120 | 115 | 18 | 85  | 68  | 4 x 14  | 6      |
| 32         | 40 | 260  | 35.1  | 106 | 162 | 120 | 140 | 18 | 100 | 78  | 4 x 18  | 8      |
| 40         | 40 | 270  | 40.9  | 106 | 167 | 120 | 150 | 18 | 110 | 88  | 4 x 18  | 9      |
| 50         | 40 | 300  | 52.5  | 133 | 190 | 152 | 165 | 20 | 125 | 102 | 4 x 18  | 12     |
| 65         | 40 | 300  | 62.7  | 133 | 200 | 152 | 185 | 22 | 145 | 122 | 8 x 18  | 15     |
| 80         | 40 | 300  | 80.9  | 190 | 239 | 170 | 200 | 24 | 160 | 138 | 8 x 18  | 16     |
| 100        | 16 | 350  | 104.3 | 215 | 262 | 190 | 220 | 20 | 180 | 158 | 8 x 18  | 18     |
| 125        | 16 | 350  | 129.7 | 237 | 288 | 210 | 250 | 22 | 210 | 188 | 8 x 18  | 22     |
| 150        | 16 | 350  | 158.3 | 266 | 320 | 236 | 285 | 22 | 240 | 212 | 8 x 22  | 27     |
| 200        | 10 | 400  | 207.1 | 359 | 394 | 225 | 340 | 24 | 295 | 268 | 8 x 22  | 50     |
| 250        | 10 | 400  | 255.0 | 407 | 445 | 260 | 395 | 26 | 350 | 320 | 12 x 22 | 60     |
| 300        | 10 | 500  | 305.0 | 457 | 495 | 290 | 445 | 26 | 400 | 370 | 12 x 22 | 75     |

Для F версии добавьте 0,5 кг  
Для K версии добавьте 2,3 кг

#### Расчетное давление

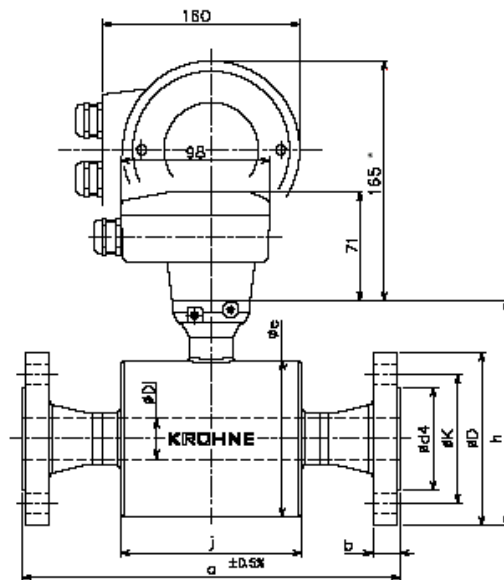
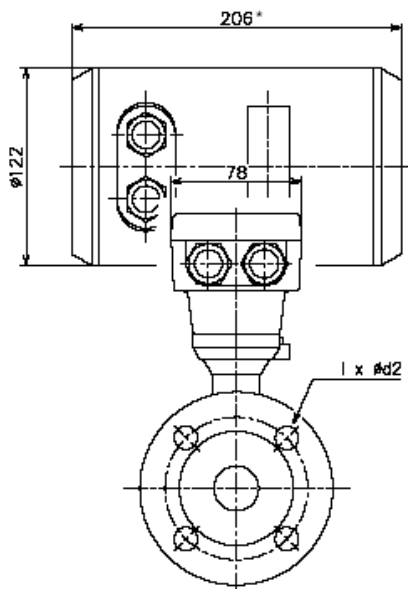
Расчеты проведены с учетом использования специальных концентрических уплотнений

| DN датчика | Стандартный материал |                    | PN | Расчетное давление (бар)   |       |       |       |                           |       |
|------------|----------------------|--------------------|----|----------------------------|-------|-------|-------|---------------------------|-------|
|            |                      |                    |    | Разнесенное исполнение (F) |       |       |       | Компактное исполнение (K) |       |
|            | Труба                | Фланец             |    | 20°C                       | 140°C | 180°C | 220°C | 20°C                      | 140°C |
| 25         | SS 316 L             | SS 316 L           | 40 | 40                         | 40    | 40    | 40    | 40                        | 40    |
| 32         | SS 316 L             | SS 316 L           | 40 | 40                         | 40    | 40    | 40    | 40                        | 40    |
| 40         | SS 316 L             | SS 316 L           | 40 | 40                         | 40    | 40    | 40    | 40                        | 40    |
| 50         | SS 316 L             | SS 316 L           | 40 | 40                         | 40    | 40    | 40    | 40                        | 40    |
| 65         | SS 316 L             | SS 316 L           | 40 | 40                         | 40    | 40    | 40    | 40                        | 40    |
| 80         | SS 316 L             | углеродистая сталь | 40 | 40                         | 40    | 40    | 40    | 40                        | 40    |
| 100        | SS 316 L             | углеродистая сталь | 16 | 16                         | 16    | 16    | 16    | 16                        | 16    |
| 125        | SS 316 L             | углеродистая сталь | 16 | 16                         | 16    | 16    | 16    | 16                        | 16    |
| 150        | SS 316 L             | углеродистая сталь | 16 | 16                         | 16    | 16    | 16    | 16                        | 16    |
| 200        | SS 316 L             | углеродистая сталь | 10 | 10                         | 10    | 10    | нет   | 10                        | 10    |
| 250        | SS 316 L             | углеродистая сталь | 10 | 10                         | 10    | 10    | нет   | 10                        | 10    |
| 300        | SS 316 L             | углеродистая сталь | 10 | 10                         | 10    | 10    | нет   | 10                        | 10    |





## Фланцы ANSI 150 фунтов до 12"



Направление потока →

\*Конвертор: добавьте 30 мм в ширину и 8 мм в высоту для взрывозащищенных версий.

| Датчик<br>дюймы | ANSI<br>фун-<br>ты | Типоразмеры в мм и дюймах (в соответствии с ANSI B 16.5) |       |       |       |     |       |     |      |     |       |       |       |      |      |       |       |       |       |         |         |           |    |
|-----------------|--------------------|--|-------|-------|-------|-----|-------|-----|------|-----|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|-----------|----|
|                 |                    | a  |       | Di    |       | e   |       | h   |      | j   |       | D     |       | b    |      | K     |       | d4    |       | ixd2    |         | вес<br>кг |    |
|                 |                    | мм   | дюйм  | мм    | дюйм  | мм  | дюйм  | мм  | дюйм | мм  | дюйм  | мм    | дюйм  | мм   | дюйм | мм    | дюйм  | мм    | дюйм  | мм      | дюйм    |           | мм |
| 1               | 150                | 250  | 9.84  | 26.7  | 1.05  | 106 | 4.17  | 146 | 5.7  | 120 | 4.72  | 108.0 | 4.25  | 14.2 | 0.56 | 79.2  | 3.12  | 50.8  | 2.00  | 4x15.7  | 4x0.62  | 6         |    |
| 1-1/4"          | 150                | 260  | 10.24 | 35.1  | 1.38  | 106 | 4.17  | 152 | 6.0  | 120 | 4.72  | 117.3 | 4.62  | 15.7 | 0.62 | 88.9  | 3.50  | 63.5  | 2.50  | 4x15.7  | 4x0.62  | 7         |    |
| 1-1/2"          | 150                | 270  | 10.63 | 40.9  | 1.61  | 106 | 4.17  | 157 | 6.2  | 120 | 4.72  | 127.0 | 5.00  | 17.5 | 0.69 | 98.6  | 3.88  | 73.2  | 2.88  | 4x15.7  | 4x0.62  | 8         |    |
| 2               | 150                | 300  | 11.81 | 52.5  | 2.07  | 133 | 5.24  | 183 | 7.2  | 152 | 5.98  | 152.4 | 6.00  | 19.1 | 0.75 | 120.7 | 4.75  | 91.9  | 3.62  | 4x19.1  | 4x0.75  | 12        |    |
| 2-1/2"          | 150                | 350  | 13.78 | 62.7  | 2.47  | 133 | 5.24  | 196 | 7.7  | 152 | 5.98  | 177.8 | 7.00  | 22.4 | 0.88 | 139.7 | 5.50  | 104.6 | 4.12  | 4x19.1  | 4x0.75  | 16        |    |
| 3               | 150                | 350  | 13.78 | 77.9  | 3.07  | 190 | 7.48  | 234 | 9.2  | 170 | 6.69  | 190.5 | 7.50  | 23.9 | 0.94 | 152.4 | 6.00  | 127.0 | 5.00  | 4x19.1  | 8x0.75  | 17        |    |
| 4               | 150                | 350  | 13.78 | 102.3 | 4.03  | 215 | 8.46  | 266 | 10.5 | 190 | 7.48  | 228.6 | 9.00  | 23.9 | 0.94 | 190.5 | 7.50  | 157.2 | 6.19  | 8x19.1  | 8x0.75  | 23        |    |
| 5               | 150                | 350  | 13.78 | 128.2 | 5.05  | 237 | 9.33  | 290 | 11.4 | 210 | 8.27  | 254.0 | 10.00 | 23.9 | 0.94 | 215.9 | 8.50  | 185.7 | 7.31  | 8x22.4  | 8x0.88  | 27        |    |
| 6               | 150                | 400  | 15.75 | 154.1 | 6.07  | 266 | 10.47 | 317 | 12.5 | 236 | 9.29  | 279.4 | 11.00 | 25.4 | 1.00 | 241.3 | 9.50  | 215.9 | 8.50  | 8x22.4  | 8x0.88  | 35        |    |
| 8               | 150                | 400  | 15.75 | 202.7 | 7.98  | 359 | 14.13 | 395 | 15.6 | 225 | 8.86  | 342.9 | 13.50 | 28.6 | 1.13 | 298.4 | 11.75 | 269.9 | 10.63 | 8x22.4  | 8x0.88  | 66        |    |
| 10              | 150                | 500  | 19.69 | 255.0 | 10.04 | 407 | 16.02 | 451 | 17.8 | 260 | 10.24 | 406.4 | 16.00 | 30.2 | 1.19 | 361.9 | 14.25 | 323.8 | 12.75 | 12x25.4 | 12x1.00 | 74        |    |
| 12              | 150                | 500  | 19.69 | 305.0 | 12.0  | 457 | 17.99 | 514 | 20.2 | 290 | 11.42 | 482.6 | 19.00 | 31.8 | 1.25 | 431.8 | 17.00 | 381.0 | 15.00 | 12x25.4 | 12x1.00 | 104       |    |

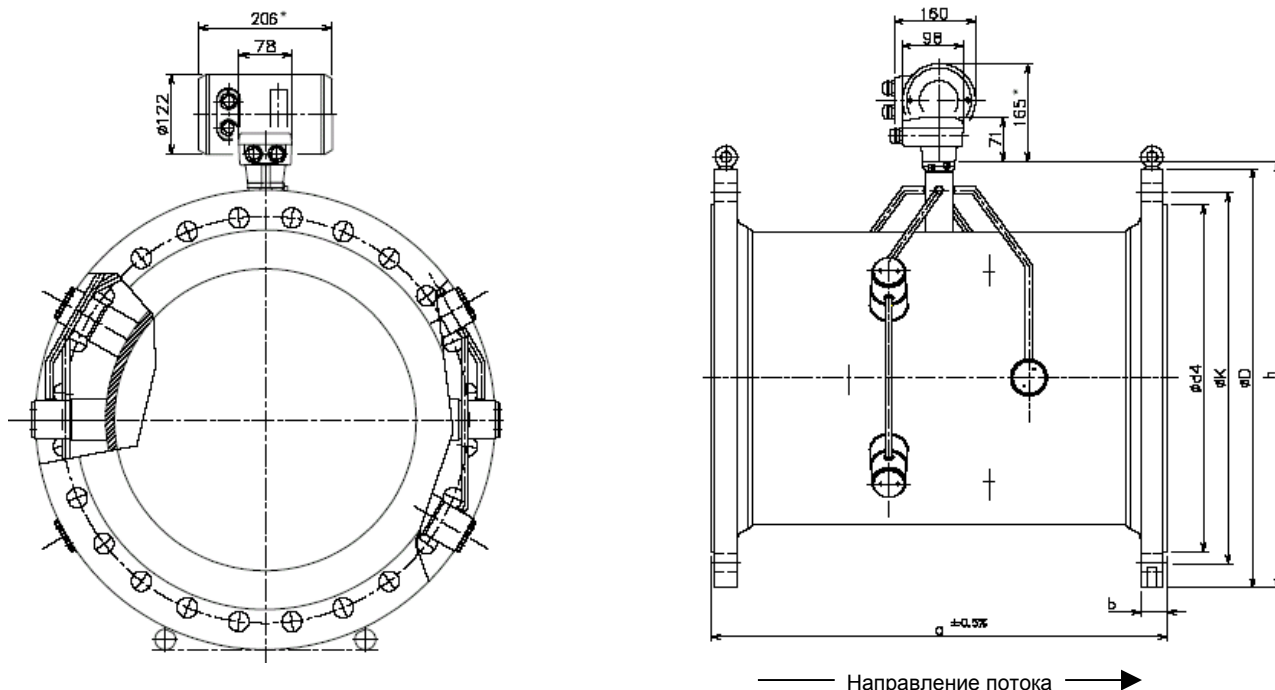
Для исполнения F добавьте 0,5 кг  
Для исполнения K добавьте 2,3 кг

## Расчетное давление

Расчеты проведены с учетом использования специальных концентрических уплотнений

| Датчик<br>дюймы | Стандартный материал |                    | ANSI  | Расчетное давление (в барах и psi) |        |        |        |        |        |        |       |                           |        |        |     |
|-----------------|----------------------|--------------------|-------|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|---------------------------|--------|--------|-----|
|                 |                      |                    |       | Разнесенное исполнение (F)         |        |        |        |        |        |        |       | Компактное исполнение (K) |        |        |     |
|                 | Труба                | Фланец             |       | фунты                              | бар    | psi    | бар    | psi    | бар    | psi    | бар   | psi                       | бар    | psi    | бар |
|                 |                      |                    | 20 °C | 70 °F                              | 140 °C | 285 °F | 180 °C | 355 °F | 220 °C | 430 °F | 20 °C | 70 °F                     | 140 °C | 285 °F |     |
| 1               | SS 316 L             | SS 316L            | 150   | 15.9                               | 231    | 12.3   | 178    | 11.5   | 167    | 10.7   | 155   | 15.9                      | 231    | 12.3   | 178 |
| 1-1/4"          | SS 316 L             | SS 316 L           | 150   | 15.9                               | 231    | 12.3   | 178    | 11.5   | 167    | 10.7   | 155   | 15.9                      | 231    | 12.3   | 178 |
| 1-1/2"          | SS 316 L             | SS 316 L           | 150   | 15.9                               | 231    | 12.3   | 178    | 11.5   | 167    | 10.7   | 155   | 15.9                      | 231    | 12.3   | 178 |
| 2               | SS 316L              | SS 316 L           | 150   | 15.9                               | 231    | 12.3   | 178    | 11.5   | 167    | 10.7   | 155   | 15.9                      | 231    | 12.3   | 178 |
| 2-1/2"          | SS 316 L             | SS 316 L           | 150   | 15.9                               | 231    | 12.3   | 178    | 11.5   | 167    | 10.7   | 155   | 15.9                      | 231    | 12.3   | 178 |
| 3               | SS 316 L             | углеродистая сталь | 150   | 19.7                               | 286    | 16.2   | 235    | 14.7   | 213    | 13.2   | 191   | 19.7                      | 286    | 16.2   | 235 |
| 4               | SS 316 L             | углеродистая сталь | 150   | 19.7                               | 286    | 16.2   | 235    | 14.7   | 213    | 13.2   | 191   | 19.7                      | 286    | 16.2   | 235 |
| 5               | SS 316L              | углеродистая сталь | 150   | 19.7                               | 286    | 16.2   | 235    | 14.7   | 213    | 13.2   | 191   | 19.7                      | 286    | 16.2   | 235 |
| 6               | SS 316 L             | углеродистая сталь | 150   | 19.7                               | 286    | 16.2   | 235    | 14.7   | 213    | 13.2   | 191   | 19.7                      | 286    | 16.2   | 235 |
| 8               | SS 316 L             | углеродистая сталь | 150   | 19.7                               | 286    | 16.2   | 235    | 14.7   | 213    | нет    | нет   | 19.7                      | 286    | 16.2   | 235 |
| 10              | SS 316 L             | углеродистая сталь | 150   | 19.7                               | 286    | 16.2   | 235    | 14.7   | 213    | нет    | нет   | 19.7                      | 286    | 16.2   | 235 |
| 12              | SS 316 L             | углеродистая сталь | 150   | 19.7                               | 286    | 16.2   | 235    | 14.7   | 213    | нет    | нет   | 19.7                      | 286    | 16.2   | 235 |

## Фланцы ANSI 150 фунтов свыше 14"



\*Конвертор: добавьте 30 мм в ширину и 8 мм в высоту для взрывозащищенных версий.

| Датчик<br>дюймы | ANSI<br>фунты | Размеры в мм и дюймах (в соответствии с ANSI B 16.5) |       |       |       |     |      |     |      |     |      |       |       |      |      |       |       |       |       |           |           |           |
|-----------------|---------------|--|-------|-------|-------|-----|------|-----|------|-----|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|
|                 |               | a  |       | Di    |       | e   |      | h   |      | j   |      | D     |       | b    |      | K     |       | d4    |       | ixd2      |           | вес<br>кг |
|                 |               | мм   | дюйм  | мм    | дюйм  | мм  | дюйм | мм  | дюйм | мм  | дюйм | мм    | дюйм  | мм   | дюйм | мм    | дюйм  | мм    | дюйм  | мм        | дюйм      |           |
| 14              | 150           | 700  | 27.56 | 337.0 | 13.27 | нет | нет  | 554 | 21.8 | нет | нет  | 533K4 | 21.00 | 34.9 | 1.37 | 476.2 | 18.75 | 412.7 | 16.25 | 12 x 28.6 | 16 x 1.12 | 119       |
| 16              | 150           | 800  | 31.50 | 388.0 | 15.28 | нет | нет  | 612 | 24.1 | нет | нет  | 596.9 | 23.50 | 36.5 | 1.44 | 539.7 | 21.25 | 469.9 | 18.50 | 16 x 28.6 | 16 x 1.12 | 158       |
| 18              | 150           | 800  | 31.50 | 438.0 | 17.24 | нет | нет  | 656 | 25.8 | нет | нет  | 635.0 | 25.00 | 39.7 | 1.56 | 577.8 | 22.75 | 533.4 | 21.00 | 16 x 31.7 | 16 x 1.25 | 175       |
| 20              | 150           | 800  | 31.50 | 489.0 | 19.25 | нет | нет  | 713 | 28.1 | нет | нет  | 698.5 | 27.50 | 42.9 | 1.69 | 635.0 | 25.00 | 584.2 | 23.00 | 20 x 31.7 | 20 x 1.25 | 210       |

Для исполнения F добавьте 0,5 кг  
Для исполнения K добавьте 2,3 кг

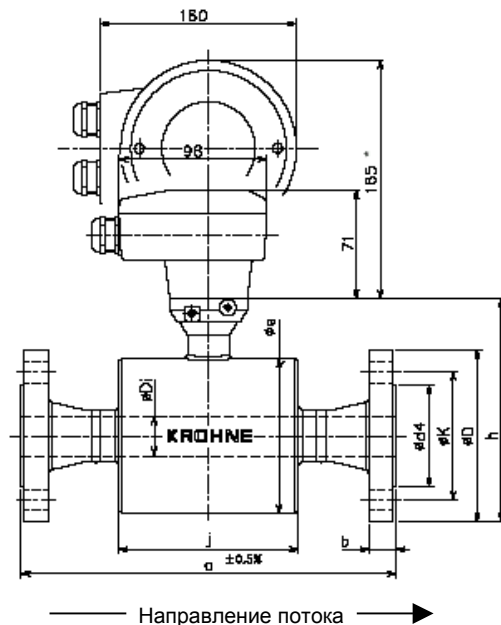
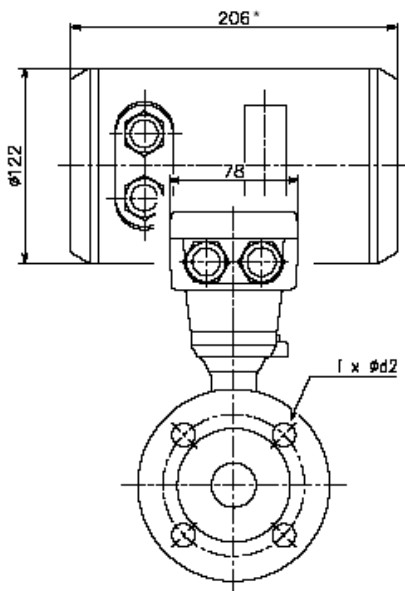
### Расчетное давление

Расчеты проведены с учетом использования специальных концентрических уплотнений

| Датчик<br>дюймы | Стандартный материал |                      | ANSI<br>Фунты | Расчетное давление (бар и psi) |      |       |       |       |       |       |       |                           |      |       |       |
|-----------------|----------------------|----------------------|---------------|--------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|------|-------|-------|
|                 |                      |                      |               | Разнесенное исполнение (F)     |      |       |       |       |       |       |       | Компактное исполнение (K) |      |       |       |
|                 |                      |                      |               | 20°C                           | 70°F | 140°C | 285°F | 180°C | 355°F | 220°C | 430°F | 20°C                      | 70°F | 140°C | 285°F |
| Труба           | Диапазон             | бар                  | psi           | бар                            | psi  | бар   | psi   | бар   | psi   | бар   | psi   | бар                       | psi  |       |       |
| 14              | Углеродистая сталь   | Углеродистая сталь * | 150           | 19.7                           | 286  | 16.2  | 235   | 14.7  | 213   | нет   | нет   | 19.7                      | 286  | 16.2  | 235   |
| 16              | Углеродистая сталь   | Углеродистая сталь * | 150           | 19.7                           | 286  | 16.2  | 235   | 14.7  | 213   | нет   | нет   | 19.7                      | 286  | 16.2  | 235   |
| 18              | Углеродистая сталь   | Углеродистая сталь * | 150           | 19.7                           | 286  | 16.2  | 235   | 14.7  | 213   | нет   | нет   | 19.7                      | 286  | 16.2  | 235   |
| 20              | Углеродистая сталь   | Углеродистая сталь * | 150           | 19.7                           | 286  | 16.2  | 235   | 14.7  | 213   | нет   | нет   | 19.7                      | 286  | 16.2  | 235   |

- Внимание! Для фланцев DIN из углеродистой стали минимальная температура ограничивается -10°C.
- Для температур от -25°C и ниже необходимо заказывать другие материалы для изготовления – под заказ.

## Фланцы ANSI 300 фунтов до 6"



\*Конвертор: добавьте 30 мм в ширину и 8 мм в высоту для взрывозащищенных версий.

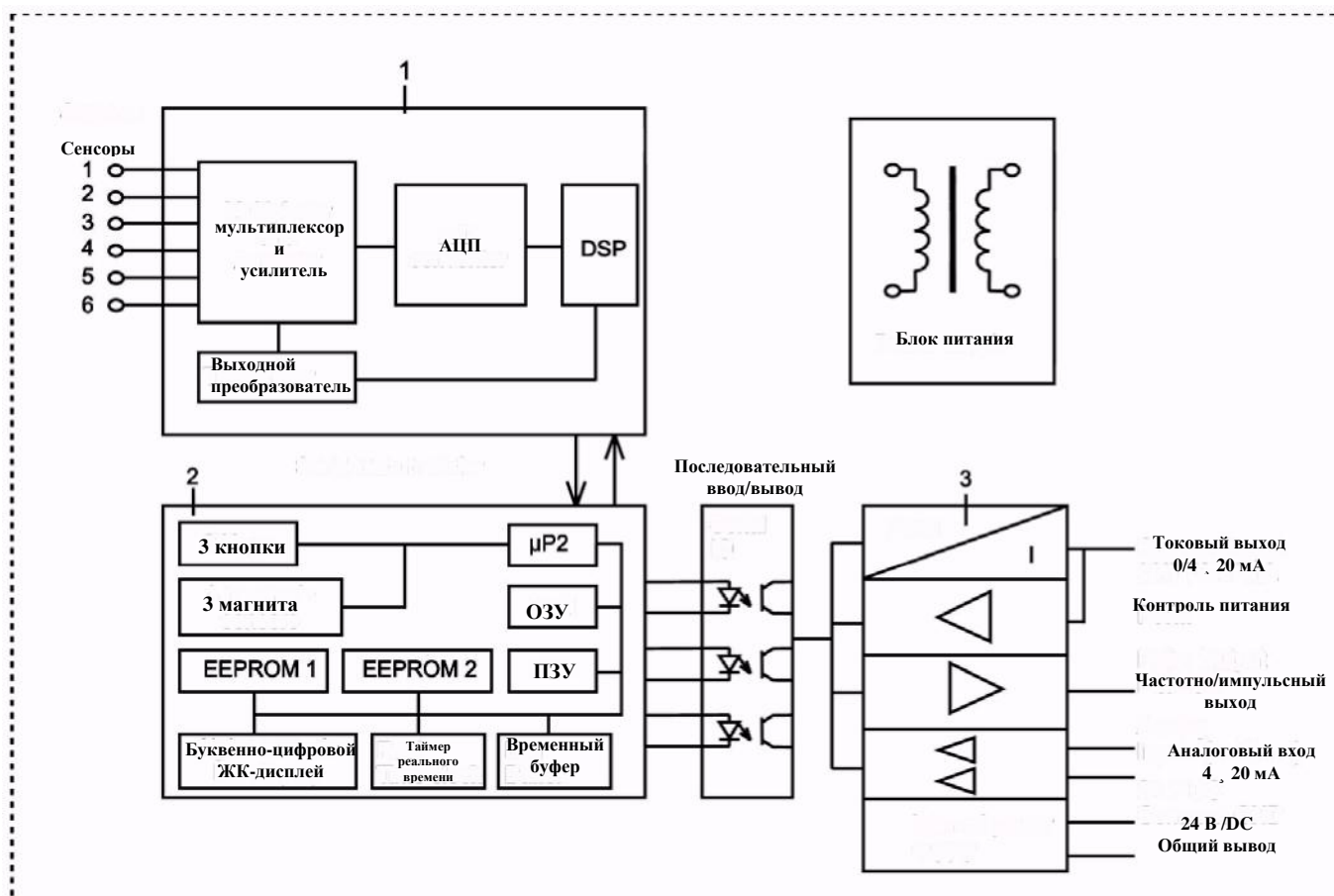
| Датчик | ANSI  | Типоразмеры в мм и дюймах (в соответствии с ANSI B 16.5) |       |       |      |     |       |     |      |     |      |       |       |      |      |       |       |       |      |           |           | вес |
|--------|-------|--|-------|-------|------|-----|-------|-----|------|-----|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|------|-----------|-----------|-----|
|        |       | a  |       | Di    |      | e   |       | h   |      | j   |      | D     |       | b    |      | K     |       | d4    |      | i x d2    |           |     |
| дюймы  | фунты | мм   | дюйм  | мм    | дюйм | мм  | дюйм  | мм  | дюйм | мм  | дюйм | мм    | дюйм  | мм   | дюйм | мм    | дюйм  | мм    | дюйм | мм        | дюйм      | кг  |
| 1      | 300   | 250  | 9.84  | 26.7  | 1.05 | 106 | 4.17  | 155 | 6.1  | 120 | 4.72 | 123.9 | 4.88  | 17.5 | 0.69 | 88.9  | 3.50  | 50.8  | 2.00 | 4 x 19.0  | 4 x 0.75  | 7   |
| 1-1/4" | 300   | 260  | 10.24 | 35.1  | 1.38 | 106 | 4.17  | 160 | 6.3  | 120 | 4.72 | 133.3 | 5.25  | 19.0 | 0.75 | 98.5  | 3.88  | 63.5  | 2.50 | 4 x 19.0  | 4 x 0.75  | 8   |
| 1-1/2" | 300   | 270  | 10.63 | 40.9  | 1.61 | 106 | 4.17  | 170 | 6.7  | 120 | 4.72 | 155.4 | 6.12  | 20.6 | 0.81 | 114.3 | 4.50  | 73.1  | 2.88 | 4 x 22.3  | 4 x 0.88  | 10  |
| 2      | 300   | 300  | 11.81 | 52.5  | 2.07 | 133 | 5.24  | 189 | 7.4  | 152 | 5.98 | 165.1 | 6.50  | 22.3 | 0.88 | 127.0 | 5.00  | 91.9  | 3.62 | 8 x 19.0  | 8 x 0.75  | 14  |
| 2-1/2" | 300   | 350  | 13.78 | 62.7  | 2.47 | 133 | 5.24  | 202 | 8.0  | 152 | 5.98 | 190.5 | 7.50  | 25.4 | 1.00 | 149.3 | 5.88  | 104.6 | 4.12 | 8 x 22.3  | 8 x 0.88  | 18  |
| 3      | 300   | 350  | 13.78 | 77.9  | 3.07 | 190 | 7.48  | 244 | 9.6  | 170 | 6.69 | 209.5 | 8.25  | 28.4 | 1.12 | 168.1 | 6.62  | 127.0 | 5.00 | 8 x 22.3  | 8 x 0.88  | 21  |
| 4      | 300   | 400  | 15.75 | 102.3 | 4.03 | 215 | 8.46  | 279 | 11.0 | 190 | 7.48 | 254.0 | 10.00 | 31.7 | 1.25 | 200.1 | 7.88  | 157.2 | 6.19 | 8 x 22.3  | 8 x 0.88  | 32  |
| 5      | 300   | 400  | 15.75 | 128.2 | 5.05 | 237 | 9.33  | 303 | 11.9 | 210 | 8.27 | 279.4 | 11.00 | 35.0 | 1.38 | 234.9 | 9.25  | 185.6 | 7.31 | 8 x 22.3  | 8 x 0.88  | 41  |
| 6      | 300   | 450  | 17.72 | 154.1 | 6.07 | 266 | 10.47 | 336 | 13.2 | 236 | 9.29 | 317.5 | 12.50 | 36.5 | 1.44 | 269.7 | 10.62 | 215.9 | 8.50 | 12 x 22.3 | 12 x 0.88 | 53  |

| Датчик | Стандартный материал |                    | ANSI | Расчетное давление (в барах и psi) |     |      |     |       |     |       |     |                           |     |       |     |       |     |       |     |      |     |      |     |       |     |       |     |
|--------|----------------------|--------------------|------|------------------------------------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|---------------------------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|
|        |                      |                    |      | Разнесенное исполнение (F)         |     |      |     |       |     |       |     | Компактное исполнение (K) |     |       |     |       |     |       |     |      |     |      |     |       |     |       |     |
|        |                      |                    |      | 20°C                               |     | 70°F |     | 140°C |     | 285°F |     | 180°C                     |     | 355°F |     | 220°C |     | 430°F |     | 20°C |     | 70°F |     | 140°C |     | 285°F |     |
| Труба  | Фланец               | фунты              | бар  | psi                                | бар | psi  | бар | psi   | бар | psi   | бар | psi                       | бар | psi   | бар | psi   | бар | psi   | бар | psi  | бар | psi  | бар | psi   |     |       |     |
| 1      | SS 316 L             | SS 316L            | 300  | 41.4                               | 600 | 31.9 | 463 | 29.8  | 432 | 27.9  | 405 | 41.4                      | 600 | 31.9  | 463 | 29.8  | 432 | 27.9  | 405 | 41.4 | 600 | 31.9 | 463 | 29.8  | 432 | 27.9  | 405 |
| 1-1/4" | SS 316 L             | SS 316 L           | 300  | 41.4                               | 600 | 31.9 | 463 | 29.8  | 432 | 27.9  | 405 | 41.4                      | 600 | 31.9  | 463 | 29.8  | 432 | 27.9  | 405 | 41.4 | 600 | 31.9 | 463 | 29.8  | 432 | 27.9  | 405 |
| 1-1/2" | SS 316 L             | SS 316 L           | 300  | 41.4                               | 600 | 31.9 | 463 | 29.8  | 432 | 27.9  | 405 | 41.4                      | 600 | 31.9  | 463 | 29.8  | 432 | 27.9  | 405 | 41.4 | 600 | 31.9 | 463 | 29.8  | 432 | 27.9  | 405 |
| 2      | SS 316L              | SS 316 L           | 300  | 41.4                               | 600 | 31.9 | 463 | 29.8  | 432 | 27.9  | 405 | 41.4                      | 600 | 31.9  | 463 | 29.8  | 432 | 27.9  | 405 | 41.4 | 600 | 31.9 | 463 | 29.8  | 432 | 27.9  | 405 |
| 2-1/2" | SS 316 L             | SS 316 L           | 300  | 41.4                               | 600 | 31.9 | 463 | 29.8  | 432 | 27.9  | 405 | 41.4                      | 600 | 31.9  | 463 | 29.8  | 432 | 27.9  | 405 | 41.4 | 600 | 31.9 | 463 | 29.8  | 432 | 27.9  | 405 |
| 3      | SS 316 L             | углеродистая сталь | 300  | 51                                 | 740 | 45.4 | 658 | 44.4  | 644 | 43.1  | 625 | 51                        | 740 | 45.4  | 658 | 44.4  | 644 | 43.1  | 625 | 51   | 740 | 45.4 | 658 | 44.4  | 644 | 43.1  | 625 |
| 4      | SS 316 L             | углеродистая сталь | 300  | 51                                 | 740 | 45.4 | 658 | 44.4  | 644 | 43.1  | 625 | 51                        | 740 | 45.4  | 658 | 44.4  | 644 | 43.1  | 625 | 51   | 740 | 45.4 | 658 | 44.4  | 644 | 43.1  | 625 |
| 5      | SS 316L              | углеродистая сталь | 300  | 51                                 | 740 | 45.4 | 658 | 44.4  | 644 | 43.1  | 625 | 51                        | 740 | 45.4  | 658 | 44.4  | 644 | 43.1  | 625 | 51   | 740 | 45.4 | 658 | 44.4  | 644 | 43.1  | 625 |
| 6      | SS 316 L             | углеродистая сталь | 300  | 51                                 | 740 | 45.4 | 658 | 44.4  | 644 | 43.1  | 625 | 51                        | 740 | 45.4  | 658 | 44.4  | 644 | 43.1  | 625 | 51   | 740 | 45.4 | 658 | 44.4  | 644 | 43.1  | 625 |

## 10. Блок-диаграмма устройства конвертера

Электронный блок конвертера состоит из 4 основных функциональных модулей.

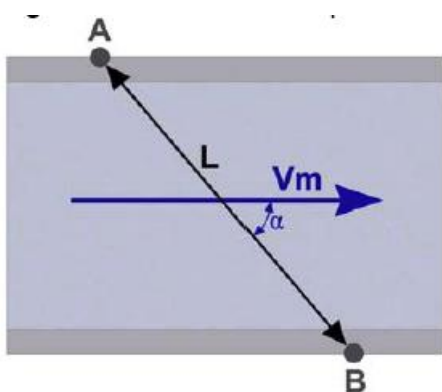
- Модуль 1 генерирует ультразвуковые сигналы, контролирует работу сенсоров и управляет процессом высокоточного измерения времени прохождения сигналов с помощью цифровой обработки сигнала (DSP – digital signal processor).
- Модуль 2 принимает данные, прошедшие цифровую обработку в DSP и обрабатывает с помощью микропроцессора  $\mu P2$  в соответствии с назначением, настройками прибора и параметрами ультразвуковых сенсоров, установленными на заводе-изготовителе. Данные с DSP и данные с гальванически развязанных входов используются для расчета параметров потока. В дальнейшем, будет добавлен еще гальванически развязанный выходной контур. При сбое питания, последние данные измерения будут записаны в память EEPROM 2. В тоже самое время настройки прибора и данные проверки работоспособности будут записаны в память EEPROM 1. Оба устройства памяти предназначены на период хранения информации до 10 лет при отсутствии питания.
- Модуль 3. Этот модуль гальванически развязан от всех остальных модулей. В его состав входят различные выходные (токовый и импульсный) и входные (дискретный и аналоговые) сигналы. Все входные и выходные цепи имеют один общий вывод.
- Модуль 4 – блок питания прибора. Блок питания выполнен по импульсной схеме. Высокоэффективный импульсный блок питания SMPS (switching mode power supply) имеет широкий диапазон входного переменного напряжения  $100 \div 240$  В. Существует 2 разных варианта блока питания. Один рассчитан на высокое входное переменное напряжение  $85 \div 265$  В, другой на низкое напряжение 24 В постоянного или переменного тока.



## 11. Принцип ультразвукового измерения расхода

### 11.1 Метод, основанный на измерении времени прохождения сигнала

Приборы UFM 3030 работают на основе, хорошо себя зарекомендовавшего во всех ультразвуковых расходомерах KROHNE, метода измерения времени прохождения сигнала. Этот метод основан всего на одном простом физическом принципе. Например, 2 лодки переплывают реку по диагонали: одна по течению, другая против него. Конечно, лодка плывущая по течению, достигнет противоположной стороны раньше лодки, плывущей против течения. Акустический сигнал ведет себя таким же образом.



L - длина измерительного тракта  
Vm – средняя скорость потока

Ультразвуковые сенсоры в приборах UFM 3030 являются источником ультразвукового сигнала, который движется по течению и против течения потока. Разница по времени прохождения сигнала пропорциональна скорости потока, которая преобразуется в выходной сигнал в конверторе.

Три измерительных тракта в приборах UFM 3030 располагаются в различных местах относительно сечения потока. Эти пути измерения расположены таким образом, чтобы максимально исключить влияние профиля и режима потока (ламинарного или турбулентного). Использование цифровой обработки сигнала (DSP) в комбинации с таким расположением сенсоров позволяет проводить устойчивые и достоверные измерения.

### 11.2 3-х лучевое измерение

Измерение скорости потока в 3-х лучевом расходомере проводится в трех местах измерительной трубы. Один акустический луч находится в центре измерительной трубы, а 2 других акустических луча расположены по обеим сторонам симметрично от него.

Каждый акустический луч расположен под углом  $\Phi$  относительно линии направления потока  
Акустическая волна движется от точки А к точке В со скоростью:  $V_{AB} = C_0 + V_m \cdot \cos\Phi$

и наоборот, от точки В к точке А:

$$V_{BA} = C_0 - V_m \cdot \cos\Phi$$

На основе этого, время прохождения сигнала от точки А к точке В:

$$t_{AB} = \frac{L}{C_0 + V_m \cdot \cos\Phi}$$

и от точки В к точке А:

$$t_{BA} = \frac{L}{C_0 - V_m \cdot \cos\Phi}$$

Времена прохождения  $t_{AB}$  и  $t_{BA}$  измеряются непрерывно. Величину скорости потока  $V_m$  рассчитывают, исходя из двух уравнений для  $t_{AB}$  и  $t_{BA}$ :

$$V_m = Gk \cdot \frac{t_{AB} - t_{BA}}{t_{AB} \cdot t_{BA}}$$

A – передающий и принимающий сенсор;

B – передающий и принимающий сенсор;

L – длина измерительного тракта, дистанция между 2 сенсорами в луче;

Vm – средняя скорость потока жидкости;

$t_{AB}$  ( $V_{AB}$ ) – время прохождения (скорость распространения) ультразвуковой волны от точки А к В;

$t_{BA}$  ( $V_{BA}$ ) – время прохождения (скорость распространения) ультразвуковой волны от точки В к А;

$C_0$  – скорость звука в измеряемой среде (жидкости);

GK – постоянная прибора (калибровочная константа);

$\Phi$  – угол между средней линией трубы и линией измерения.



**Представительства фирмы  
KROHNE в СНГ**

**KROHNE – Москва**

109147, Москва  
ул. Марксистская, д. 3, офис 404  
Тел: (095) 911-74-11, 911-71-65  
Факс: (095) 742-88-73  
e-mail: [krohne@dol.ru](mailto:krohne@dol.ru)  
<http://www.krohne.ru>

**KROHNE – Ангарск**

665825, Россия, Иркутская обл.  
Ангарск, ул. Жаднова, д. 2,  
офис 115  
Тел./факс: (3951) 53-50-42  
e-mail: [krohne-angarsk@irmail.ru](mailto:krohne-angarsk@irmail.ru)

**443010 Самара**

ул. Чапаевская, д. 174, офис 1  
Тел: (8462) 32 37 28  
Факс: (8462) 78 41 56  
e-mail: [krohne@gin.ru](mailto:krohne@gin.ru)

**KROHNE – Украина**

03040 Украина  
г. Киев  
ул. Васильковская, д. 1, офис 210  
Тел: (38 044) 490-26-83  
Факс: (38 044) 490-26-84  
e-mail: [krohne@krohne.kiev.ua](mailto:krohne@krohne.kiev.ua)

**KROHNE – Гродно**

230023 Беларусь  
г. Гродно  
ул. Ленина, д. 13  
Тел/факс: (10375) 0172 10-80-74  
e-mail: [kanex\\_grodno@yahoo.com](mailto:kanex_grodno@yahoo.com)

**Сервисный центр KROHNE**

211440 Беларусь  
Витебская обл., г. Новополоцк  
ул. П. Блохина, д. 8, офис 208  
Тел/факс: (10375) 214 55-74-72,  
52-76-86  
e-mail: [service-krohne@vitebsk.by](mailto:service-krohne@vitebsk.by)

