

# Расходомер-счетчик массовый

## SITRANS FC430 с интерфейсом HART

### Руководство по эксплуатации



SITRANS F

**SIEMENS**

# SIEMENS

## SITRANS F C

### Расходомер-счетчик массовый

### SITRANS FC430 с интерфейсом HART

#### Руководство по эксплуатации

Эта инструкция по эксплуатации относится к продукции компании SIEMENS серии SITRANS FC430, коды заказа которой начинаются с символов: 7ME4613, 7ME4603, 7ME4623 и 7ME4713  
FW 1.00.01 /Дата 01.07.2011

**03/2012**

A5E03361511-01

Введение	1
Примечания по технике безопасности	2
Описание устройства	3
Установка/Монтаж	4
Подключение устройства	5
Ввод в эксплуатацию	6
Работа с устройством	7
Функции	8
Аварийные и системные сообщения	9
Сервисное обслуживание	10
Поиск и устранение неисправностей / FAQ	11
Технические данные	12
Запасные части и принадлежности	13
Размеры и масса	14
Структура меню ЛЧМИ	A
Команды HART	B
Настройка нуля	C

## Содержание

1 Введение .....	9
1.1. История.....	9
1.2. Комплект поставки.....	9
1.3. Проверка поступившего груза .....	11
1.4. Идентификация устройства.....	11
2.1. Проверка поступившего груза .....	16
2 Описание устройства .....	17
3.1. Конфигурация системы .....	18
3.2. Конструкция.....	19
3.3. Характеристики устройства .....	23
3.4. Интерфейс обмена данными HART.....	25
3.5. Теория работы .....	28
4 Установка / Монтаж .....	30
4.1. Введение .....	30
4.2. Сильные вибрации .....	30
4.3. Установка датчика .....	31
4.4. Установка измерительного преобразователя .....	39
5 Подключение устройства.....	44
5.1 Общие требования по технике безопасности.....	44
5.2 Подключение в опасных зонах.....	45
5.3 Требования к кабелю .....	45
5.4 Правила техники безопасности при подключении .....	46
5.5 Шаг 1: Подключение датчика и измерительного преобразователя.....	46
5.6 Отсутствие выравнивания потенциалов .....	50
5.7 Шаг 2: Подготовка к подключению измерительного преобразователя.....	51

5.8	Шаг 3: Подключение питания .....	54
5.9	Отсутствие защитного заземления.....	56
5.10	Шаг 4а: Подключение токового выхода интерфейса HART (канал 1) .....	56
5.11	Шаг 4b: Подключение входов и выходов (каналы 2-4) .....	57
5.12	Шаг 5: Завершение подключения измерительного преобразователя.....	60
6	Ввод в эксплуатацию .....	61
6.1	Общие требования .....	61
6.2	Предупреждения.....	61
6.3	Ввод в эксплуатацию с помощью ЛЧМИ .....	62
6.4	Ввод в эксплуатацию с помощью PDM .....	65
7	Работа с устройством .....	81
7.1	Локальный человеко-машинный интерфейс (ЛЧМИ).....	81
8	Функции	101
8.1	Значения технологических параметров .....	101
8.2	Настройка нуля .....	102
8.3	Фильтрация при нулевом расходе.....	104
8.4	Мониторинг пустого трубопровода .....	104
8.5	Шумоподавление.....	105
8.6	Входы и выходы.....	108
8.7	Счетчики .....	118
8.8	Регулировка дозирующими воздействиями.....	119
8.9	SensorFlash .....	126
8.10	Моделирование .....	127
8.11	Техническое обслуживание .....	128
9	Аварийные и системные сообщения .....	129
9.1	Обзор символов и сообщений.....	129
9.2	Аварийные сообщения.....	131



10	Сервисное обслуживание .....	139
10.1	Техническое обслуживание .....	139
10.2	Служебная информация .....	139
10.3	Повторная калибровка .....	140
10.4	Повторная калибровка .....	140
10.5	Транспортировка и хранение .....	141
10.6	Очистка устройства .....	141
10.7	Работы по техническому обслуживанию.....	142
10.8	Ремонт .....	143
11	Поиск и устранение неисправностей.....	145
11.1	Поиск неисправностей с помощью PDM .....	145
11.2	Поиск и устранение неисправностей, связанных с датчиком	145
12	Технические данные .....	151
12.1	Поиск и устранение неисправностей, связанных с датчиком	151
12.2	SensorFlash .....	151
12.3	Технологические параметры .....	152
12.4	Обмен данными по шине .....	152
12.5	Технические характеристики .....	153
12.6	Номинальные рабочие условия .....	154
12.7	Кривые перепада давления.....	155
12.8	Номинальные значения давления и температуры.....	155
12.9	Конструкция.....	157
12.10	Входы и выходы.....	158
12.11	Локальный человеко-машинный интерфейс .....	160
12.12	Источник питания .....	160
12.13	Кабели и кабельные вводы .....	160
12.14	Установочные моменты затяжки.....	162
12.15	Сертификаты и разрешения HART .....	163

---

12.16	Европейская Директива по оборудованию, работающему под давлением .....	163
14	Размеры и масса .....	169
14.1	Размеры датчика .....	169
14.2	Матрица длин.....	170
14.3	Размеры измерительного преобразователя .....	173
14.4	Монтажный кронштейн.....	174
A	Структура меню ЛЧМИ.....	189
A.1	Обзор структуры меню .....	189
A.2	Главное меню .....	189
A.3	Пункт меню 1.3: Массовый расход.....	190
A.4	Пункт меню 1.4: Объемный расход.....	191
A.5	Пункт меню 1.5: Плотность .....	191
A.6	Пункт меню 1.6: Температура жидкости.....	191
A.7	Пункт меню 1.7: Фракция .....	192
A.8	Пункт меню 1.8: Счетчик 1 .....	192
A.9	Пункт меню 1.9: Счетчик 2 .....	192
A.10	Пункт меню 1.10: Счетчик 3 .....	193
A.11	Пункт меню 2.1: Основные настройки .....	193
A.12	Пункт меню 2.2: Значения технологических параметров .....	193
A.13	Пункт меню 2.3: Счетчик .....	195
A.14	Пункт меню 2.4: Входы / Выходы .....	196
A.15	Пункт меню 2.5: Дозирование .....	201
A.16	Пункт меню 2.6: Установка нулевой точки .....	203
A.17	Пункт меню 2.7: Безопасная работа .....	204
A.18	Пункт меню 2.8: Индикатор.....	204
A.19	Пункт меню 3.1: Идентификация.....	206
A.20	Пункт меню 3.2: Аварии .....	206
A.21	Пункт меню 3.3: Техническое обслуживание.....	207
A.22	Пункт меню 3.4: Диагностика.....	207

A.23	Пункт меню 3.5: Характеристики.....	208
A.24	Пункт меню 3.6: SensorFlash .....	208
A.25	Пункт меню 3.7: Моделировать .....	208
A.26	Пункт меню 3.8: Самодиагностика .....	210
A.27	Пункт меню 3.9: Проверка дозировки .....	210
A.28	Пункт меню 4.6: Преобразование переменных .....	211
A.29	Пункт меню 4.7: Модули HART.....	211
A.30	Пункт меню 5.1: Управление доступом .....	211
B	Команды HART .....	213
B.1	Универсальные команды .....	213
B.2	Общие команды .....	214



## Введение

Данная инструкция содержит всю информацию, необходимую для пуско-наладки и использования устройства. В ваши обязанности входит внимательное изучение инструкций до начала монтажа и пуско-наладки. Чтобы правильно пользоваться устройством, сначала ознакомьтесь с принципами его работы.

Данная инструкция предназначена для лиц, выполняющих механический монтаж устройства, электронные подключения, настройку параметров и пуско-наладочные работы, а также для инженеров сервиса и технического обслуживания

### 1.1. История

В таблице ниже представлены основные изменения, внесенные в документацию по сравнению с предыдущей версией

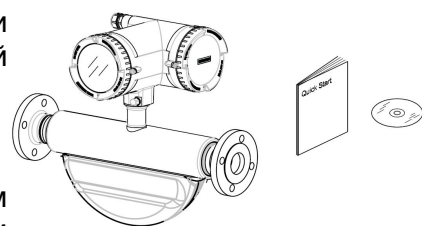
Редакция	Примечания	Версия ПО	Редакция прошивки
03/2012	Первое издание	<input type="checkbox"/> Драйвер SIMATIC PDM 1.00.00	<input type="checkbox"/> Компактная версия: - Система: 03.00.00 - Измерительный преобразователь: 02.00.09 - Местный интерфейс пользователя (LUI): 01.02.15 - Чувствительный элемент: 03.00.00  <input type="checkbox"/> Дистанционная версия: - Система: 02.00.02 - Измерительный преобразователь: 02.00.09 - Местный интерфейс пользователя (LUI): 01.02.15 - Чувствительный элемент: 02.00.00

### 1.2. Комплект поставки

Устройство может быть поставлено в виде компактной системы или системы для удаленной работы.

### Компактная система

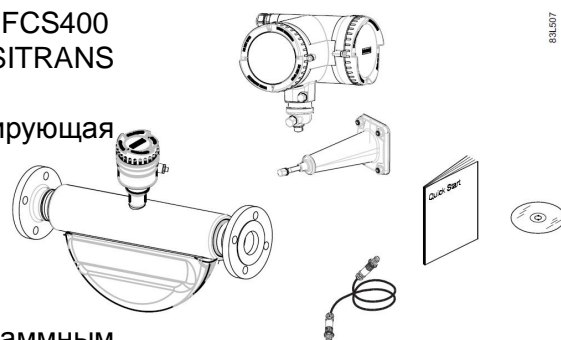
- Чувствительный элемент SITRANS FC430 и компактно установленный измерительный преобразователь
- Комплект кабельных втулок
- Краткое пособие для работы с устройством
- Компакт-диск с программным обеспечением, сертификатами и руководствами по работе с устройством



### Дистанционная система

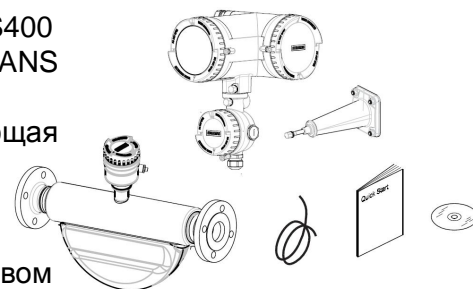
#### Дистанционная схема с разъемом M12

- Чувствительный элемент SITRANS FCS400
- Измерительный преобразователь SITRANS FCT030 с разъемом M12 в сборе
- Монтажный кронштейн и амортизирующая прокладка
- Кабель датчика с разъемом M12
- Комплект кабельных втулок
- Краткое пособие для работы с устройством
- Компакт-диск с программным обеспечением, сертификатами и руководствами по работе с устройством



#### Дистанционная схема с клеммной коробкой для подключения чувствительного элемента

- Чувствительный элемент SITRANS FCS400
- Измерительный преобразователь SITRANS FCT030 с клеммной коробкой в сборе
- Монтажный кронштейн и амортизирующая прокладка
- Кабель датчика
- Комплект кабельных втулок
- Краткое пособие для работы с устройством
- Компакт-диск с программным обеспечением, сертификатами и руководствами по работе с устройством



#### Примечание

Комплектация поставки может отличаться в зависимости от версии и дополнительных опций. В упаковку продукции вложен перечень комплектующих, в котором указаны все детали и узлы, входящие в поставку

## Проверка

1. Проверьте отсутствие механических повреждений, которые могли возникнуть в результате неправильного обращения при поставке.  
В случае ущерба все претензии необходимо без промедления предъявить перевозчику.
2. Убедитесь, что комплект поставки и сведения на заводской табличке устройства отвечают вашему заказу и совпадают с тем, что сказано в извещении о поставке

### 1.3. Проверка поступившего груза

1. Проверьте, нет ли на упаковке и на самом устройстве видимых повреждений, причиной которых является неосторожное обращение при перевозке.
2. В случае ущерба все претензии должны быть немедленно предъявлены компании-перевозчику.
3. Поврежденные узлы следует оставить у себя для выяснения ситуации.
4. Проверьте комплектность поставки, сравнивая транспортные документы со своим заказом и проверяя их правильность и полноту.

#### ВНИМАНИЕ

Использование поврежденного или некомплектного устройства  
В опасных зонах возможен взрыв

- Запрещается пользоваться поврежденными или некомплектными устройствами.

### 1.4. Идентификация устройства

На каждом узле расходомера-счетчика массового серии FC430 есть три таблички, на которых указана следующая информация:

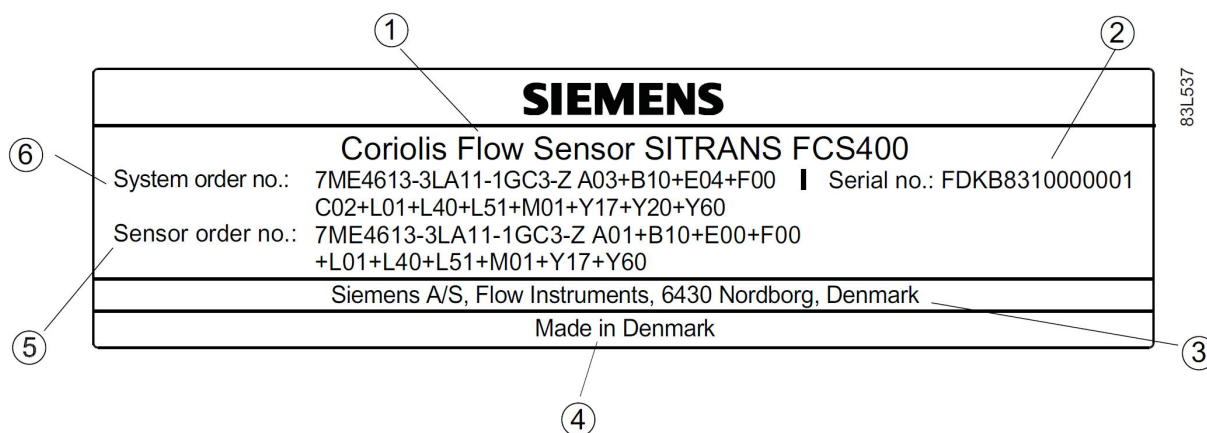
- идентификационный номер изделия
- технические характеристики изделия
- сертификаты и согласования

#### Примечание

Идентификация

Идентифицируйте ваше устройство, сравнивая данные в заказе с информацией, нанесенной на устройстве и на табличках технических данных.

**Этикетка изделия – чувствительного элемента FCS400**

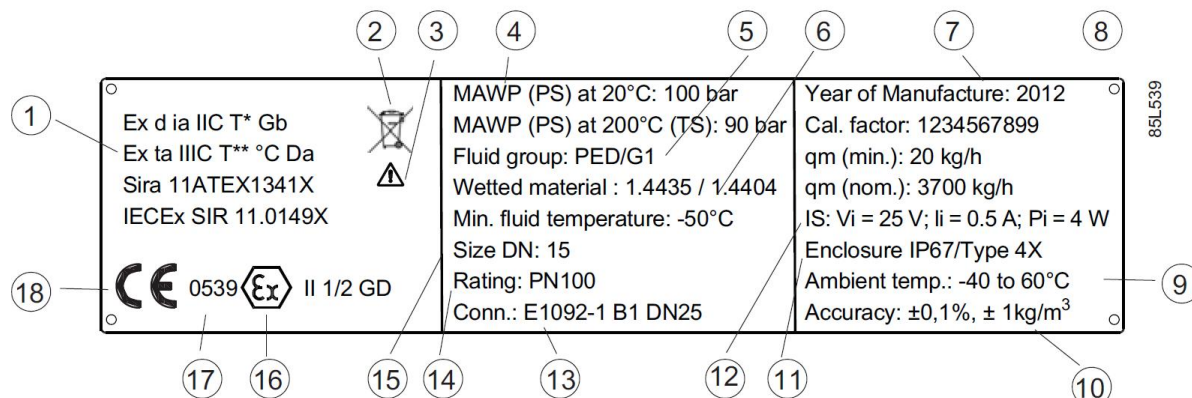


①	Наименование изделия	Наименование чувствительного элемента
②	Серийный номер	Серийный номер, присвоенный данному чувствительному элементу
③	Производитель	Имя и местоположение производителя
④	Страна	Страна-производитель
⑤	Номер заказа ЧЭ	Номер заказа для данного чувствительного элемента
⑥	Номер заказа системы	Номер заказа системы, связанной с прибором (ЧЭ и ИП)

Рис. 1-1. Пример идентификационной таблички изделия FSC 400



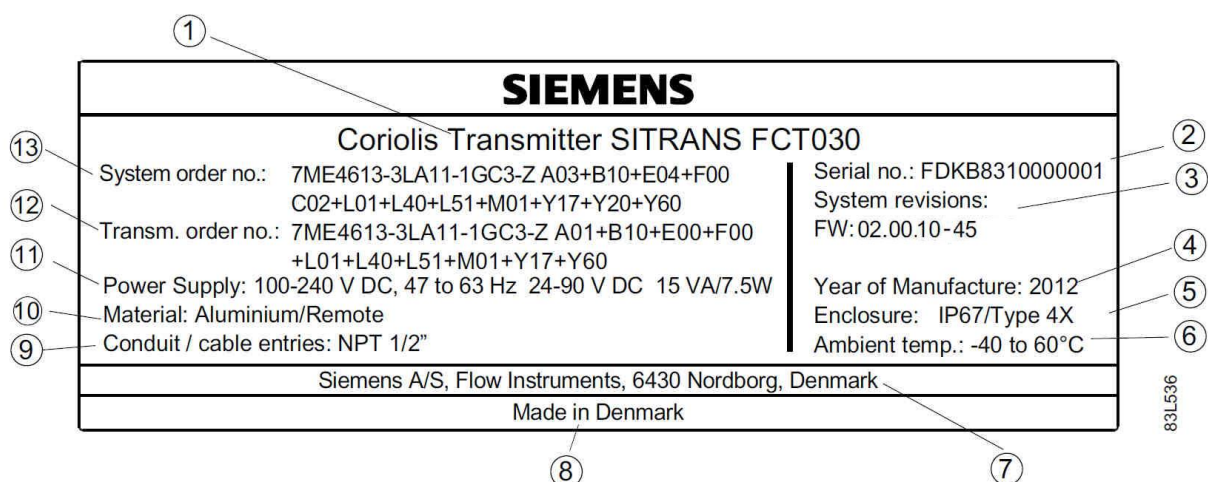
## Этикетка чувствительного элемента FCS400



①	Согласования Ex	Технические характеристики датчика согласованы как взрывобезопасные
②		WEEE (см. стр.155)
③		См. инструкцию по эксплуатации
④	MAWP	Макс. давление при 20 °C и 200 °C (макс. температура)
	Группа раб. среды	Заявление о группе рабочей среды согласно директиве PED
⑥	Смачиваемый материал	Материал соединений с трубами (технологическими элементами)
⑦	Год изготовления	Год изготовления
⑧		Более подробные сведения о дате изготовления содержатся в серийном номере
⑨	Калибр. коэфф.	Калибровочный коэффициент
⑩	Темп. окр. среды	Диапазон температур окружающей среды
⑪	Точность	Точность измерения массового расхода и плотности
⑫	IP корпуса	Степень защиты корпуса
⑬	Питание	Характеристика электропитания
⑭	Соед.	Типоразмер технологических подключений
⑮	Номинал	Номинальное давление
⑯	Размер DN	Номинальный размер
⑰	Ex	Ex – метка взрывобезопасного исполнения
⑱	0539	ID сертификационного органа ATEX
⑲	0200	ID сертификационного органа PED
	CE	Метка CE

Рис. 1-2. Пример идентификационной таблички изделия FSC 400

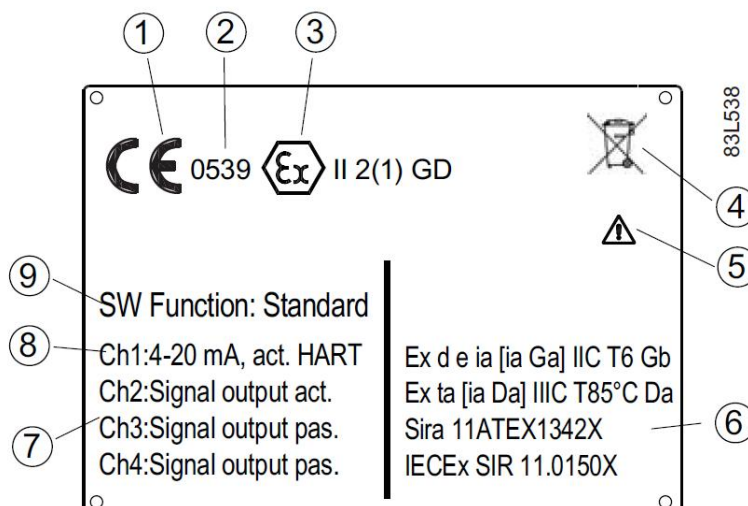
**Этикетка измерительного преобразователя FCT030**



①	Наименование изделия	Наименование измерительного преобразователя
②	Серийный №	Серийный номер данного преобразователя
③	Версия ПО	Версия программного обеспечения: (FW) 02.00.10 - 45
④	Год изготовления	Год изготовления
⑤	Класс корпуса по IP	Степень защиты
⑥	Темп. окр. среды	Температура окружающей среды
⑦	Производитель	Наименование и местоположение производителя
⑧	Страна	Страна-производитель
⑨	Вход проводника/кабеля	Тип входа проводника/кабеля
⑩	Материал	Материал корпуса преобразователя
⑪	Питание	Характеристика электропитания
⑫	№ заказа преобр.	Номер заказа для данного измерительного преобразователя
⑬	№ заказ системы	Номер заказ системы для данного прибора (датчик и измерительный преобразователь)

Рис. 1-3. Пример идентификационной таблички изделия FCT030

### Этикетка измерительного преобразователя FCT030





- |   |                                                                                     |                                                                          |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| ① | CE                                                                                  | Метка CE                                                                 |
| ② | 0539                                                                                | Справочный номер ATEX                                                    |
| ③ | Ex                                                                                  | Ex – отметка взрывобезопасного исполнения                                |
| ④ |    | WEEE (см. стр.155)                                                       |
| ⑤ |  | См. инструкцию по эксплуатации                                           |
| ⑥ | Согласования Ex                                                                     | Технические характеристики согласованы как взрывобезопасные              |
| ⑦ | Кан. 2<br>Кан. 3                                                                    | Настройка ввода/вывода каналов 2-4, если они входят в заказ              |
| ⑧ | Кан. 4                                                                              |                                                                          |
| ⑨ | Кан.1<br>Функция ПО                                                                 | Интерфейс обмена данными по каналу 1<br>Функция программного обеспечения |

Рис. 1-4. Пример идентификационной таблички изделия FCT030

Содержание данного руководства не должно становиться частью какого-либо прежнего или существующего соглашения, обязательств или юридических отношений, а также не должно вносить в них какие бы то ни было изменения. Контракт на продажу содержит все обязательства компании Siemens, а также весь полный и единственно действующий набор гарантийных условий. Любые заявления, касающиеся версий устройства, описанных в руководстве, не создают новых гарантий и не изменяют существующую гарантию.

Содержание руководства отражает техническое состояние дел на момент его издания. Компания Siemens оставляет за собой право вносить технические изменения в ходе дальнейшей разработки устройств.



## Описание устройства

### Измерение расхода жидкостей и газов

Расходомеры-счетчики массовые SITRANS FC разработаны для измерения расхода разнообразных жидкостей и газов. Это многопараметрические устройства, позволяющие осуществлять точные измерения массового расхода, объемного расхода, плотности, температуры и относительного содержания различных веществ, в том числе – применительно к конкретным отраслям промышленности.

### Основные области применения

Основные области применения расходомеров-счетчиков массовых охватывают все отрасли промышленности, такие как:

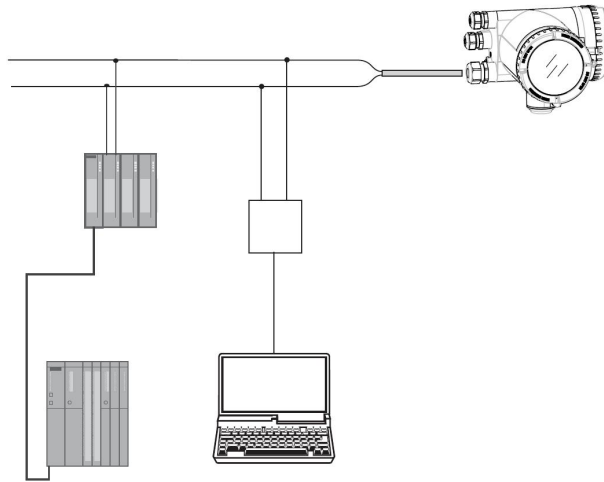
- химическая и фармацевтическая: моющие вещества, продукция массового пользования, кислоты, щелочи, фармацевтические препараты, продукты, изготовляемые из крови, вакцины, препараты для инъекций.
- Пищевкусовая промышленность: молочные продукты, пиво, вино, безалкогольные напитки, определение плотности по шкале Брикса / Плато, фруктовые соки и пюре, разлив в бутылки, дозирование CO<sub>2</sub>, жидкости для очистки / обеззараживания на месте, контроль состава смесей (рецептуры).
- Автомобильная: тестирование насосов и сопел систем впрыска, наполнение устройств адаптивного управления, потребление бензина двигателем, покрасочные машины.
- Нефтегазовая промышленность: Наполнение газовых баллонов, управление горелкой, испытательные отделительные установки.
- Вода и стоки: дозирование химических реагентов для обработки воды.

#### Примечание

Применение в быту

Это оборудование класса А, группа 1, предназначенное для промышленного использования. В бытовых условиях это устройство может стать источником радиопомех.

### 3.1. Конфигурация системы



Расходомер-счетчик массовый можно использовать в самых разных системных конфигурациях:

- Как устанавливаемый локально измерительный преобразователь с дисплеем, снабжаемый только необходимым питанием.
- Как часть комплексной системы, например, SIMATIC S7.

## 3.2. Конструкция

### Варианты

Расходомеры-счетчики массовые SITRANS FC430 используют принцип Кориолиса для измерения расхода и выпускаются в дистанционном и компактном исполнении.

- Компактная версия: Один механический блок (устройство), в котором измерительный преобразователь непосредственно установлен на чувствительный элемент.
- Дистанционная версия: Измерительный преобразователь и чувствительный элемент устанавливаются отдельно. Дистанционная система состоит из блока чувствительного элемента (датчика) SITRANS FCS400 с внешним интерфейсом, оснащенный линией связи цифрового преобразователя (DLS), установленный на чувствительном элементе и дистанционно соединенный с измерительным преобразователем SITRANS FCT030. DSL обрабатывает все сигналы, измеренные чувствительным элементом. Между преобразователем и чувствительным элементом осуществляется 4-проводное соединение, обеспечивающее подачу питания и высоконадежную цифровую связь между DSL и измерительным преобразователем

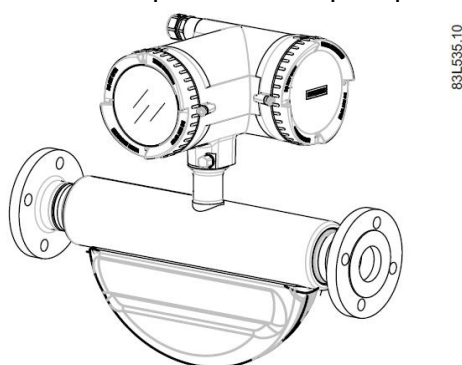


Рис. 3-1. Компактная версия

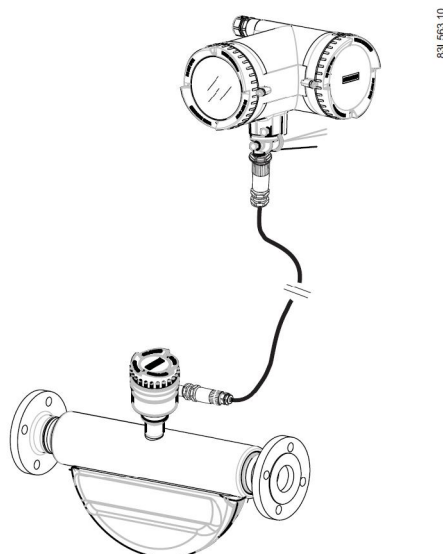


Рис. 3-2. Дистанционная версия - подключение через M12.

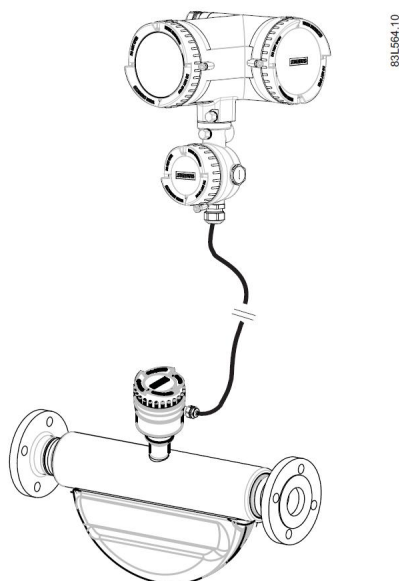


Рис. 3-3. Дистанционная версия – кабельное соединение.

### Конструкция чувствительного элемента

Все первичные измерения массового и объемного расхода, плотности и температуры выполняются в DSL.

Чувствительный элемент (датчик) FCS400 снабжен двумя параллельными изогнутыми трубками, приваренными непосредственно к технологическим соединениям на каждом конце устройства через распределительную гребенку. Чувствительный элемент выпускается в искробезопасном (IS) и в небезопасном исполнении.

Материал чувствительного элемента – нержавеющая сталь 304 стандарта AISI. Корпус выполнен из нержавеющей стали марки 316L стандарта AISI и способен выдержать давление до 20 бар (290 фунтов/кв. дюйм) при размере DN 15 – DN 50 и 17 бар (247 фунтов/кв. дюйм) для DN80.

Корпус датчика может быть оснащен предохранительным устройством или продут сухим инертным газом через резьбовые отверстия только для эксплуатации в безопасных условиях

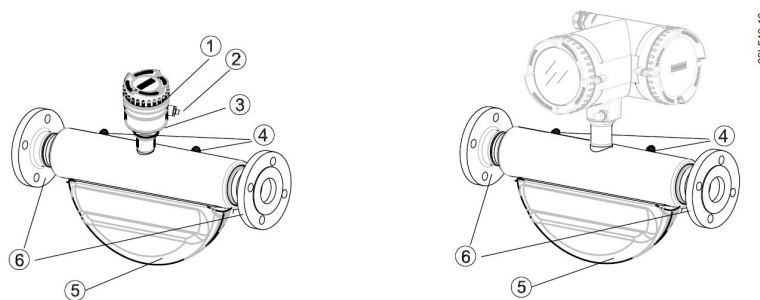
#### Примечание

Сертификация взрывобезопасного исполнения подразумевает, что все резьбовые отверстия всегда должны быть закрыты.

В дистанционном варианте исполнения внешний интерфейс датчика (DSL) выпускается в алюминиевом корпусе, для которого класс защиты от проникновения наружной среды внутрь составляет IP67/NEMA 4X. Эта версия снабжена 4-проводным кабелем M12 для подачи питания и обмена данными



### Общий вид чувствительного элемента



- ① Крышка-замок
- ② Место пропуска кабеля (разъем M12 или кабельная втулка)
- ③ Внешний интерфейс чувствительного элемента (DSL) – только в случае дистанционной конфигурации
- ④ Пробка и резьбовое отверстие, например, для предохранительного клапана.
- ⑤ Корпус чувствительного элемента
- ⑥ Технологические подключения

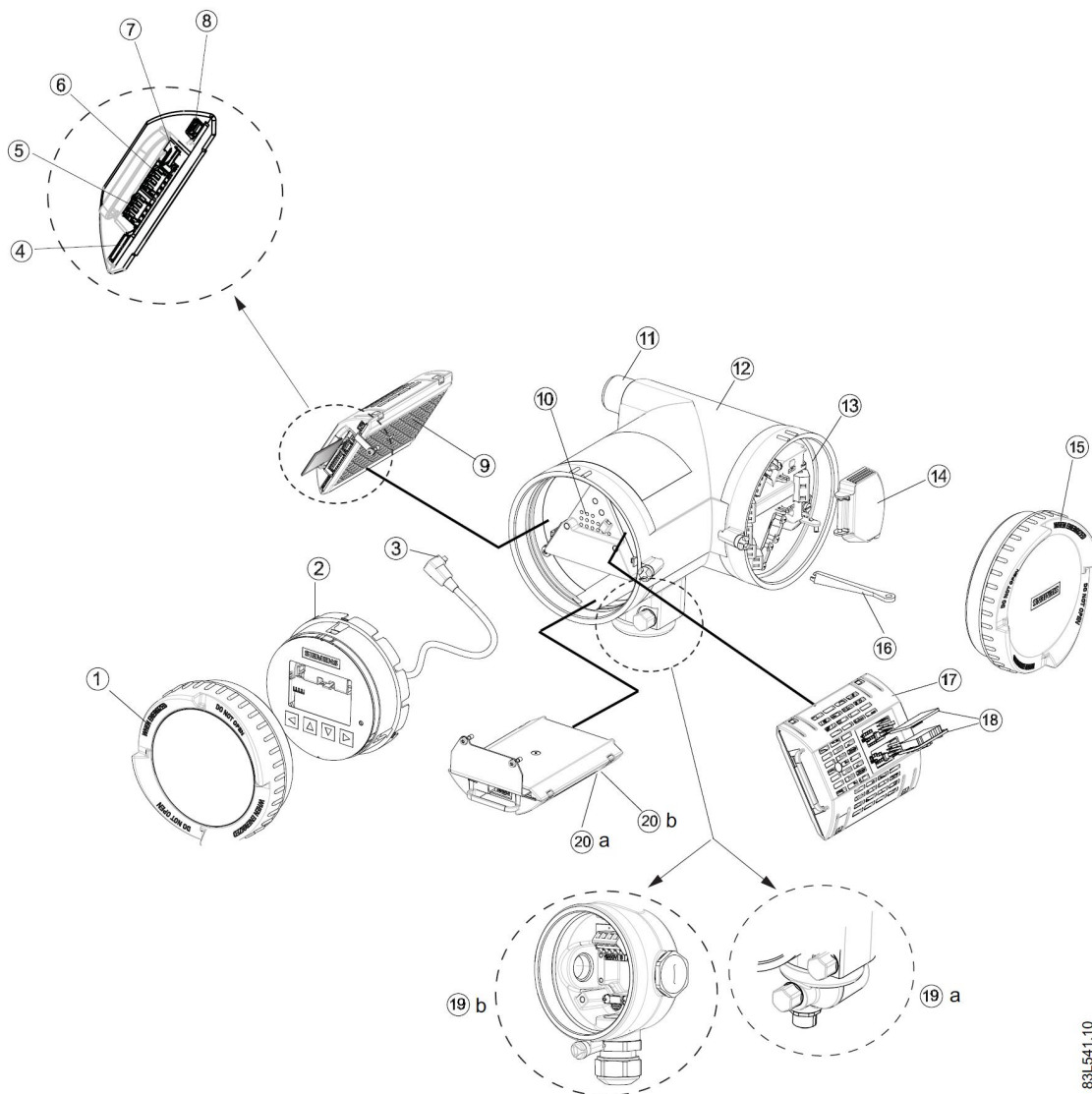
Рисунок 3-4 Общий вид, компактная и дистанционная конфигурации

### Конструкция измерительного преобразователя

Преобразователь считывает первичные значения с чувствительного элемента и рассчитывает по ним производные величины. В нем предусмотрено четыре конфигурируемых входа/выхода, обмен данными по шине HART и локальный человеко-машинный интерфейс (ЛЧМИ). Он также обладает такими функциями, как вычисление скорректированного объемного расхода, плотности, состава смесей, подсчет общего количества вещества, прошедшего через счетчик с определенного момента времени, а также позволяет осуществлять контроль доступа, настройку и диагностику. Местный пользовательский интерфейс состоит из дисплея и четырех кнопок для взаимодействия с устройством.

Конструкция измерительного преобразователя – модульная, с заменяемыми электронными блоками и платами, что позволяет осуществлять функции отдельно и облегчает обслуживание. Все модули полностью прослеживаются, и их происхождение включено в настройки измерительного преобразователя.

**Схема измерительного преобразователя в разобранном виде**



83LE41.10

- |                                                         |                                               |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| ① Крышка дисплея                                        | ⑫ Корпус преобразователя                      |
| ② Локальный челнок—машинный интерфейс (ЛЧМИ)            | ⑬ Клеммы                                      |
| ③ Разъем для ЛЧМИ                                       | ⑭ Защитная крышка зажимов питания             |
| ④ Карта SD (SensorFlash)                                | ⑮ Крышка распределительного узла              |
| ⑤ Переключатель DIP для передачи сохраненной информации | ⑯ Монтажный инструмент                        |
| ⑥ Переключатель DIP (для HART)                          | ⑰ Плата входов/выходов (опция)                |
| ⑦ Порт ЛЧМИ                                             | ⑱ Клавиши конфигурации входов/выходов (опция) |
| ⑧ Служебный порт USB                                    | ⑲ <sub>a</sub> Разъем M12                     |
| ⑨ Кассета преобразователя                               | ⑲ <sub>b</sub> Корпус клеммника               |
| ⑩ Крышка блока питания с теплообменником                | ⑳ <sub>a</sub> Датчик (компактная версия)     |
| ⑪ Вход кабеля                                           | ⑳ <sub>b</sub> Датчик (дист. версия)          |

### 3.3. Характеристики устройства

- Устройство SITRANS FC430 может использоваться как подчиненный элемент интерфейса HART в схемах SIEMENS SIMATIC S7/PCS7 или в системах автоматизации третьих лиц.
- Выпускается в компактной и дистанционной версиях
- Полноценный графический локальный человеко-машинный интерфейс (ЛЧМИ)
- SensorFlash (SD-карта) для резервного копирования в память и хранения документации (сертификатов и т.п.)
- Один токовый выход
  - Канал 1: Токовый выход с интерфейсом HART (может использоваться для обеспечения критического уровня надежности SIL 2 с одним расходомером и SIL 3 с двумя расходомерами для обеспечения резервирования)
- Три дополнительных канала ввода/вывода:
  - Канал 2: Выход сигнала, может быть сконфигурирован для:
    - Токового выхода (0/4 – 20 мА)
    - Импульсного выхода
    - Частотного выхода
    - Одноступенчатого выхода дозирования
    - Двухступенчатого выхода дозирования
    - Сигнализации, индикации состояния, направления потока
  - Каналы 3 и 4: Выход сигнала (как канал 2):
    - Режим резервирования по импульсному сигналу или частоте (только канал 3)
  - каналы 3 и 4: Выходное реле, может быть запрограммировано как:
    - Одноступенчатый выход дозирования
    - Двухступенчатый выход дозирования
    - Сигнализация, индикация состояния, направление потока
  - Каналы 3 и 4: Сигнальный вход, может быть запрограммирован для:
    - Контроля дозирования
    - Управления счетчиком (сброса счетчиков)
    - Настройки нуля
    - Задания или фиксирования частоты на цифровых выходах, если они указаны как частотные
- Токовые, частотные и импульсные выходы с настраиваемым безотказным режимом работы
- Интерфейс обмена данными HART (HART 7.2)
- Высокая устойчивость к технологическим помехам
- Быстрый отклик на резкие изменения расхода
- Высокая (100 Гц) частота обновления всех технологических показателей

### 3.3 Характеристики устройства

- Измерение:
  - Массового расхода
  - Объемного расхода
  - Объемного расхода с поправкой на условия (включая нормализованные показатели расхода газов)
  - Плотности
  - Температуры технологической среды
  - Доли компонента А (в единицах массового или объемного расхода)
  - Доли компонента В (в единицах массового или объемного расхода)
  - Доли компонента А в %
  - Доли компонента В в %
- Регулируемые верхний и нижний пределы срабатывания сигнализации для всех технологических показателей
- независимые верхняя и нижняя предельные границы для массового и объемного расходов
- Автоматическая регулировка нуля
- Устранение помех от технологического процесса за счет цифровой обработки сигнала (DSP).
- Три счетчика для суммарного подсчета расходов в массовых единицах, в единицах объема и в откорректированных единицах объема, в зависимости от настроек:
  - Измерения массового расхода
  - Измерения объемного расхода
  - Измерения доли компонента А и В (в единицах массового или объемного расхода)
  - Скорректированного объемного расхода
- Мониторинг пустых труб
- Моделирование технологических величин:
  - Массового расхода
  - Объемного расхода
  - Скорректированного объемного расхода
  - Плотности
  - Температуры технологической среды
  - Доли компонента А в %
  - Доли компонента В в %
  - Температуры на участке
- Моделирование всех выходных сигналов
- Моделирование срабатывания сигнализации и подавления аварийных сигналов
- Полномасштабная диагностика (по стандарту NAMUR или Siemens) при проверке чувствительного элемента, поиске и устранении проблем
- Обновление прошивки
- Использование в опасных зонах 1 / Класс I, Подразд. 1

### 3.4. Интерфейс обмена данными HART

#### Обмен данными в системе

Таблица 3-1 Идентификационные данные протокола HART

Версия комплекта прошивки	1.00.01	На внутренней стороне титульного листа данной инструкции по эксплуатации
Дата сборки прошивки	01.07.2011	На внутренней стороне титульного листа данной инструкции по эксплуатации
ID производителя	42 (2A Hex)	Параметр ID производителя
Тип устройства	34 (22 Hex)	Параметр типа устройства
Версия протокола HART	7.2	Параметр версии протокола HART
Версия устройства	1	Параметр версии устройства

**Примечание.** Номер версий и редакций, а также другие ссылки, приведенные выше, представляют собой типичные или взятые для примера значения.

#### Файлы описания устройства

Доступные драйверы EDD:

- SIMATIC PDM
- FDT/DTM
- AMS suite
- 375 Field Communicator

Драйверы можно скачать здесь:

#### Файлы описания устройства

Адресацию HART можно задать либо с помощью физических устройств (двухрядных переключателей DIP) или программно (с помощью пользовательского интерфейса LUI или SIMATIC PDM).

Переключатели DIP находятся на касете преобразователя, см. поз.

⑥ на Схеме измерительного преобразователя в разобранном виде в разделе «Конструкция» (стр. 22).

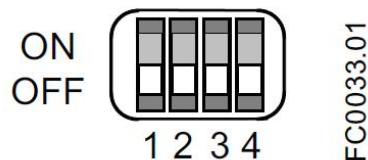


Рисунок 3-5 Переключатель slave-адреса HART

### 3.4 Интерфейс обмена данными HART

- Настройка с помощью DIP-переключателя (аппаратная настройка адресов опроса)  
Если вам нужно задать фиксированные (аппаратно установленные) адреса опроса HART, установите их с помощью DIP-переключателя в диапазоне от 1 до 15 (программно заданные адреса при этом будут игнорироваться). Настроенные аппаратно адреса опроса можно прочесть через меню ЛЧМИ в пункте меню 4.2.
- Настройка через ЛЧМИ или SIMATIC PDM (программно заданные адреса опроса)  
Отмените аппаратную адресацию, выставив все DIP-переключатели протокола HART в положение «ВЫКЛ». Устройство начнет работу с адреса, равного по умолчанию нулю. Программные адреса опроса можно задать через ЛЧМИ или SIMATIC PDM равными от 0 до 63 (пункт меню 4.1) или SIMATIC PDM.

#### Настройка переключателей DIP

Таблица 3-21 Аппаратно задаваемые адреса опроса

Адрес	Переключатель 1	Переключатель 2	Переключатель 3	Переключатель 4
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

#### Картирование измеренных технологических переменных

Присвоение измеренных технологических значений переменным HART в устройстве (PV- основная переменная; SV- вторичная переменная; TV - третичная переменная и QV - четвертичная переменная) можно модифицировать и присваивать по желанию посредством местного интерфейса пользователя или через интерфейс HART с помощью SIMATIC PDM.

PV: Технологический показатель, присвоенный токовому выходу 1 (пункт 2.4.1.1 в меню LUI), автоматически приравнивается к PV.

- Измеренные значения PV
  - Массовый расход
  - Объемный расход
  - Плотность

SV, TV, QV: Могут быть свободно выбраны их списка, приведенного ниже (пункт 4.6 LUI):

- Измеренные значения для SV, TV и QV
  - Массовый расход
  - Объемный расход
  - Плотность
  - Средняя температура
  - Объемный расход скорректированный
  - Доля компонента А в единицах массового расхода
  - Доля компонента А в единицах объемного расхода
  - Доля компонента В в единицах массового расхода
  - Доля компонента В в единицах объемного расхода
  - Доля компонента А в %
  - Доля компонента В в %
  - Суммарное значение на счетчиках 1, 2 или 3

Связь через протокол HART с использованием:

- Коммуникатора HART (нагрузка от 230 до 500 Ом)
- ПК с модемом HART, на котором установлено соответствующее программное обеспечение, например,
- SIMATIC PDM (нагрузка от 230 до 500 Ом)
- Системы управления, способной обмениваться данными через протокол HART, например, SIMATIC PCS7

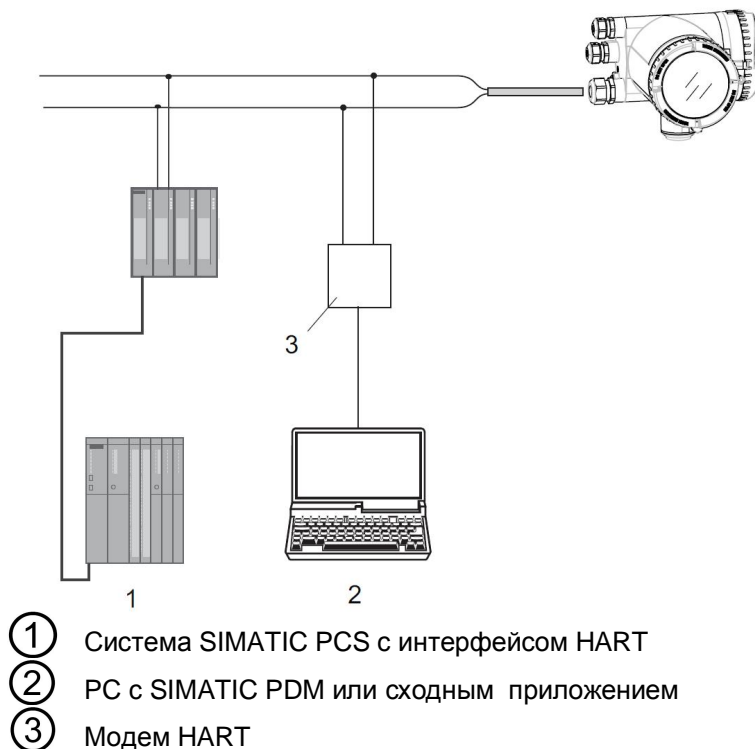


Рисунок 3-6 Возможные конфигурации системы

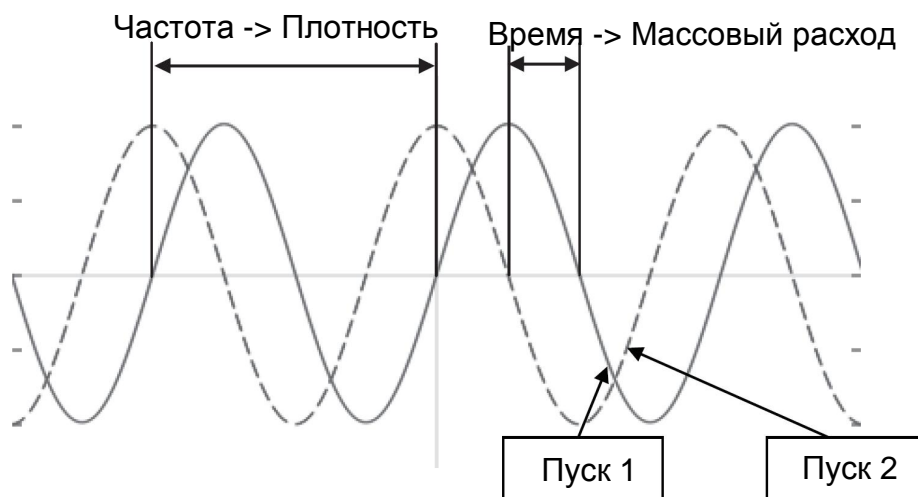
### 3.5. Теория работы

#### Измерение на основе принципа Кориолиса

Расход измеряется на основании закона Кориолиса о движении тел. Частицы, движущиеся во вращающейся/колеблющейся среде, будут сопротивляться внешним колебаниям в зависимости от их массы и скорости (момента движения). Колебания, возбуждаемые расходомером Кориолиса, в котором технологическая среда испытывает ускорение при движении по изогнутому пути, приводит к сдвигу фаз в измерительной трубке.

Чувствительные элементы расходомеров SITRANS F C приводятся в движение электромагнитным приводом, который раскачивает трубку с резонансной частотой. Два датчика симметрично располагаются по обе стороны привода и позволяют получать сигналы о его положении, которые можно обрабатывать цифровым образом.

Когда рабочая среда проходит через чувствительный элемент, сила Кориолиса воздействует на измерительные трубки и вызывает их отклонение, которое может быть измерено как сдвиг по фазе между показаниями датчика 1 и датчика 2. сдвиг фаз пропорционален массовому расходу



Частота (или период) колебаний находится в прямой зависимости от плотности технологической среды.

Частота и амплитуда колебаний привода регулируется таким образом, чтобы 2 датчика положения давали устойчивый выходной сигнал. Температура трубок чувствительного элемента измеряется для того, чтобы можно было ввести поправку на изменение жесткости материала трубок. В результате также осуществляется точное измерение температуры технологического потока.

Пропорциональный потоку фазовый сигнал от датчиков, измерение температуры и знание частоты работы привода позволяют вычислять и показывать массовый, объемный расход и температуру.



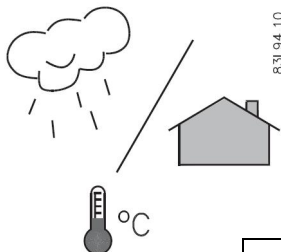
### **Цифровая обработка сигнала (DSP)**

Превращение аналогового сигнала в цифровой осуществляется в сигма-дельта АЦП со сверхнизким уровнем шумов и высоким разрешением сигнала. За счет быстрой цифровой обработки сигнала значения массового расхода и плотности вычисляются с помощью защищенной патентом технологии DFT (дискретного преобразования Фурье) Сочетание защищенной патентом технологии DFT и быстрого DSP позволяет реагировать на изменения измеряемых величин в течение очень малого времени (время отклика < 10 мс).

Встроенный фильтр шумов настраивается и может использоваться для улучшения работы расходомера в том случае, когда условия установки и эксплуатации далеки от идеальных. С помощью фильтра можно уменьшить типичные технологические помехи, такие как воздействие пузырьков газа при двухфазном потоке

## Установка / Монтаж

### 4.1. Введение



83194.10 Расходомеры SITRANS F с минимальной степенью защиты IP67/NEMA 4X подходят для внутренней и внешней установки.

- Убедитесь, что технические условия для рабочего давления (РД) и температуры среды (ТС), а также температуры окружающей среды, указанные на заводской табличке устройства, не будут превышены.

#### **▲ ВНИМАНИЕ**

Установка в опасных зонах

Предъявляются особые требования к месту и соединению датчика и преобразователя. См. раздел «Установка в опасных зонах» (стр. 18).

### 4.2. Сильные вибрации

#### **▲ ВНИМАНИЕ**

Установка в опасных зонах

Повреждение устройства.

- На заводах с сильными вибрациями установите передатчик в условиях низких вибраций отдельно от датчика.

## 4.3. Установка датчика

### 4.3.1 Меры безопасности при установке

#### ВНИМАНИЕ

Опасность высокого давления

На объектах с рабочим давлением / рабочей средой, опасными для людей, окружающей среды, оборудования и т.д., в случае разрушения трубы мы рекомендуем принимать специальные меры предосторожности, такие, как особое расположение, ограждение или установка защиты от давления или предохранительного клапана при установке датчика.

#### ВНИМАНИЕ

Превышение максимально допустимого рабочего давления

Максимально допустимое рабочее давление зависит от версии устройства. Устройство может быть повреждено, если рабочее давление превышено. Может произойти выброс горячих, токсичных и агрессивных технологических веществ.

- Убедитесь, что устройство соответствует максимальному допустимому рабочему давлению вашей системы. Обратитесь к информации на заводской табличке и / или к Разделу «Рабочие условия эксплуатации» (стр. 166).

#### ВНИМАНИЕ

Горячие поверхности, возникшие вследствие горячей технологической среды.

Опасность получения ожогов, возникающих в результате температуры поверхности выше 70 ° C (155 ° F).

- Примите соответствующие защитные меры, например, обеспечьте защиту от прикосновения.
- Убедитесь, что защитные меры не приводят к превышению максимально допустимой температуры окружающей среды. Дополнительная информация приведена в Разделе «Рабочие условия эксплуатации» (стр. 166).

#### ВНИМАНИЕ

Внешние напряжения и нагрузки.

Повреждения устройства могут возникнуть вследствие сильных внешних нагрузок и напряжений (например, тепловое расширение или напряжение трубопровода). В таких случаях может произойти выброс технологической среды.

- Предотвратите сильные внешние напряжения и нагрузки, действующие на устройство.

 **ВНИМАНИЕ**

Намоченные детали непригодны для технологических сред. Опасность получения травмы или повреждения устройства. Если технологическая среда непригодна для смачиваемых частей, может произойти выброс горячих, токсичных и агрессивных веществ.

- Убедитесь, что материал деталей устройства, находящийся в контакте с технологической средой, подходит для условий среды. Подробная информация приведена в Разделе «Технические данные» (стр. 169).

**Примечание**

Совместимость материалов

Компания Siemens может оказать вам помощь по вопросам выбора компонентов датчика, находящихся в контакте с технологической средой. Однако, вы несете ответственность за подбор компонентов. Siemens не несет никакой ответственности за неисправности или повреждения, полученные в результате несовместимости материалов

#### 4.3.2 Определение местоположения

 **Предостережение**

Не устанавливайте датчик в непосредственной близости от сильных электромагнитных полей, например, вблизи двигателей, частотно-регулируемых электроприводов, трансформаторов и т.д.

#### Оборудование до и после расходомера

- К трубопроводам не предъявляется никаких требований, то есть прямая впускная / выпускная секции не являются необходимостью.
- Избегайте длинных спускных линий, идущих вниз от датчика, чтобы предотвратить процесс разделения среды, который приводит к появлению пузырьков воздуха / пара в трубопроводе (минимальное обратное давление: 0,2 бар).
- Избегайте установки датчика непосредственно сверху свободного истечения в спускной линии.

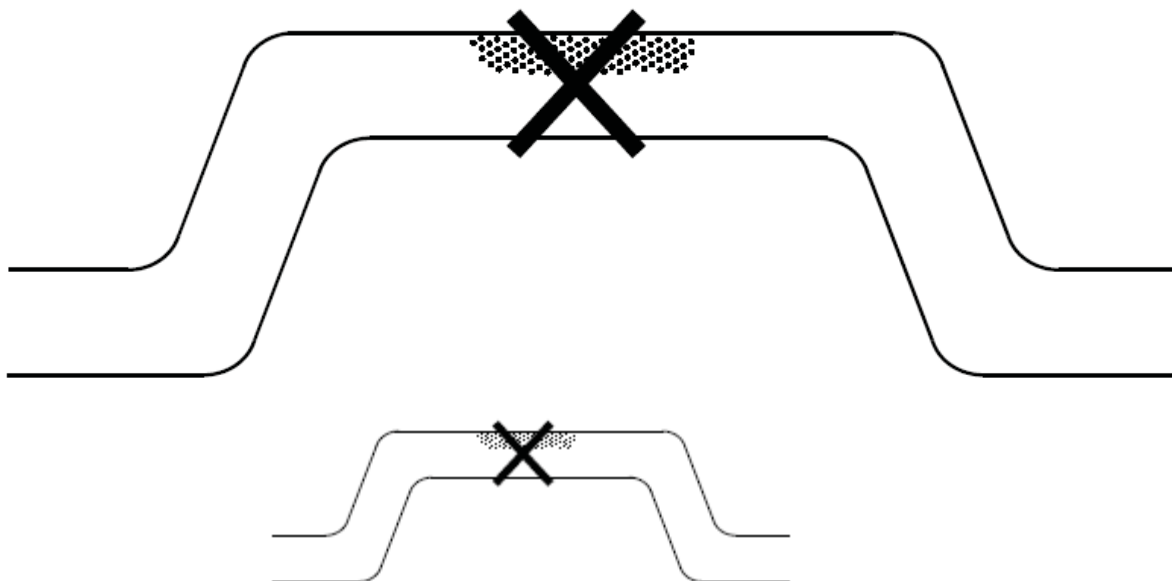


Рис. 4-1. Расход жидкости, неправильное расположение с накопившимся воздухом / газом.

- Расход газа  
Конденсация пара или следов масла в газе может привести к неправильным измерениям.
  - Не устанавливайте расходомер в самой низкой точке системы.
  - Установите фильтр.

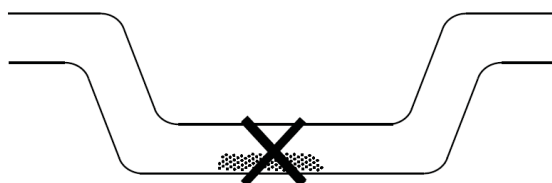


Рис. 4-2. Расход газа, неправильное расположение со скопившимся маслом.

### 4.3.3 Ориентация датчика

#### Направление потока

Регулируемое направление потока указано стрелкой на датчике. Поток в этом направлении будет указан, как положительный, по умолчанию. Чувствительность и точность датчика актуальны и для обратного потока.

Указанное направление потока (положительное / отрицательное) можно изменить

#### **⚠ Предостережение**

Для получения точных измерений датчик всегда должен быть полностью заполнен технологической средой.

### Ориентация датчика

SITRANS FCS400 работает в любом положении, но Siemens рекомендует устанавливать датчик одним из следующих способов:

1. Вертикальная установка с потоком вверх (самодренаж).

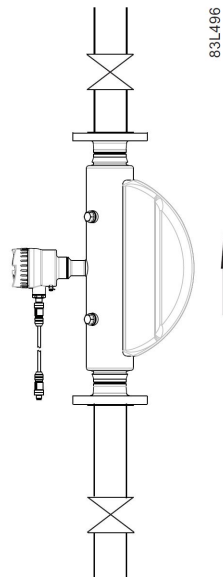


Рис. 4-3. Вертикальное положение, поток вверх.

2. Горизонтальная установка, трубы вниз (рекомендуется только для измерения расхода жидкости).

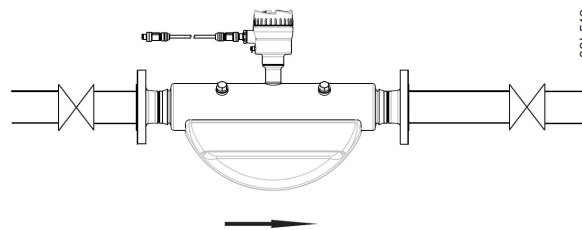


Рис. 4-4. Горизонтальное положение, трубы вниз.

3. Горизонтальная установка, трубы вверх (рекомендуется только для измерения расхода газа).

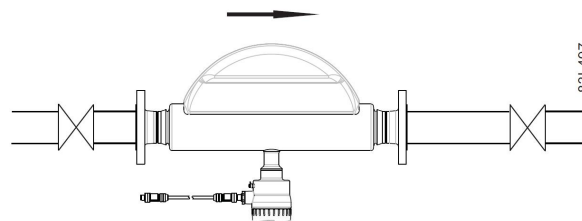


Рис. 4-5. Горизонтальное положение, трубы вверх.

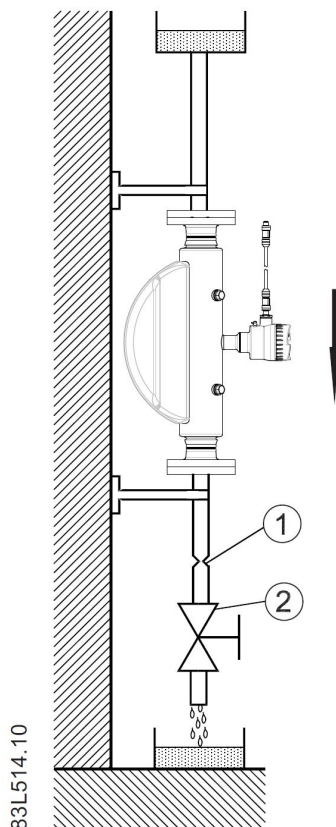
#### Примечание

Гигиеническое применение.

В сертифицированных гигиенических вариантах применения 3A и EHEDG расходомер должен быть установлен вертикально, как показано на рис. 4-1

### Установка в спускной линии

Установка в спускной линии рекомендуется только в том случае, если могут быть установлены сужение трубопровода или отверстие с меньшим поперечным сечением для создания обратного давления и предотвращения частичного опустошения датчика при измерении.



- ① Отверстие для создания обратного давления
- ② Клапан включения/отключения

Рис. 4-6. Установка в спускной линии.

#### 4.3.4 Монтаж датчика

##### **⚠ Предостережение**

##### Неправильная установка

Устройство может быть повреждено или его функции могут быть нарушены из-за неправильной установки.

- Перед установкой убедитесь в отсутствии видимых повреждений устройства.
- Убедитесь, что технологические соединения чистые, и что используются подходящие прокладки и сальники.
- Установите устройство с помощью подходящих инструментов. Подробная информация приведена в Разделе «Технические данные» (стр. 174), например, требования к моменту затяжки при монтаже.

**⚠ ВНИМАНИЕ**

Не подходит для соединительных деталей.

Опасность получения травмы или отравления.

При неправильном монтаже в местах соединений может произойти выброс горячих, токсичных и агрессивных технологических веществ.

- Убедитесь, что соединительные элементы (например, прокладки фланцев и болты) подходят для соединения и технологической среды

**См. также**

Конструкция (стр. 169).

- Устанавливайте датчик на жестких трубопроводах для того, чтобы выдержать вес прибора.
- Располагайте соединительные трубопроводы в центре в осевом направлении, чтобы обеспечить установку без напряжений.
- Устанавливайте две опоры или подвески симметрично и без натяжения в непосредственной близости от соединений.

**Обращение с устройством**

**Примечание**

Компактные версии

Никогда не поднимайте расходомер за корпус измерительного преобразователя, который всегда поднимает корпус датчика.

**Избегайте вибраций**

- Убедитесь, что все клапаны или насос, расположенный до датчика, не кавитируют и не передают вибрации на датчик.
- Отделите вибрирующий трубопровод от датчика расходомера с помощью гибких труб и муфт.

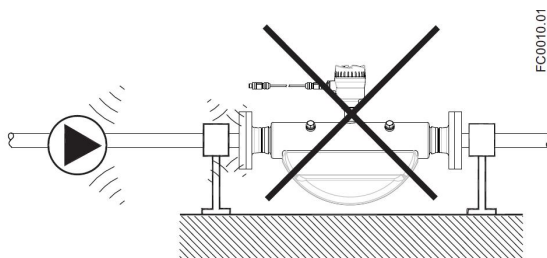


Рис. 4-7. Жесткие (негибкие) трубопроводы не рекомендуются для эксплуатации в среде, где возможны вибрации.



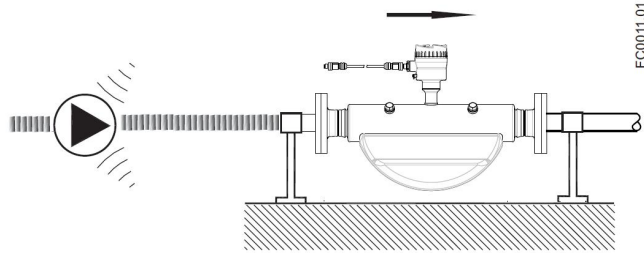


Рис. 4-8. Для эксплуатации в среде, где возможно возникновение вибраций, рекомендуется применять гибкие трубопроводы.

#### Избегайте взаимных наводок

При работе более чем одного расходомера в одном или нескольких соединенных между собой трубопроводах существует риск появления помех.

Предотвращайте помехи одним из следующих способов:

- Установите датчики на отдельных опорах.
- Разделите трубопровод гибкой трубой или муфтой.

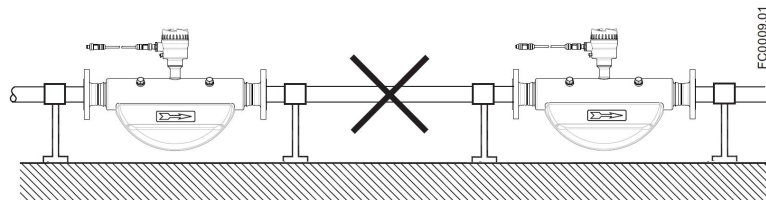


Рис. 4-9. Высокий риск возникновения помех при использовании негибких труб.

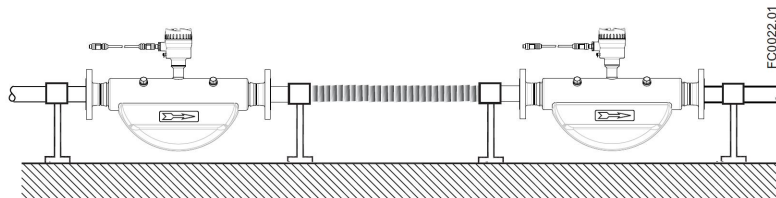


Рис. 4-10. Низкий риск возникновения помех при использовании гибких труб.

#### 4.3.5 Монтаж защиты от избыточного давления

Корпус датчика поставляется с двумя продувочными отверстиями G ½ дюйма. Эти отверстия могут, например, использоваться для защиты от давления, которая может быть подсоединена к автоматическому запорному клапану для остановки потока в случае разрушения датчика трубы. Защита от давления может применяться только в безопасных местах. Открытие любого продувочного отверстия аннулирует все предыдущие показания датчика.

Внешний корпус AISI 304 / EN 1.4301 рассчитан примерно на 20 бар статического давления для удержания пролитой технологической среды в случае повреждения трубы. Однако он не предназначен для удержания высокого давления или агрессивных жидкостей, поэтому должны быть предприняты необходимые меры предосторожности в тех случаях, когда вибрирующая труба может выйти из строя и может привести к повреждениям

### Выбор защиты от избыточного давления

Siemens не поставляет компоненты для защиты от избыточного давления, поскольку размещение и компоненты взаимосвязаны с индивидуальной безопасностью и процессом защиты на каждом месте.

Пользователь несет ответственность за выбор защиты от избыточного давления, однако Siemens рекомендует следующее исполнение защиты:

- Реле давления, привинченное или подведенное к одному из продувочных отверстий и соединенное с автоматическим отсечным клапаном отключит находящуюся под давлением линию подачи.
- Предохранительный клапан или разрывная мембрана, привинченная или подведенная к одному из продувочных отверстий, служит для отвода любой пролитой жидкости к сливу. Заданное значение реле давления и предохранительного клапана должно быть 2-3 бар избыточного давления. Реле давления должно быть рассчитано таким образом, чтобы выдержать полное рабочее давление и температуру в течение короткого времени без разрыва.

#### Предостережение

Слив.

Убедитесь, что сливной поток находится на безопасном расстоянии от персонала, установок и другого оборудования.

### Монтаж защиты от избыточного давления

#### Предостережение

Влага, жидкости или частицы, попадающие в корпус датчика. Все датчики заполнены аргоном для предотвращения образования конденсата. Попадание влаги, жидкостей или частиц в датчик может повлиять на измерение и в худшем случае заблокирует функции измерения.

- Избегайте попадание влаги, жидкости или частиц в корпус датчика

Установите защиту от давления следующим образом:

1. Поместите датчик в сухом, чистом месте и оставьте его, чтобы он адаптировался к новой среде, до тех пор, пока температура окружающей среды не достигнет 20 °C (68 °F) с низкой влажностью (по крайней мере ниже 50% относительной влажности).
2. Расположите датчик с продувочными отверстиями в самом верху, чтобы свести к минимуму потери аргона.
3. Осторожно выньте пробку и установите защиту от давления.

Используйте сменные уплотнительные кольца из мягкого металла для надлежащего уплотнения.

**⚠ Предостережение**

Отсутствие надлежащего уплотнения

Уплотнительные кольца из мягкого металла сохраняют герметичное уплотнение внутри корпуса при их однократном применении.

- Убедитесь, что уплотнительные кольца из мягкого металла не используются повторно.

4. Убедитесь, что компоненты защиты от избыточного давления не соприкасаются с частями внутри датчика.

Могут быть размещены вставки максимум 20 мм (0,79 дюйма).

5. Убедитесь, что защита от избыточного давления была установлена правильно, и ее соединения тщательно затянуты (момент затяжки: 80 Н\*м).

**⚠ ВНИМАНИЕ**

Работа вблизи устройства защиты от избыточного давления.

Обеспечьте условия, при которых работа в непосредственной

близости от защиты от избыточного давления будет невозможна.

Таким образом вы предотвратите травмы персонала.

## 4.4. Установка измерительного преобразователя

### 4.4.1 Введение

В этой главе описывается, как установить датчик на стене или трубе (только удаленная настройка). Дальше в главе описывается, как включить передатчик или местный дисплей, чтобы оптимизировать угол обзора.

Следующие этапы установки должны быть выполнены:

1. Установите монтажный кронштейн (стр. 45) на стене или на трубе.

2. Закрепите измерительный преобразователь на кронштейне (стр. 46).

3. Включите измерительный преобразователь (стр. 46) и / или включите локальный дисплей (стр. 48) (опция).

**⚠ Предостережение**

Агрессивная атмосфера

Повреждение устройства через проникновения агрессивных паров.

- Убедитесь, что устройство подходит для работы в данных условиях.

**⚠ Предостережение**

Прямой солнечный свет.

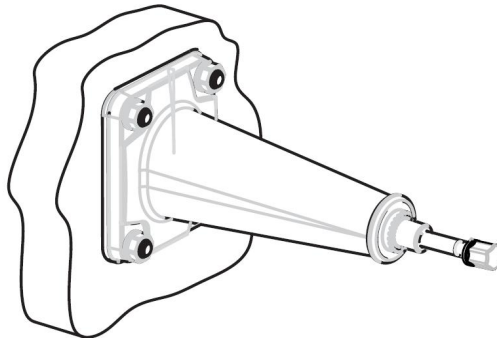
Повреждение устройства.

Из-за воздействия ультрафиолета устройство может перегреться, или материалы могут стать хрупкими.

- Защитите прибор от воздействия прямых солнечных лучей.
- Убедитесь в том, что максимальная допустимая температура окружающей среды не превышена. Подробная информация приведена в Разделе «Технические данные» (стр. 166).

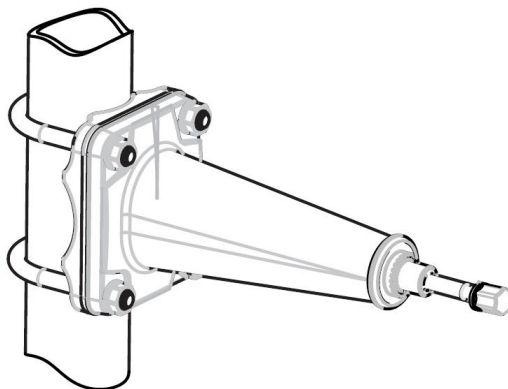
**4.4.2 Монтаж на стене**

1. Подготовьте отверстия с помощью монтажного кронштейна, см. «Монтажный кронштейн» (стр. 188).
2. Закрепите монтажный кронштейн с черной амортизирующей подушкой на стене (момент затяжки 10 Н\*м).



**4.4.3 Монтаж на трубе**

1. Установите монтажный кронштейн с черной амортизирующей подушкой на трубе с помощью крепежных кронштейнов / U-образных болтов и прилагаемого переходника трубы. Примечание: U-образные болты и другие комплектующие не входят в комплект поставки расходомера.
2. Затяните гайки (момент затяжки 10 Н\*м).



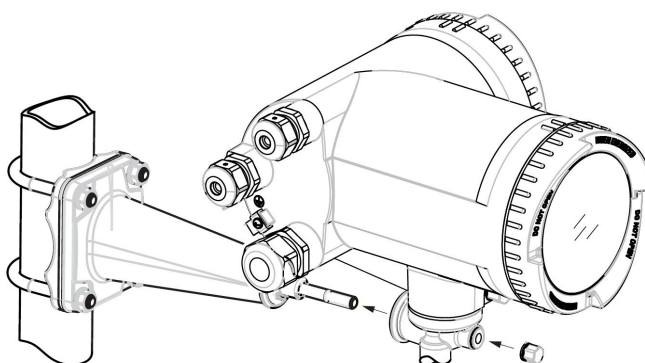
**Примечание**

Гигиеническое применение

Если устройство установлено на стену или трубу в гигиенических применениях, всегда используйте колпачковые гайки

**4.4.4 Монтаж измерительного преобразователя**

1. Вытащите винт из кронштейна.
2. Установите передатчик на монтажном кронштейне, убедившись в том, что канавки на поверхности сопряжения соприкасаются правильно.



3. Плотно затяните винт на монтажном кронштейне (момент затяжки: 25 Н\*м).

**4.4.5 Вращение измерительного преобразователя**

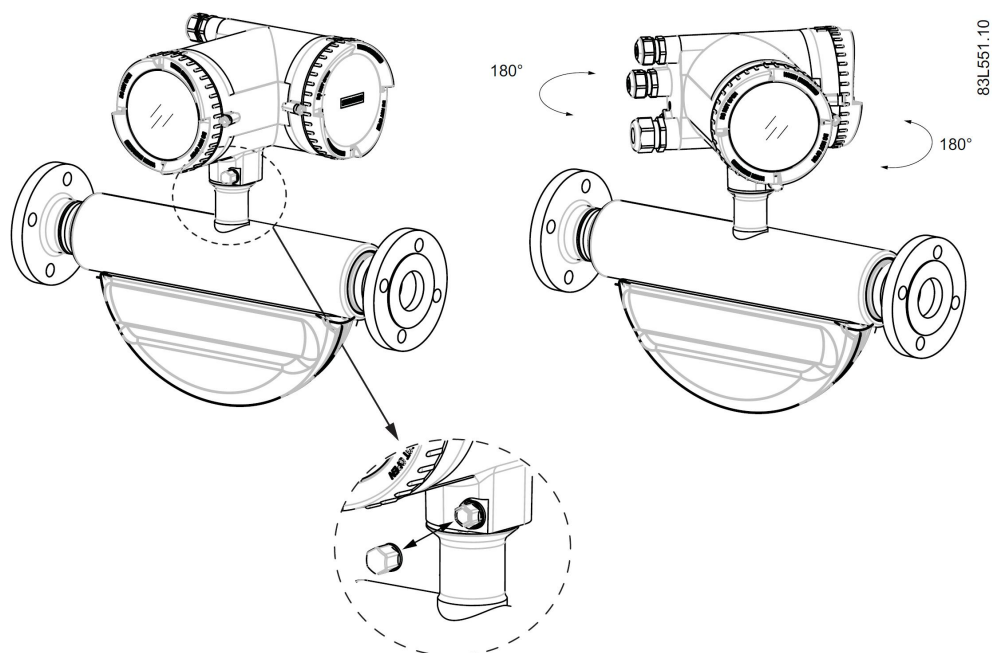
В удаленной конфигурации передатчик может быть повернут по горизонтали и вертикали. В компактной конфигурации передатчик может быть повернут только по горизонтали.

**Вращение в горизонтальной плоскости**

1. Отвинтите колпачок от запорного винта.
2. Ослабьте запорный винт на опоре передатчика с помощью 5 мм ключа-шестигранника

#### 4.4 Установка измерительного преобразователя

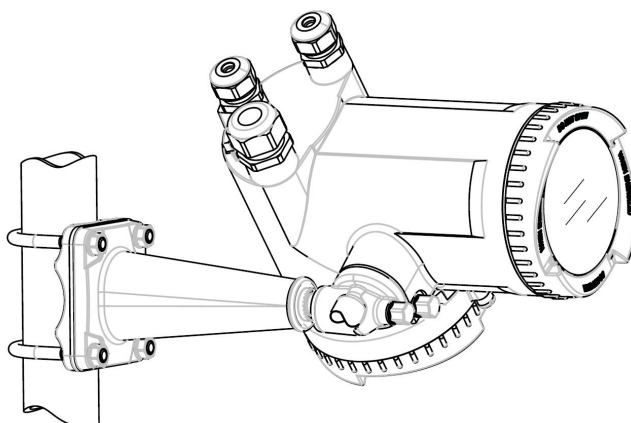
3. Осторожно поверните измерительный преобразователь в нужное положение.



4. Плотно затяните запорный винт (момент затяжки: 10 Н\*м).
5. Замените колпачок на запорном винте (момент затяжки: 10 Н\*м).

#### Вращение в вертикальной плоскости

1. Ослабьте закрепляющую гайку на конце монтажного кронштейна на три оборота.
2. Осторожно ослабьте и поверните датчик в нужное положение (с шагом 15°).

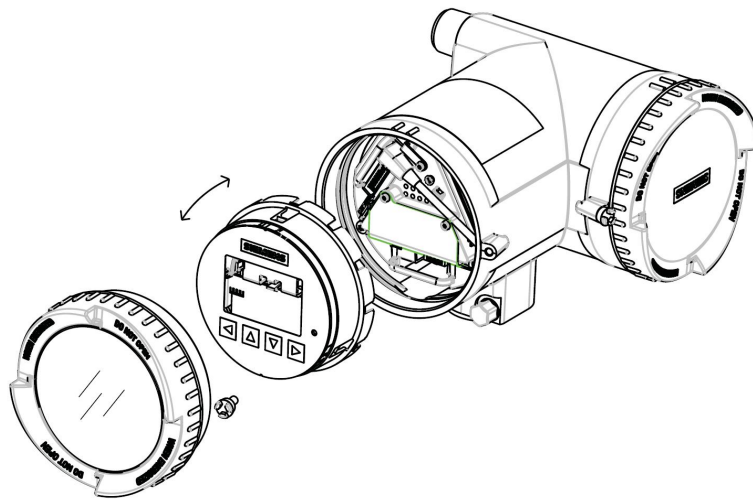


3. Плотно затяните закрепляющую гайку (момент затяжки: 25 Н\*м).

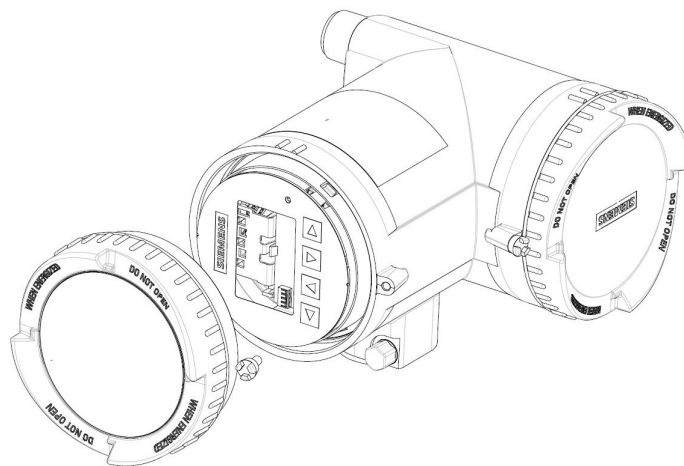
#### 4.4.6 Вращение локального дисплея

Локальный дисплей можно повернуть на 30°, чтобы оптимизировать угол обзора.

1. Снимите колпачок запорного винта крышки дисплея.
2. Снимите крышку дисплея.
3. Осторожно вытащите локальный дисплей.
4. Поверните дисплей в нужное положение.



5. Осторожно надавите и вставьте дисплей обратно в корпус.



6. Снимите уплотнительное кольцо с крышки.
7. Снова установите крышку дисплея до механического ограничителя. Поверните заднюю крышку на один оборот.
8. Установите уплотнительное кольцо, потянув его за крышку дисплея и поверните крышку дисплея, пока не почувствуете трение от уплотнительного кольца с обеих сторон. Поверните крышку дисплея на четверть оборота, чтобы обеспечить герметичность уплотнительного кольца.
9. Установите и затяните крышку запорного винта.



## Подключение устройства

В этой главе приведена информация о том, как подключить устройство.

Должны быть выполнены следующие этапы:

- Шаг 1: Подключение датчика и измерительного преобразователя (только для удаленной версии) (стр. 53).
- Шаг 2: Подготовка к подключению измерительного преобразователя (стр. 58).
- Шаг 3: Подключение источника питания (стр. 61).
- Шаг 4: Подключение входов/выходов (стр. 63).
- Шаг 5: Завершение подключения измерительного преобразователя (стр. 67).

### 5.1 Общие требования по технике безопасности

#### ВНИМАНИЕ

При электромонтаже должны соблюдаться соответствующие правила.

- Никогда не устанавливайте устройство при включенном напряжении питания!
- Опасность поражения электрическим током!
- Если корпус находится под напряжением, открывать крышку имеет право только квалифицированный персонал.

#### ВНИМАНИЕ

Питание от установки Класса II

Выключатель или автоматический выключатель (не более 15 А) должен быть установлен в непосредственной близости от оборудования и в пределах досягаемости оператора. Он должен быть промаркирован как отключающее устройство для оборудования.

#### ВНИМАНИЕ

Изоляция проводов.

Необходимый кабель: минимум AWG16 или медный провод сечением 1,5 мм<sup>2</sup>.

Изоляция между основными цепями питания и цепями питания расходомера 24 В AC/DC должна, по крайней мере, быть двойной или усиленной до класса напряжения основных цепей питания.



## 5.2 Подключение в опасных зонах

### Применение в опасных зонах

Предъявляются особые требования к положению и соединению датчика и преобразователя. См. раздел «Установка в опасных зонах» (стр. 18).

#### ВНИМАНИЕ

Клеммника

Прежде чем открыть клеммник проверьте, что:

- Не существует опасности взрыва
- Ни на одном выводе нет напряжения

#### ВНИМАНИЕ

##### Заземление

Защитный кабель заземления должен быть подключен к зажиму защитного заземления PE в соответствии со схемой (электропитание класса 1)

##### Выходящие кабели

Если длинные кабели используются в среде с высоким уровнем помех, рекомендуется применять экранированные кабели

## 5.3 Требования к кабелю

### Характеристики кабелей

- Для установки датчика используйте кабели, по крайней мере, с такой же степенью защиты, как и у датчика. Рекомендуется использовать кабели, поставляемые Siemens A/S, Расходомеры:
  - синие кабели для установки в опасных зонах;
  - серые кабели для установки в неопасных зонах.
- Дополнительная информация о поставляемых кабелях Siemens приведена в разделе «Технические данные» (стр. 172).
- Длина провода в клеммнике от кабельной муфты до зажима должна быть как можно меньше. Следует избегать образования петель проводов в клеммнике.
- Чтобы гарантировать степень защиты IP67, убедитесь, что оба конца кабеля одинаково защищены от попадания влаги

 **ВНИМАНИЕ**

Незащищенные концы кабеля

Опасность взрыва из-за незащищенных концов кабеля в опасных зонах.

- Обеспечьте защиту неиспользуемых концов кабеля в соответствии с МЭК / EN 60079-14

## 5.4 Правила техники безопасности при подключении

 **ВНИМАНИЕ**

Незащищенные концы кабеля

Опасность взрыва из-за незащищенных концов кабеля в опасных зонах.

- Обеспечьте защиту неиспользуемых концов кабеля в соответствии с МЭК / EN 60079-14

### Применение в опасных зонах

Перед работой с клеммами датчика убедитесь, что:

- Нет опасности взрыва.
- Было выдано разрешение безопасности доступа.
- Ни на одном выводе нет напряжения.

 **ВНИМАНИЕ**

Опасные зоны

Обратите внимание на тип сертификатов проверки или сертификатов испытаний, действующих в вашей стране, если вы используете измерительные преобразователи в качестве категории оборудования 1/2.

 **ВНИМАНИЕ**

Вводите устройство в эксплуатацию только после того, как оно было правильно подключено и, при необходимости, закрыто.

## 5.5 Шаг 1: Подключение датчика и измерительного преобразователя

Следующая информация относится только к удаленной конфигурации.

### Подключение цепей датчика и измерительного преобразователя

Датчик поставляется с предварительно подготовленным кабелем с защищенными от воздействия окружающей среды разъемами типа M12 из нержавеющей стали.

Экран кабеля физически и электрически ограничен корпусом разъема.

5.5 Шаг 1: Подключение датчика и измерительного преобразователя

Будьте осторожны при удержании кабеля и его пропуске через кабельный канал так, чтобы пробка не подвергалась чрезмерному напряжению (затягиванию), т.к. внутренние соединения могут быть разъединены

**Примечание**

Никогда не тяните кабель за разъем - только за сам кабель.

1. Подключите датчик с помощью прилагаемого 4-проводного кабеля с разъемами M12.

**Примечание**

Заземление.

Экран кабеля датчика механически соединен с клеммой заземления (PE), только тогда, когда разъем M12 затянут правильно.

**Подключение цепей датчика и измерительного преобразователя (со стороны клемм датчика)**

А: Подготовьте кабель, зачистив оба его конца.

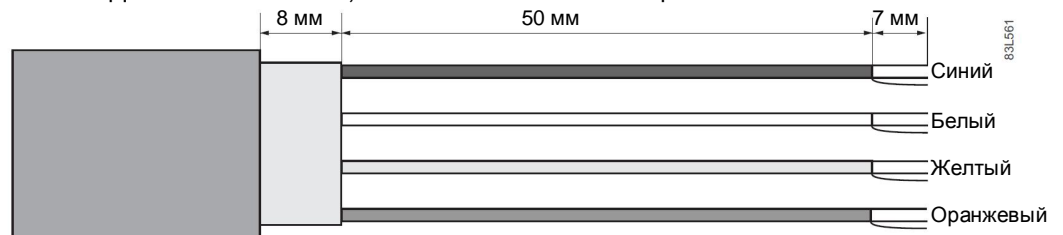


Рис. 5-1. Конец кабеля.

Б: Подключение цепей в пределах зажимов датчика

1. Выкрутите запорный винт и снимите крышку.
2. Уберите одну из заглушек и подведите кабельную муфту.
3. Снимите колпачок и уплотнительное кольцо с кабельной муфты и проденьте на кабель.
4. Надавите на кабель через открытую муфту; закрепите экран кабеля и провода при помощи зажимной планки.
5. Подключите провода к клеммам в соответствии с представленной ниже таблицей.

Номер клеммы	Описание	Цвет провода (Siemens)
1	+15 В DC	Оранжевый
2	0 В DC	Желтый
3	В	Белый
4	А	Синий



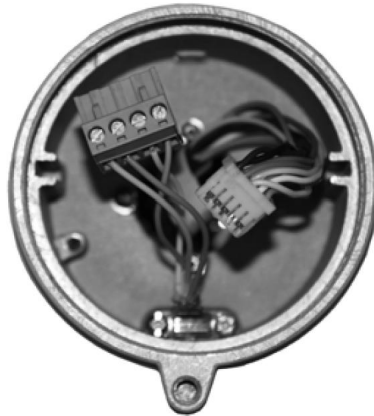
6. Соберите и затяните муфту кабеля.
7. Снимите уплотнительное кольцо с крышки.
8. Снова установите крышку и закрутите до механического ограничителя. Поверните заднюю крышку на один оборот.
9. Установите уплотнительное кольцо, потянув его за крышку и закрутите крышку, пока не почувствуете трение от уплотнительного кольца с обеих сторон. Поверните крышку на одну четверть оборота, чтобы обеспечить герметичность уплотнительного кольца.
10. Восстановите и затяните крышку запорного винта.

#### Подключение датчика DSL

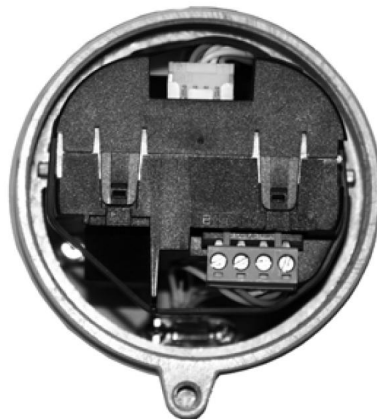
1. Выкрутите запорный винт и снимите крышку DSL.
2. Ослабьте гибкую перемычку.
3. Отключите соединение датчика от кассеты DSL.
4. Ослабьте крепежный винт с помощью ключа TX10 Torx и вытащите DSL кассету из корпуса.
5. Снимите крышку и уплотнительное кольцо с кабельной муфты и проденьте на кабель.
6. Надавите на кабель через открытую муфту; закрепите экран кабеля и провода при помощи зажимной планки.
7. Вытащите клеммник из кассеты DSL.
8. Подключите провода к клеммам в соответствии с представленной ниже таблицей.

Номер клеммы	Описание	Цвет провода (Siemens)
1	+15 В DC	Оранжевый
2	0 В DC	Желтый
3	В	Белый
4	А	Синий

5.5 Шаг 1: Подключение датчика и измерительного преобразователя



9. Установите кассету DSL с помощью крепежного винта.
10. Подключите соединение датчика и кабеля датчика.
11. Снова установите гибкую перемычку вокруг всех проводов.



12. Соберите и затяните ввод кабеля.
13. Снимите уплотнительное кольцо с крышки DSL.
14. Снова установите крышку и закрутите до механического ограничителя. Поверните заднюю крышку на один оборот.
15. Установите уплотнительное кольцо, потянув его за крышку DSL и закрутив ее, пока не почувствуете трение от уплотнительного кольца с обеих сторон. Поверните крышку на одну четверть оборота, чтобы обеспечить герметичность уплотнительного кольца.
16. Установите обратно и затяните крышку запорного винта.

**⚠ ВНИМАНИЕ**

Неправильная прокладка экранированных кабелей  
 Опасность взрыва через компенсирующие токи между опасной зоной и неопасной зоной.

- Только заземленные экранированные кабели, которые работают в опасной зоне на одном конце.
- Если требуется заземление на обоих концах, используйте эквипотенциальный термокомпрессионный проводник.

**⚠ ВНИМАНИЕ****Недостаточная изоляция неискробезопасных и искробезопасных электрических цепей.**

Опасность взрыва в местах, подверженных угрозе взрыва.

- При подключении искробезопасных и неискробезопасных цепей убедитесь, что изоляция осуществлена надлежащим образом в соответствии с МЭК / EN 60079-14.
- Убедитесь, что сертификаты испытаний, действующие в вашей стране, соблюдаются.

**⚠ ВНИМАНИЕ****Оголенные неискробезопасные цепи.**

Опасность взрыва во взрывоопасных зонах или поражения электрическим током при работе с искробезопасными цепями.

Если искробезопасные и неискробезопасные цепи работают в корпусе с видом взрывозащиты "Повышенная безопасность взрывозащищенного исполнения Ex e", то соединения неискробезопасных цепей должны быть дополнительно покрыты.

- Убедитесь, что покрытие неискробезопасных цепей соответствует степени защиты IP30 или выше в соответствии с МЭК / EN 60529.
- Разделите подключение неискробезопасных цепей в соответствии с МЭК/EN 60079-14.

## 5.6 Отсутствие выравнивания потенциалов

**⚠ ВНИМАНИЕ****Отсутствие выравнивания потенциалов**

Опасность взрыва по причине компенсирующих токов или токов воспламенения из-за отсутствия выравнивания потенциалов.

- Убедитесь, что потенциал устройства выровнен.

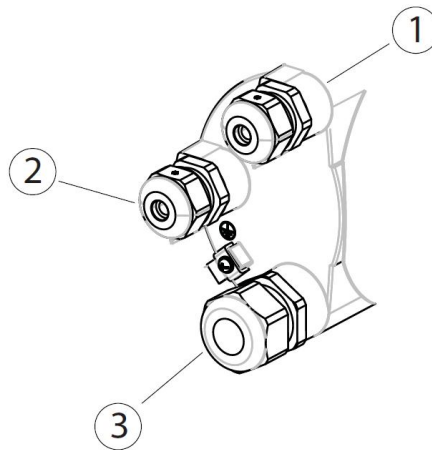
## 5.7 Шаг 2: Подготовка к подключению измерительного преобразователя

### **⚠ ВНИМАНИЕ**

Пока устройство находится под напряжением, крышка корпуса в месте подключения датчика может открываться только квалифицированным персоналом.

Прежде, чем снять крышку клеммника, необходимо снять напряжение питания со клемм. После установки крышка блока разъемов должна быть вставлена обратно.

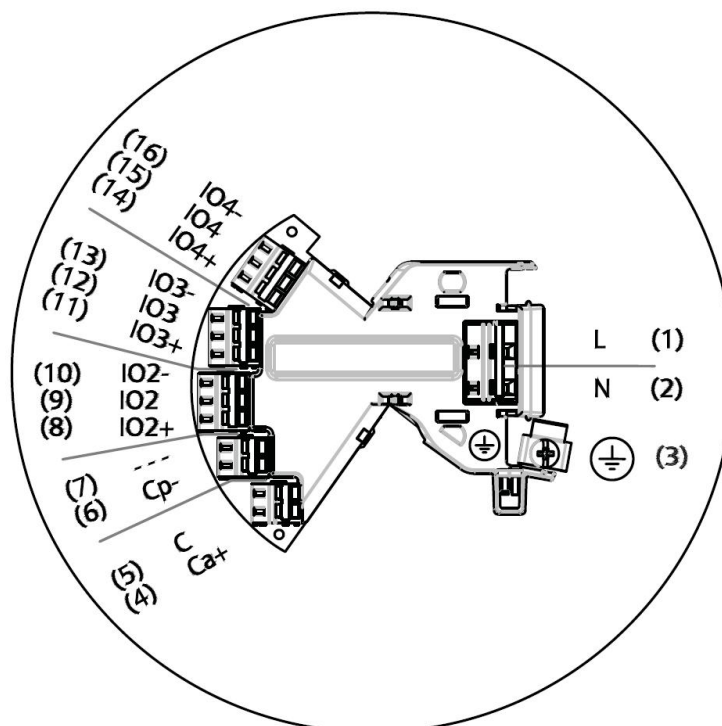
1. Снимите заглушки, где это необходимо, и закрепите кабельные муфты.



- ① Подсоединение цепей ввода/вывода (каналы 2-4)
- ② Подключение источника питания
- ③ Токовый выход / соединение по протоколу HART (канал 1)

2. Снимите крепежный винт крышки клеммника.
3. Снимите крышку клеммника.

Этикетка с рисунком, который поясняет назначение клемм, находится на задней крышке клеммника.



FC0032.01.02

①	L/+	Фаза
②	N/-	Нейтраль
③	⊕	Заземление
④	Ca+	Используется в токовом выходе активной конфигурации
⑤	C	Используется в токовом выходе активной и пассивной конфигурации
⑥	Cp-	Используется в токовом выходе пассивной конфигурации
⑦	---	Не используется
⑧	IO2+	Активный канал 2 выхода сигнала положительный
⑨	IO2	Канал выхода сигнала 2 общий
⑩	IO2-	Канал выхода сигнала 2 отрицательный
⑪	IO3+	Канал ввода/вывода 3 положительный
⑫	IO3	Канал ввода/вывода 3 общий
⑬	IO3-	Канал ввода/вывода 3 отрицательный
⑭	IO4+	Канал ввода/вывода 4 положительный
⑮	IO4	Канал ввода/вывода 4 общий
⑯	IO4-	Канал ввода/вывода 4 отрицательный

Информация по конфигурации входов/выходов приведена в таблице в разделе «Шаг 4б: Подключение входов и выходов (каналы от 2 - 4)» (стр. 64)



Шаг 2: Подготовка к подключению измерительного преобразователя

 **ВНИМАНИЕ**

Неподходящие кабели и / или кабельные муфты  
Опасность взрыва во взрывоопасных зонах.

- Используйте только подходящие кабели и кабельные вводы с соблюдением требований, указанных в Разделе «Технические данные» (стр. 172).
- Затяните кабельные муфты в соответствии с моментами затяжки, указанными в разделе "Технические данные" (стр. 174).
- При замене кабельных муфт используйте только муфты такого же типа.
- После установки убедитесь, что кабели установлены плотно

 **ВНИМАНИЕ**

Оголенный кабельный ввод или неисправная кабельная муфта  
Опасность взрыва во взрывоопасных зонах.

- Закройте кабельные вводы для электрических соединений. Используйте только кабельные уплотнения или заглушки, одобренные для соответствующего типа защиты.

Дополнительная информация

Кабели и кабельный ввод (стр. 172).

 **ВНИМАНИЕ**

Неисправная система кабелей

Опасность взрыва в опасных зонах в результате оголенного кабельного ввода или неправильной системы кабелей.

- Установите искровой барьер для системы кабелей на определенном расстоянии от ввода устройства. Соблюдайте государственные нормативы и требования, изложенные в соответствующих разрешениях.

Монтажный инструмент

Используйте специальный инструмент для подключения кабелей.

Монтажный инструмент находится в районе клеммника.

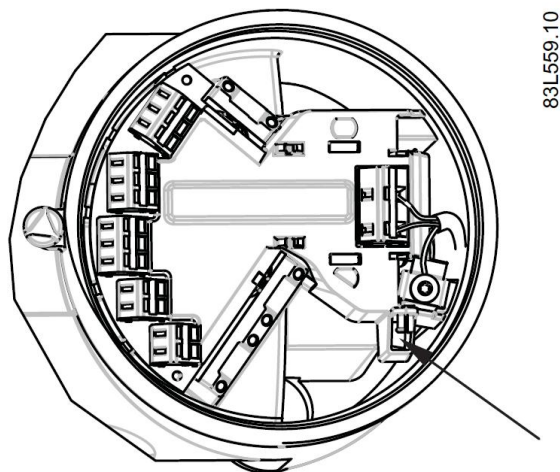
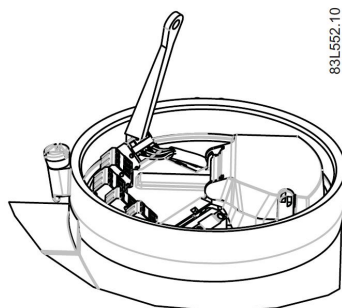


Рисунок 5-2 Расположение монтажного инструмента.

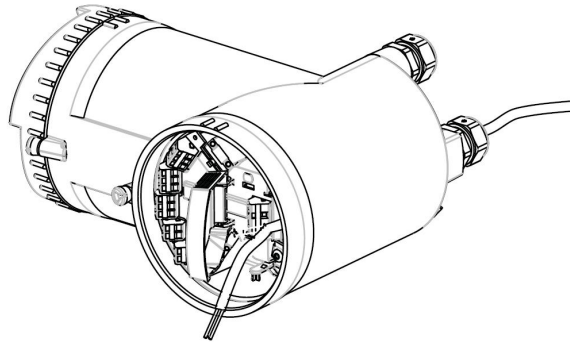



1. Вставьте крючок монтажного инструмента в гнездо.
2. Нажмите краем монтажного инструмента на верхнюю прорезь, чтобы раскрыть подпружиненные пластины.
3. Вставьте провод.
4. Вытащите монтажный инструмент

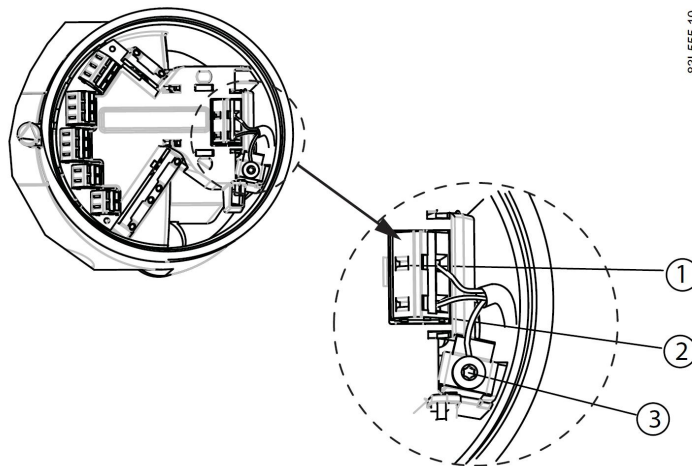
## 5.8 Шаг 3: Подключение питания


1. Откиньте защитную крышку клемм цепей питания.
2. Снимите крышку и уплотнительное кольцо с кабельной муфты и проденьте на кабель

3. Протяните кабель через открытую муфту и трассу кабеля.



4. Установите обратно уплотнительное кольцо и затяните крышку так, чтобы слегка прижать кабель.
5. Подключите заземление к клемме , а источник питания к клеммам L/+ и N/- с помощью монтажного инструмента так, как показано ниже на рисунке справа.



①	L/+
	N/-
②	

③

5.11 Шаг 4а: Подключение токового выхода интерфейса HART (канал 1)

Подключение переменного тока	Подключение постоянного тока
 <p>Питание: 100 .. 240 В АС, +10/-15%, 47 .. 63 Гц</p>	 <p>Питание: 24 – 90 В DC, +20/-20%</p>

6. Закрепите кабель зажимной планкой
7. Закройте и защелкните защитную крышку клеммника цепей питания.
8. Затяните кабельную муфту.

5.9 Отсутствие защитного заземления

**⚠ ВНИМАНИЕ**

Отсутствие защитного заземления

Опасность поражения электрическим током!

В зависимости от версии устройства, подключите источник питания следующим образом:

- Клеммы подключения: Подключите клеммы в соответствии со схемой подключения. Сначала подключите провод защитного заземления.

5.10 Шаг 4а: Подключение токового выхода интерфейса HART (канал 1)

**Примечание**

Обмен данными по интерфейсу HART

Рекомендуется использовать экранированные кабели для обмена данными по интерфейсу HART

**⚠ ВНИМАНИЕ**

Только пассивные каналы

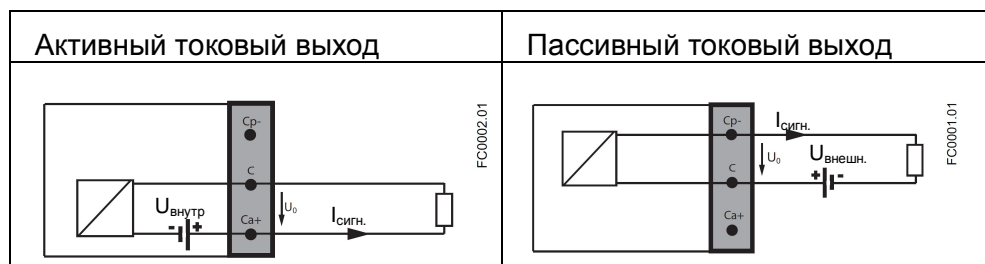
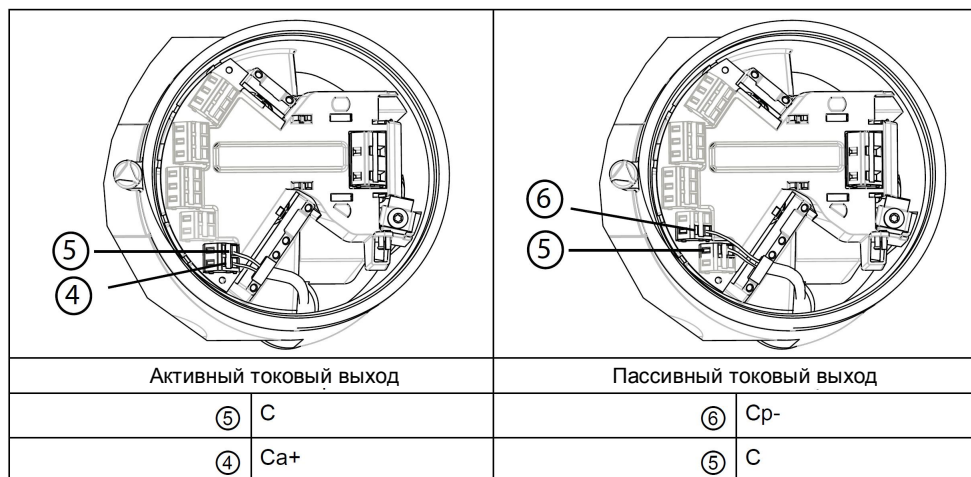
Канал 1 источника питания должен быть разделен с каналами 2-4. Обратные линии сигнала (или общий провод) могут быть объединены.

1. Снимите крышку и уплотнительное кольцо с кабельной муфты и проденьте на кабель.
2. Просуньте кабель через открытую муфту и трассу кабеля

## Подключение устройства

### 5.11 Шаг 4b: Подключение входов и выходов (каналы 2-4)

- Установите обратно уплотнительное кольцо и затяните крышку так, чтобы слегка прижать кабель.
- Экран сигнального кабеля складывается назад над внешней оболочкой и заземляется под кабельным зажимом.
- Подключите провода к клеммам при помощи монтажного инструмента.



- Затяните кабельную муфту.

#### Примечание

Активный или пассивный токовый выход выбирается заранее при заказе.

#### Примечание

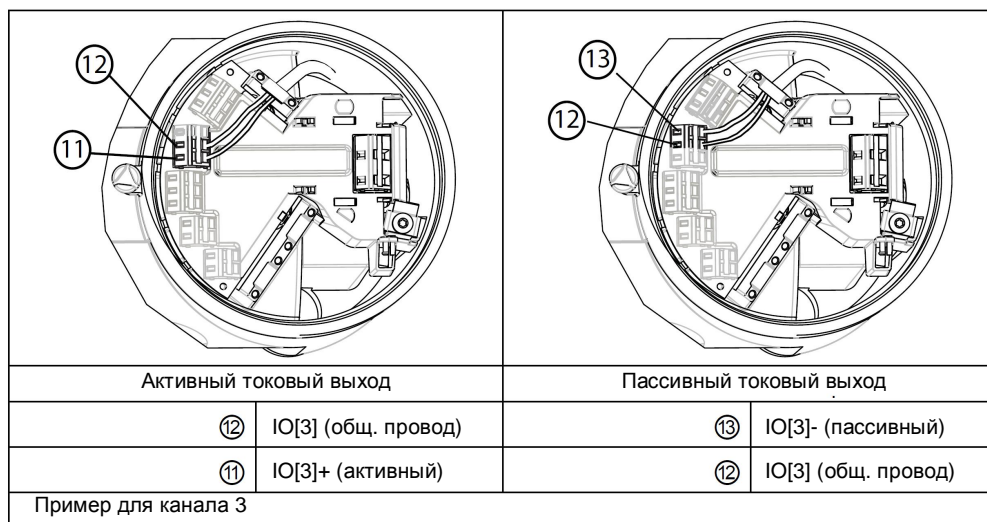
Нагрузка

Токовый выход (канал 1):  $< 500 \text{ Ом}$  (HART  $\geq 230 \text{ Ом}$ )

### 5.11 Шаг 4b: Подключение входов и выходов (каналы 2-4)

- Снимите крышку и уплотнительное кольцо с кабельного уплотнения и проденьте на кабель.
- Проденьте кабель через открытое уплотнение и трассу кабеля.
- Установите обратно уплотнительное кольцо и затяните крышку так, чтобы слегка прижать кабель.

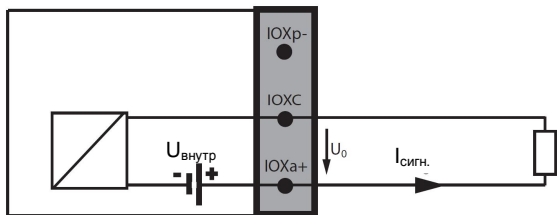
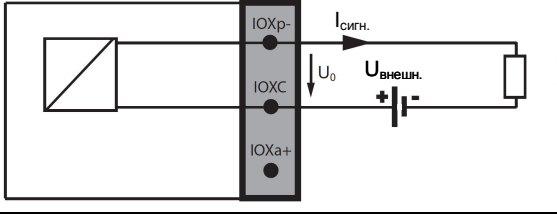
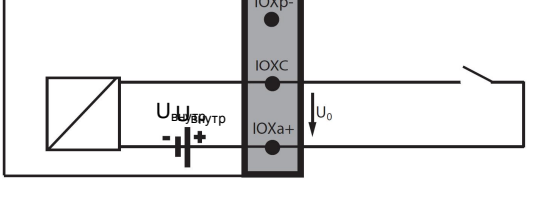
4. Экран сигнального кабеля складывается назад над внешней оболочкой и заземляется под кабельным зажимом.
5. Подключите провода к клеммам при помощи монтажного инструмента.



6. Затяните кабельную муфту.

**Примечание**

Активный или пассивный токовый выход выбирается заранее при заказе

Заводская конфигурация	Конфигурация ПО	Канал 2	Канал 3	Канал 4	
Сигнальный выход активен	Аналоговый, импульсный, частотный выход. Статус: Класс, номер аварийного сообщения, одно- или двухступенчатое воздействие	X	X	X	 <p style="text-align: right;">FC0003.01</p>
Сигнальный выход неактивен	Аналоговый, импульсный, частотный выход. Статус: Класс, номер аварийного сообщения, одно- или двухступенчатое воздействие	X	X	X	 <p style="text-align: right;">FC0004.01</p>
Сигнальный выход активный	Начать регулирующие воздействия, остановить регулировку, сброс сч. 1, сброс сч. 2, сброс сч. 3, сброс всех счетчиков, начать настройку нуля, пауза / возобновление регулировки, силовой выход или блокирующий выход		X	X	 <p style="text-align: right;">FC0005.01</p>

5.11 Шаг 4b: Подключение входов и выходов (каналы 2-4)

Заводская конфигурация	Конфигурация ПО	Канал	Канал	Канал	
		2	3	4	
Сигнальный выход неактивен	Начать регулирующие воздействия, остановить регулировку, сброс сч. 1, сброс сч. 2, сброс сч. 3, сброс всех счетчиков, начать настройку нуля, пауза / возобновление регулировки, силовой выход или блокирующий выход		X	X	
Выходное реле	Аварийная сигнализация, номер аварийного сообщения, одно- или двухступенчатое воздействие		X	X	
Выходное реле	Аварийная сигнализация, номер аварийного сообщения, одно- или двухступенчатое воздействие		X	X	

**Примечание**

**Нагрузка**

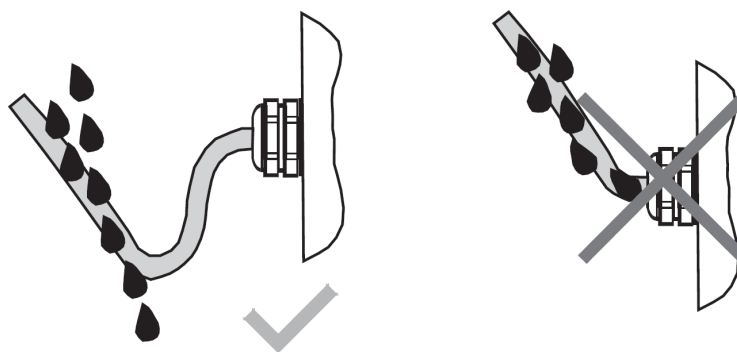
Сигнальный выход: < 500 Ом

Выходное реле: 30 В переменного/постоянного тока, 100 мА

## 5.12 Шаг 5: Завершение подключения измерительного преобразователя

### Проверка подключения

1. Проверьте прокладку отдельных проводов, сильно подергав их.
2. Плотнo затяните кабельные муфты и вставьте заглушки в неиспользуемые кабельные вводы.
3. Снимите уплотнительное кольцо с крышки.
4. Снова установите крышку до механического ограничителя. Поверните заднюю крышку на один оборот.
5. Установите уплотнительное кольцо, потянув его за крышку и закрутив ее, пока не почувствуете трение от уплотнительного кольца с обеих сторон. Поверните крышку на одну четверть оборота, чтобы обеспечить герметичность уплотнительного кольца.
6. Снова установите и затяните запорный винт, входящий в комплект поставки.
7. Убедитесь, что влага не проникает внутрь корпуса электроники путем создания кабельной петли (изгибы кабелей вниз), которая обеспечит отвод влаги, непосредственно перед кабельными вводами.



### Примечание

#### Потеря степени защиты

Повреждение устройства, в случае, если корпус открыт или закрыт неплотнo. Степень защиты, указанная на заводской табличке или в разделе «Технические данные» (стр. 169) не гарантируется.

- Убедитесь, что устройство надежно закрыто



## Ввод в эксплуатацию

### 6.1 Общие требования

Перед вводом в эксплуатацию необходимо проверить, что:

- Устройство было установлено и подключено в соответствии с указаниями в разделе «Установка / монтаж» (стр. 35) и «Подключение устройства» (стр. 51).
- Устройство, установленное в опасной зоне, отвечает требованиям, описанным в разделе «Установка в опасных зонах» (стр. 18).

### 6.2 Предупреждения

#### ВНИМАНИЕ

Если датчик и измерительный преобразователь заказываются отдельно, должна быть выполнена процедура «Установка по умолчанию». Это можно сделать с помощью SIMATIC PDM или через ЛЧМИ в пункте меню 3.3.3

#### ВНИМАНИЕ

Некоторые детали внутри устройства находятся под высоким напряжением. Корпус должен быть закрыт и заземлен перед включением устройства

#### ВНИМАНИЕ

Датчик, подключенный к этому устройству, может работать в условиях высокого давления и агрессивной среды. Поэтому неправильное обращение с устройством может привести к серьезным травмам и / или значительному материальному ущербу

#### ВНИМАНИЕ

Ввод в эксплуатацию и эксплуатации с возможными неисправностями. Если появляется сообщение об ошибке, правильная работа не гарантируется.

- Проверьте серьезность ошибки
- Исправьте ошибку
- Если устройство неисправно:
  - Выключите устройство
  - Примите меры по предотвращению повторного включения.

## 6.3 Ввод в эксплуатацию с помощью ЛЧМИ

### 6.3.1 Введение

В этой главе приведена информация о том, как ввести устройство в эксплуатацию через локальный человеко-машинный интерфейс (ЛЧМИ) с помощью меню быстрого запуска.

Дополнительная информация о том, как управлять устройством с помощью ЛЧМИ, приведена в разделе «Управление; Локальный человеко-машинный интерфейс (ЛЧМИ)» (стр. 91).

#### Рекомендации

Перед вводом в эксплуатацию необходимо получить базовые знания о локальном дисплее и структуре меню. С эти можно ознакомиться в главах

- «Локальный человеко-машинный интерфейс (ЛЧМИ)» (стр. 91).
- «Изучение меню» (стр. 92)

#### Меню быстрого запуска

ЛЧМИ включает в себя меню быстрого запуска с наиболее важными параметрами / меню для быстрой настройки расходомера.

### 6.3.2 Краткое описание

Для меню быстрого запуска необходимо проверить или установить следующие параметры / меню:

- Направление потока
- Шумоподавление
- Массовый расход
- Объемный расход
- Плотность
- Температура жидкости
- Коэффициент
- Счетчик 1
- Счетчик 2
- Счетчик 3
- Начать настройку нуля

Перед тем как начнется настройка нуля, труба должна быть заполнена при абсолютном расходе жидкости, равным нулю

**Примечание**

**Потеря степени защиты**

Повреждение устройства, в случае, если корпус открыт или закрыт неплотно. Степень защиты, указанная на заводской табличке или в разделе «Технические данные» (стр. 169) не гарантируется.

- Убедитесь, что устройство надежно закрыто

**6.3.3 Быстрый запуск**

В следующем примере описывается конфигурация, в которой изменяются параметры процесса шумоподавления, Массового расхода и Счетчика 1, и начинается настройка нуля.

**Уровень доступа**

Уровень доступа «Пользователь» (ПИН по умолчанию 2457).

**Шумоподавление**

Процесс шумоподавления изменяется с «Двухпоршневого насоса» на «Трехпоршневой насос».

**Массовый расход**

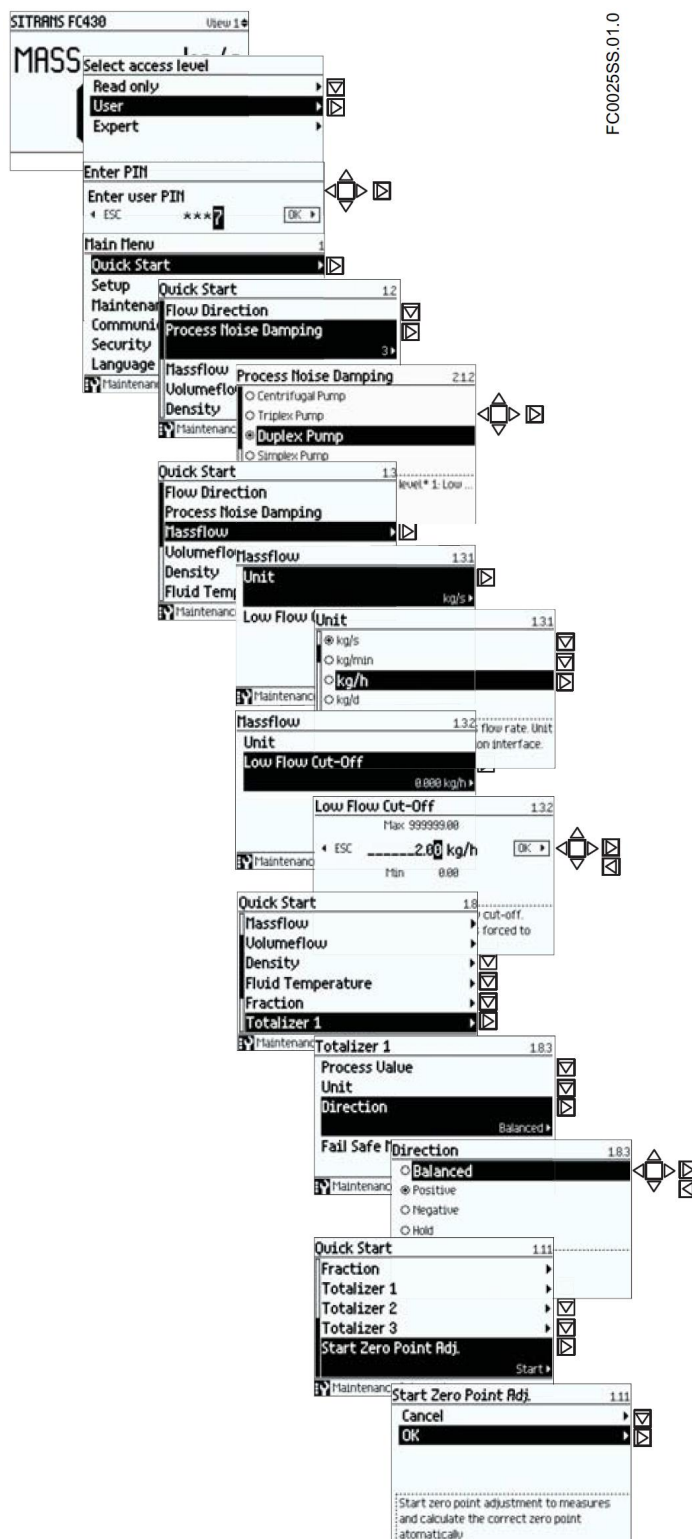
Кг/с меняются на кг/ч; и канал с низким расходом изменяется с 0 кг/ч до 2 кг/час.

**Счетчик 1**

Направление меняется с положительного на сбалансированное.

**Настройка нуля**

Настройка нуля начинается с параметров нулевой точки по умолчанию.



### 6.3.4 Настройка нуля

Система расходомера оптимизируется путем настройки нуля, доступ к настройкам которой осуществляется через пункт меню 1.11 «Начать настройку нуля» в меню быстрого запуска

## Выполнение настройки нуля

**Примечание**

## Предварительные условия

- Перед тем как начать настройку нуля, труба должна быть промыта, заполнена при абсолютном расходе жидкости, равным нулю, а также предпочтительно при рабочем давлении и температуре.

1. Устраните из жидкости любые газы и обеспечьте стабильные температурные условия, запустив поток в условиях эксплуатации не менее, чем на 30 минут.

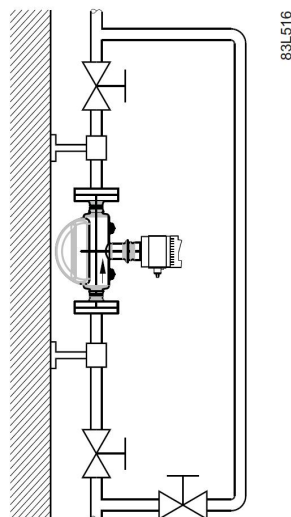


Рисунок 6-1 Наилучший вариант настройки нуля на практике - использование обводной линии и двух запорных устройств.

2. Закройте выход запорного клапана, сохраняя давление в системе. Если необходим обводной поток, откройте обводной клапан. Если давление можно увеличить от 1 до 2 бар с остановкой потока, сделайте это.
3. Подождите 1-2 минуты, чтобы система уравнилась, а затем выполните настройку нуля. При более долгом ожидании может измениться температура.
4. В процессе виден индикатор состояния.
5. В конце настройки результат отображается в виде смещения и стандартного отклонения.

## 6.4 Ввод в эксплуатацию с помощью PDM

В этой главе описывается ввод устройства в эксплуатацию с помощью SIMATIC PDM.

### 6.4.1 Управление через SIMATIC PDM

SIMATIC PDM это пакет программного обеспечения, используемый для ввода в эксплуатацию и обслуживания технологического оборудования. Дополнительную информацию можно найти на сайте: [www.siemens.com/SIMATIC-PDM](http://www.siemens.com/SIMATIC-PDM).

## 6.4.2 Функции SIMATIC PDM

**Примечание**

- Полный список параметров см. в разделе «Структура меню ЛЧМИ» (стр. 189).
- Пока устройство находится в режиме программирования, выход заблокирован и не реагирует на изменения состояния устройства.

SIMATIC PDM контролирует значения технологического процесса, аварийные сигналы и состояние сигналов устройства. Это позволяет отображать, сравнивать, корректировать, проверять и воспроизводить данные технологического оборудования; также составлять графики калибровки и технического обслуживания оборудования.

Параметры идентифицируются по имени, и организованы в функциональные группы (см. «Структура меню ЛЧМИ» (стр. 189), табл. <sup>1)</sup> и «Изменение параметров настроек с помощью SIMATIC PDM» (стр. 85)).

Информация о параметрах, которые не входят в структуру меню в SIMATIC PDM, приведены в Разделе «Параметры доступные в выпадающем меню» (стр. 86).

1): Структура меню для SIMATIC PDM почти такая же, как и для ЛЧМИ.

## 6.4.3 Характеристики SIMATIC PDM, версия 6.1, SP4

Графический интерфейс SITRANS FC430 делает мониторинг и настройку более простыми.

Параметр	Функция
Помощник быстрого запуска (стр. 76)	Конфигурация устройства для простых приложений
Помощник настройки нуля (стр. 84)	Выполнение автоматической настройки нуля
Технологические параметры (стр. 89)	Контроль за технологическими параметрами и трендом потока

## 6.4.4 Первый запуск

Чтобы убедиться, что SIMATIC PDM подключен правильно, пожалуйста, выполните два приведенных ниже действия:

1. Отключение буферов.
2. Обновление электронного описания устройства (EDD).

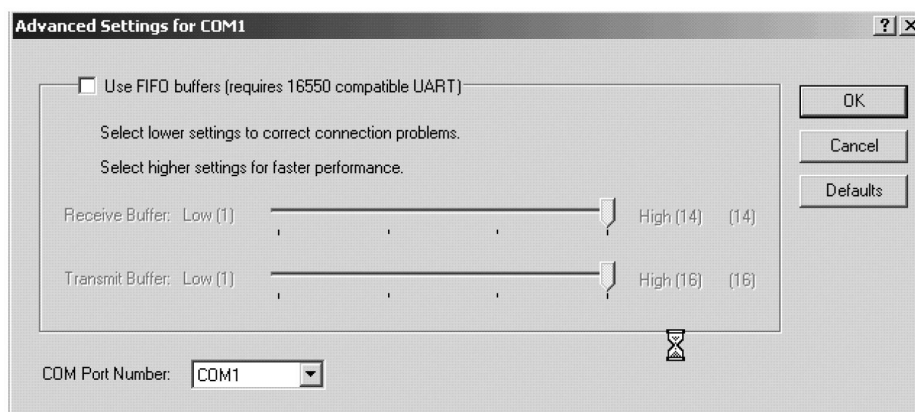
## Отключение буферов для порта RS232

Это отключение необходимо, чтобы обеспечить обмен данными SIMATIC PDM с HART-модемом для операционных систем Windows ® 2000 и Windows ® XP.

**Примечание**

- SIMATIC PDM работает только с Windows XP Professional, но не с Home.
- Для отключения буферов необходимы административные права на операционной системе

1. Нажмите кнопку «Пуск / Настройка / Панель управления», чтобы начать конфигурацию.
2. Дважды щелкните по ярлыку «Система», выберите вкладку «Оборудование» и нажмите кнопку «Диспетчер устройств».
3. Откройте папку "Порты" и дважды щелкните по COM-порту, используемому системой, чтобы открылось окно «Параметры коммуникационного порта».
4. Выберите «Настройки порта» и дважды щелкните по кнопке «Дополнительно».
5. Если кнопка «Использование FIFO-буферов» отмечена, нажмите на нее, чтобы снять выделение.



6. Нажмите «ОК», чтобы закрыть окно. Закройте все окна, а затем перезагрузите компьютер.

## Обновление электронного описания устройства (EDD)

Вы можете поместить EDD в Каталог устройства, в «Sensors/Flow/Coriolis/Siemens AG/SITRANS FC430». Просмотрите страницу устройства на нашем сайте: [www.siemens.com/FC430](http://www.siemens.com/FC430) в разделе Загрузки, чтобы убедиться, что у вас установлена последняя версия SIMATIC PDM, последний пакет обновления (SP) и последний пакет исправлений (HF).

Установка нового электронного описания устройства:

1. Скачайте электронное описание продукта со страницы нашего сайта [www.siemens.com/FC430](http://www.siemens.com/FC430) и сохраните файлы на вашем компьютере.
2. Распакуйте архивный файл.
3. Запустите «SIMATIC PDM - Manage Device Catalog», найдите распакованные файлы описания и выберите его.

### 6.4.5 Конфигурация нового устройства

#### Примечание

Нажатие кнопки «Cancel» («Отмена») во время пересылки данных от устройства к SIMATIC PDM может повлиять на некоторые обновленные параметры.

1. Убедитесь, что у вас установлена последняя версия описания, и при необходимости обновите ее (см. раздел «Обновление электронного описания устройства (EDD)» в «Начальная установка» (стр. 74)).
2. Запустите «SIMATIC PDM - Manage Device Catalog», найдите распакованный файл описания и выберите его.
3. Запустите SIMATIC Manager и создайте новый проект для FC430. Руководство по установке приборов, поддерживающих HART-протоколы, с SIMATIC PDM можно загрузить с нашего сайта по адресу: [www.siemens.com/FC430](http://www.siemens.com/FC430).
4. После завершения перезагрузки выгрузите параметры для PC/PG.
5. Настройте устройство с помощью Wizard Quick Start (Помощник быстрого запуска).

### 6.4.6 Помощник быстрого запуска с помощью PDM

Quick Start Wizard (Помощник быстрого запуска) выполняет простую процедуру, состоящую из 7 шагов, которая настраивает устройство для простых случаев применения.

Пожалуйста, обратитесь к руководству по обслуживанию SIMATIC PDM или получите помощь по использованию SIMATIC PDM в режиме онлайн.

1. Если вы еще не сделали этого, убедитесь, что у вас есть самое новое электронное описание устройства (EDD) для вашего устройства, см. «Настройка нового устройства»
2. Запустите SIMATIC Manager и создайте новый проект для FC430. Руководство по установке приборов, поддерживающих HART-протоколы, с SIMATIC PDM можно загрузить со страницы нашего сайта по адресу: [www.siemens.com/FC430](http://www.siemens.com/FC430).

### Быстрый запуск

#### Примечание

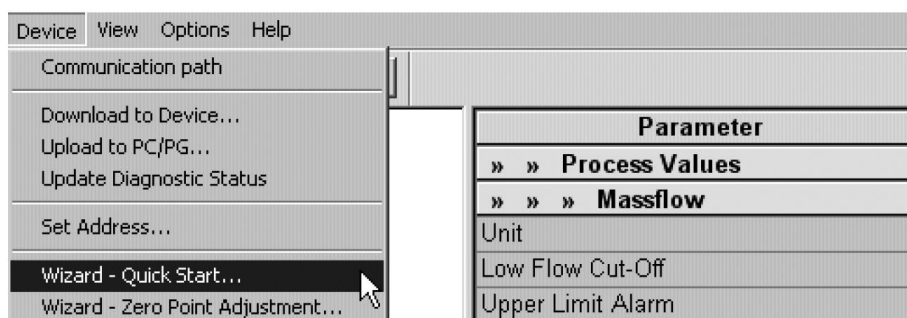
- Настройки Quick Start wizard (Помощника быстрого запуска) взаимосвязаны. Изменения вступают в силу только после нажатия кнопки «Apply and Transfer» («Применить и передать») в конце шага 7 для сохранения настроек и передачи их устройству.

- Не используйте Quick Start Wizard (Помощник быстрого запуска) для изменения отдельных параметров.

- Нажмите на кнопку «Back» («Назад»), чтобы вернуться и просмотреть настройки, или кнопку «Cancel» («Отмена»), чтобы выйти из Быстрого запуска

Запустите SIMATIC PDM, откройте меню «Device – Wizard - Quick Start» («Устройство - Модуль – Быстрый запуск») и выполните шаги с 1 по 7.



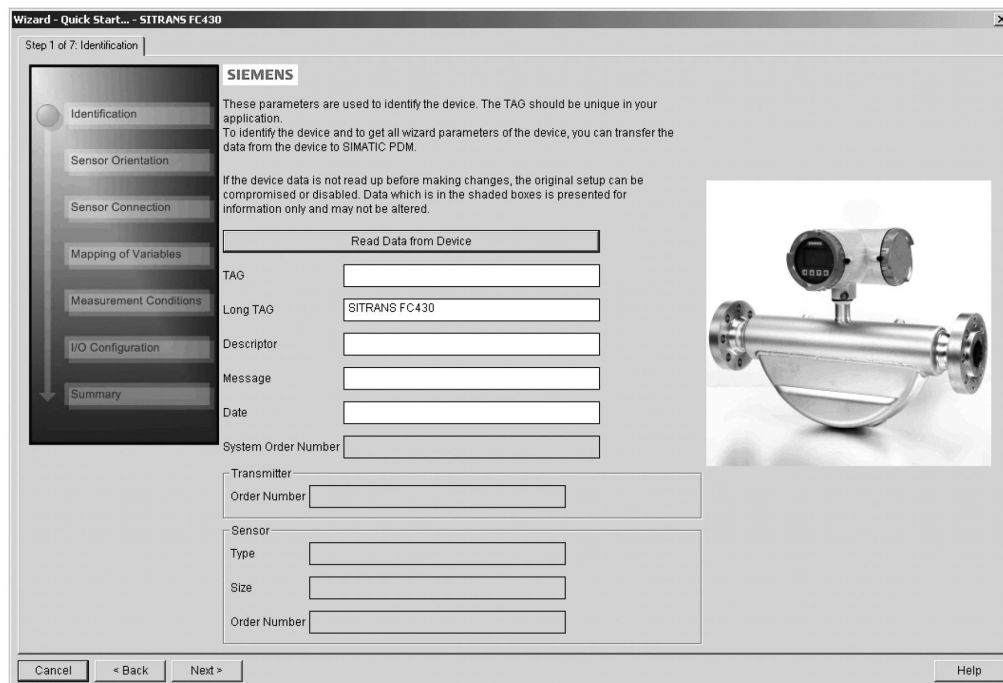


### Шаг 1 - Идентификация

#### Примечание

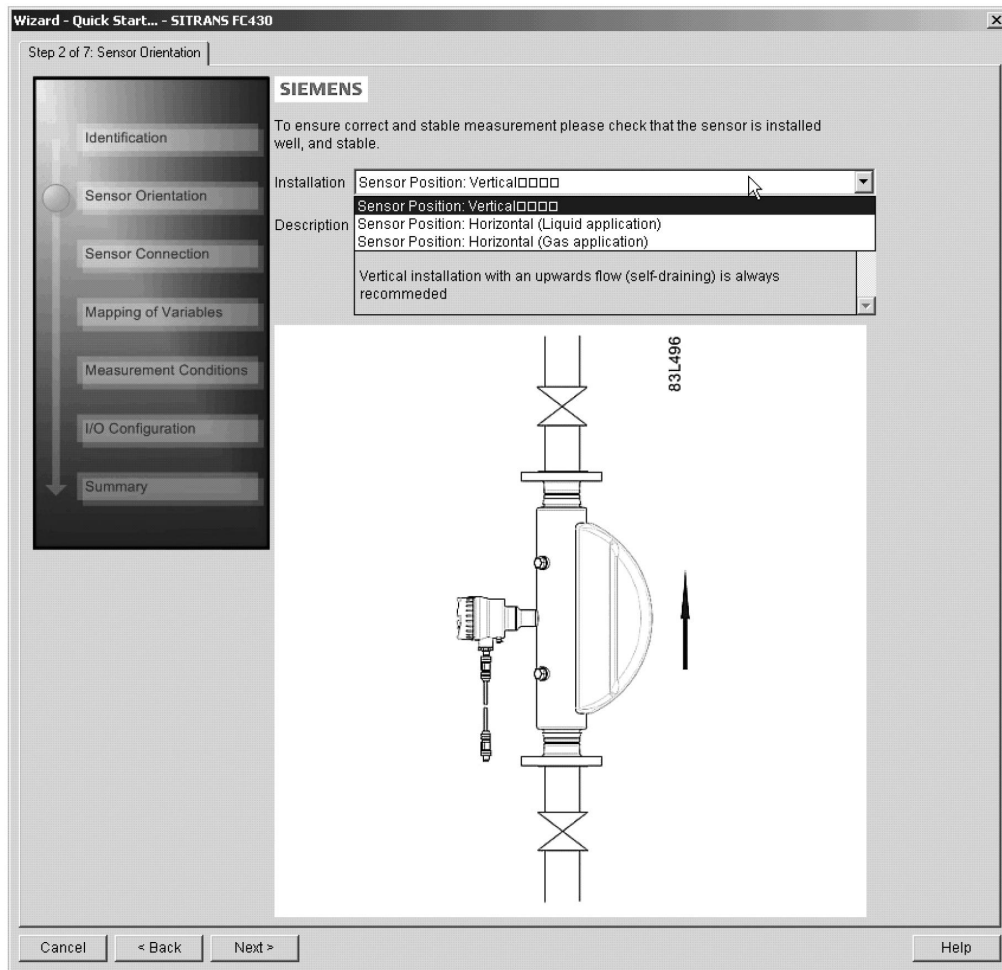
Представленная схема диалоговых окон может варьироваться в зависимости от настройки разрешения монитора вашего ПК.

1. Нажмите на кнопку «Read Data from Device» («Считывание данных с устройства»), чтобы загрузить параметры быстрой настройки из устройства на PC/PG, и убедитесь, что PDM синхронизирован с устройством.
2. При необходимости измените язык для локального интерфейса пользователя.
3. Нажмите на кнопку «Next» («Далее»), чтобы принять значения по умолчанию. (поля «Descriptor» («Дескриптор»), «Message» («Сообщение») и «Date» («Дата») можно оставить пустыми.)



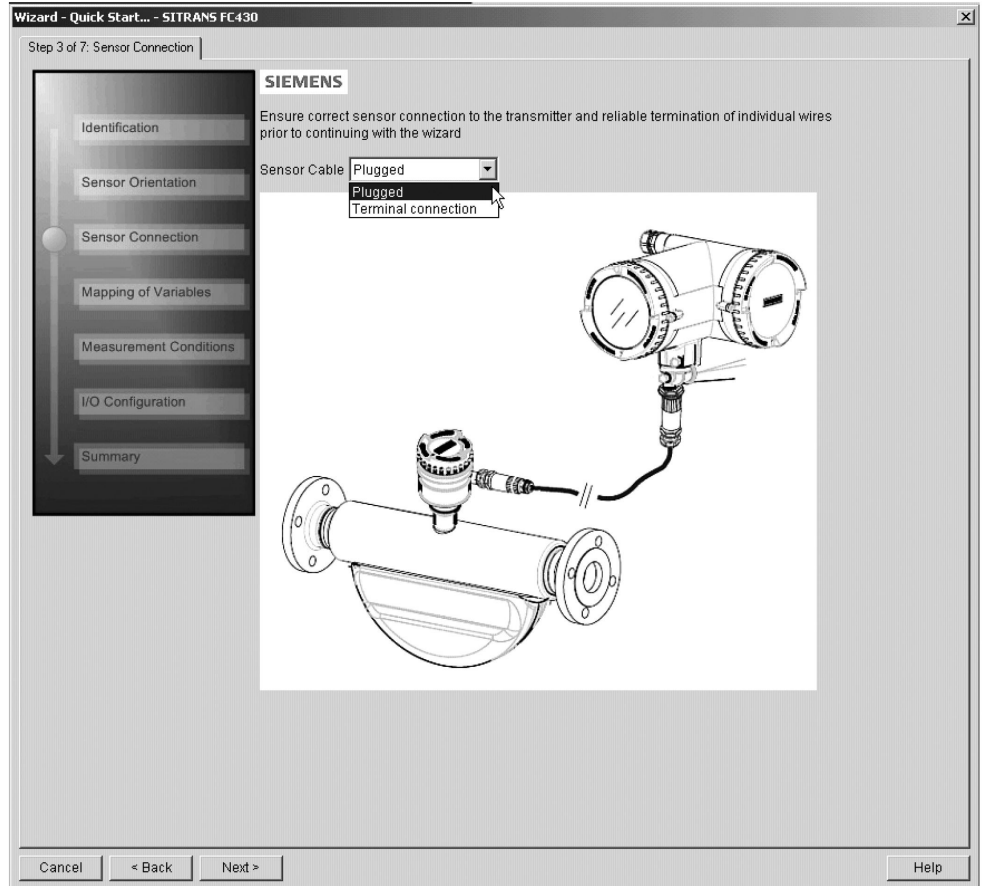
Шаг 2 – Положение датчика

Выберите тип применения (газ или жидкость) и положение датчика, затем нажмите кнопку «Next» («Далее»).



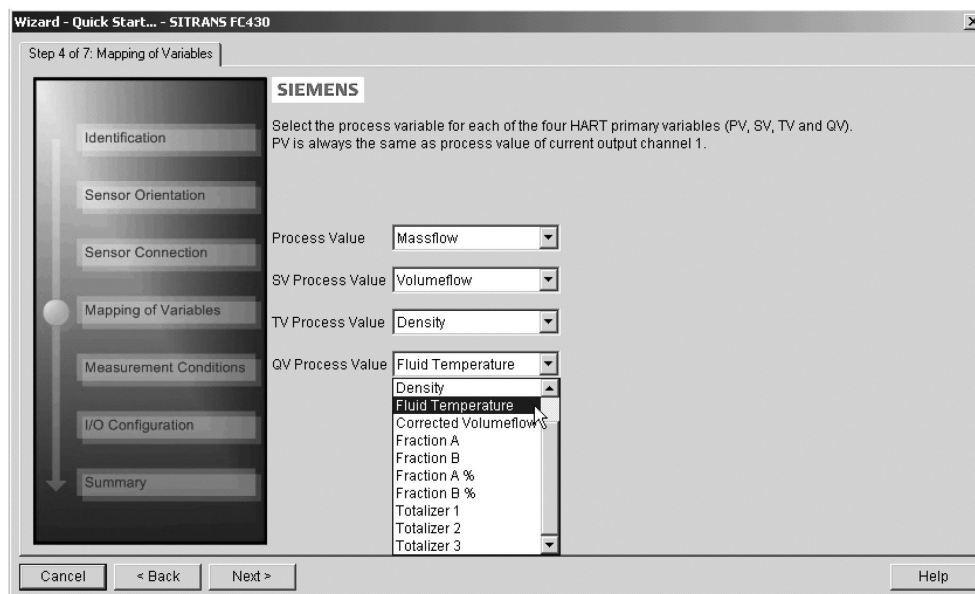
Шаг 3 – Подключение датчика (только для удаленной версии)

Дистанционную систему можно заказать с соединением M12 или с оконцованным кабелем (например, для подключения кабельных вводов).



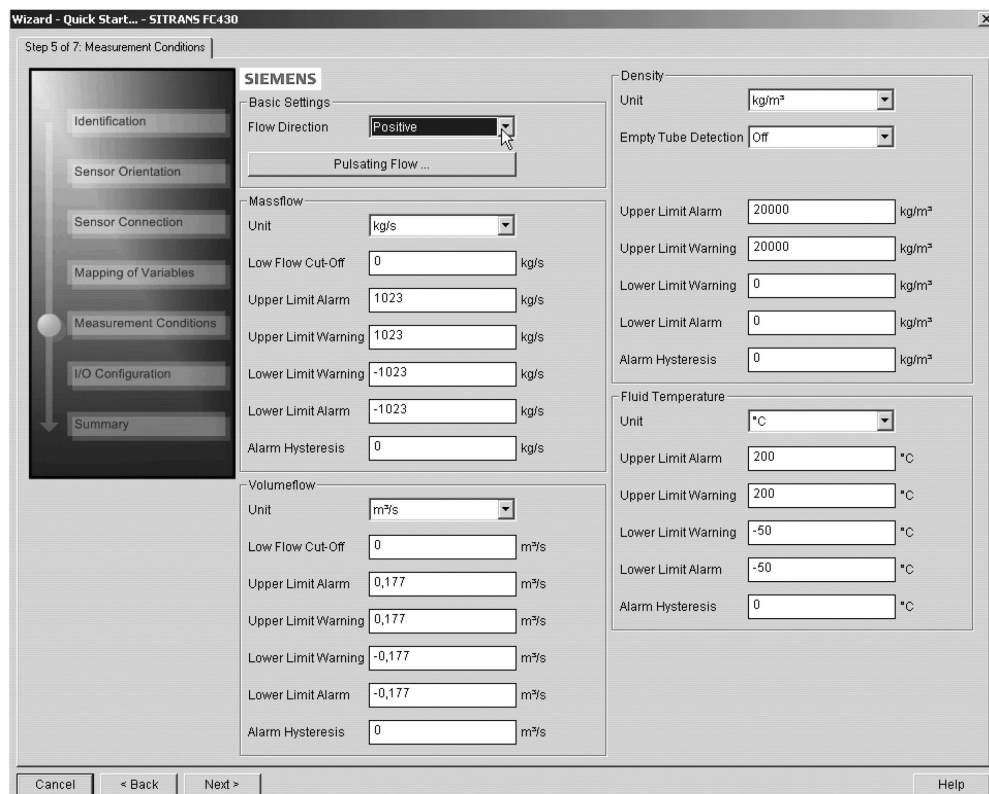
Шаг 4 – Картирование переменных

Установите технологические значения (PV, SV, TV и QV), которые будут использоваться в процессе интеграции системы HART и нажмите кнопку «Next» («Далее»).

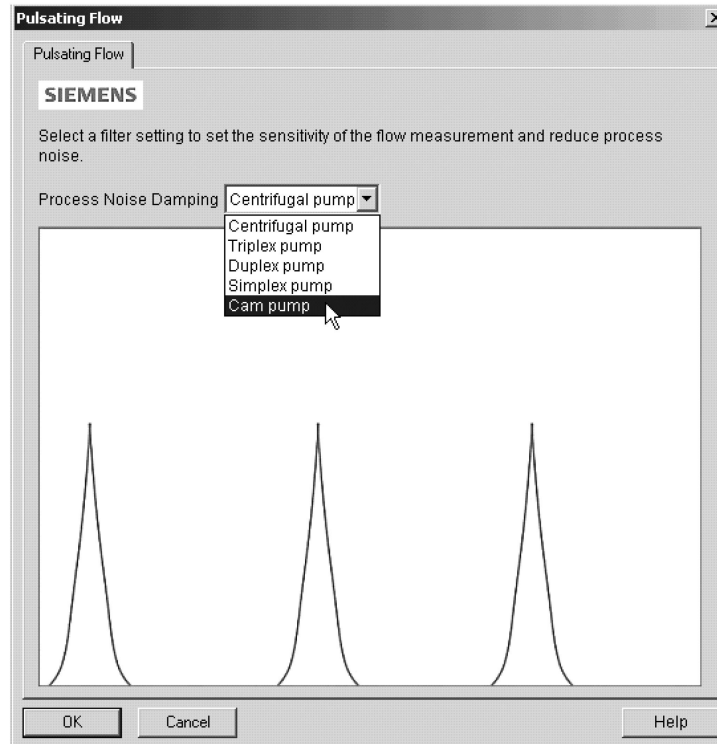


Шаг 5 – Условия измерений

Настройте условия измерений для выбранных технологических параметров. При необходимости измените «Направление потока».



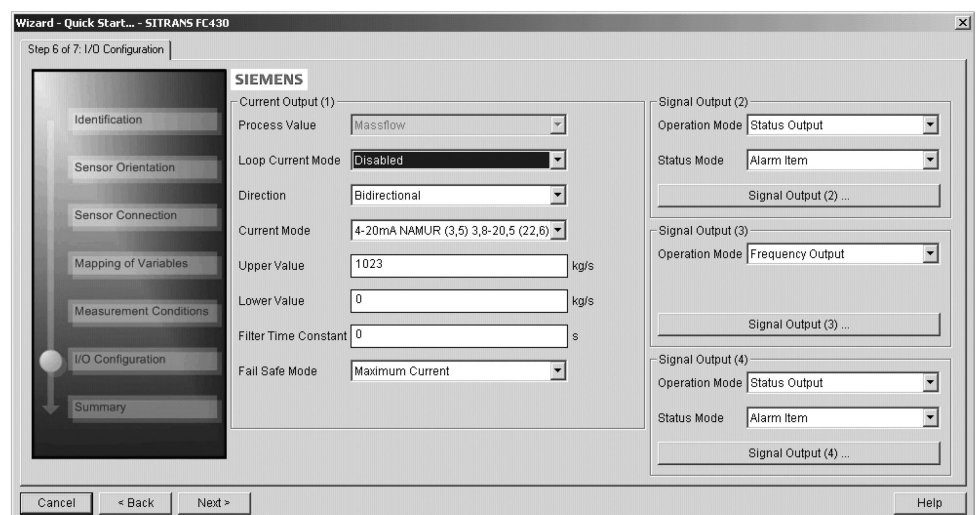
Уменьшите чувствительность сигнала измерения расхода, нажав на кнопку «Pulsating Flow» («Пульсирующий поток») и выбрав соответствующий фильтр.



## Шаг 6 – Конфигурация входов/выходов

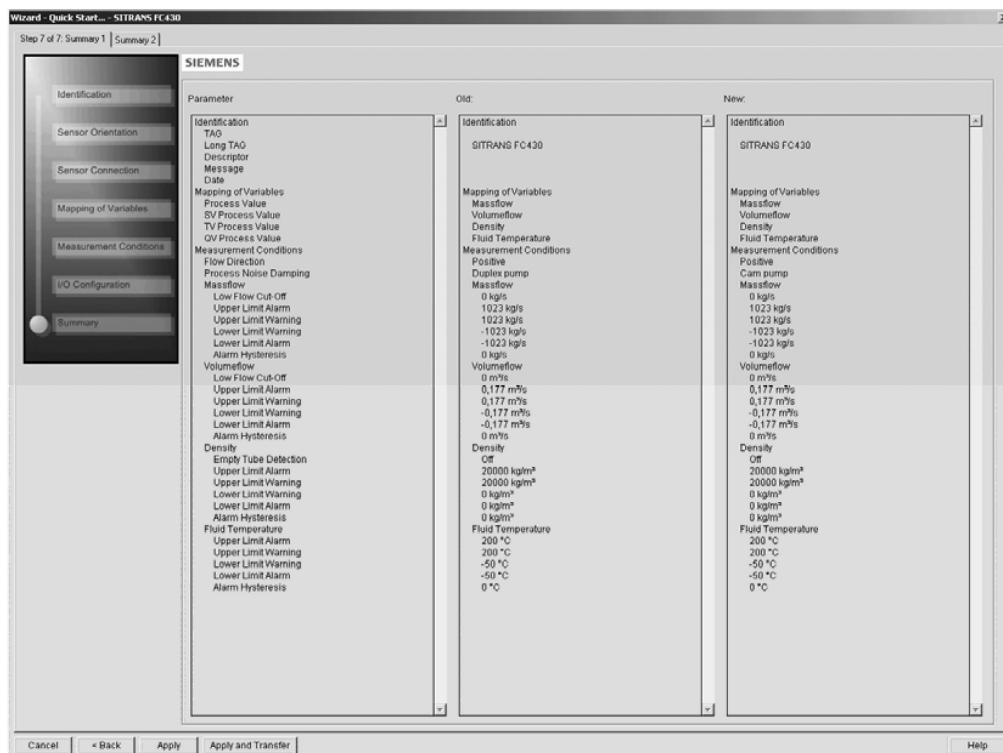
Настройте токовый выход (канал 1). Технологическое значение выбрано в качестве PV в шаге 4 «Картирование переменных».

Настройте каналы 2, 3 и 4, если они были заказаны. Для каждого канала: выберите «Рабочий режим» («Operation Mode») и нажмите на кнопку снизу для подробной конфигурации.



Шаг 7 – Выводы

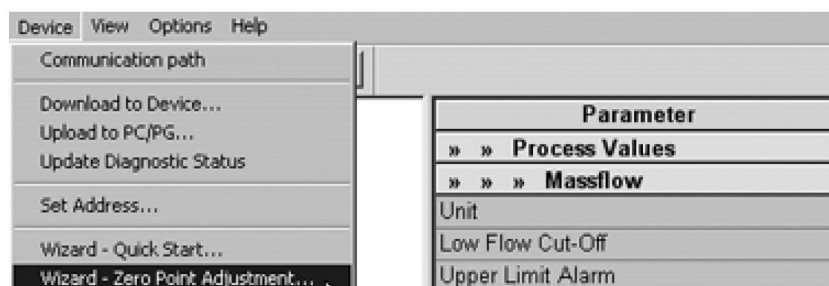
Проверьте значения параметров и нажмите кнопку «Back» («Назад»), чтобы вернуться и пересмотреть настройки, или кнопку «Apply» («Применить») для сохранения настроек, или «Apply and Transfer» («Применить и передать») для сохранения настроек и передачи их в устройство.



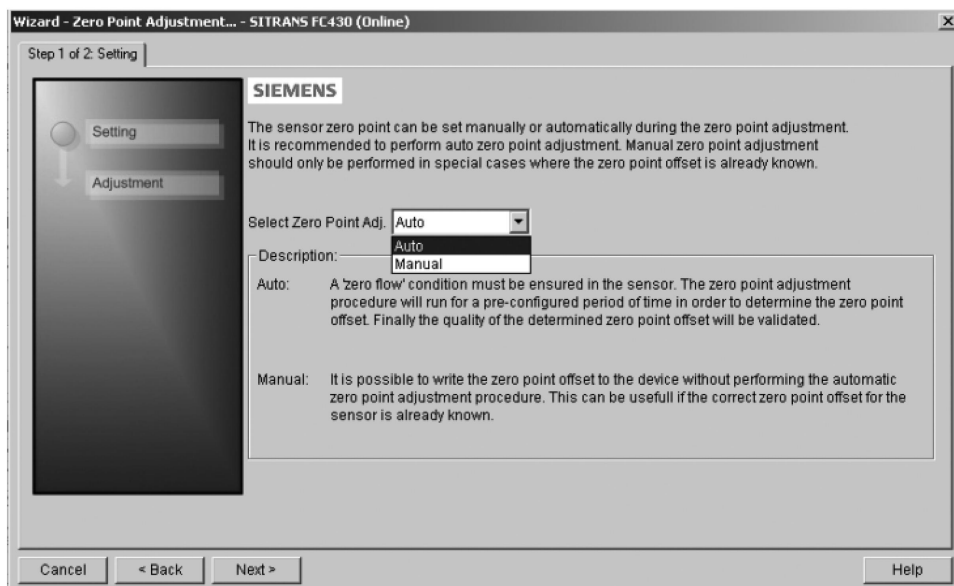
Должно появиться сообщение «Quick Start was successful» («Быстрый старт завершен успешно»). Нажмите кнопку «OK».

6.4.7 Помощник настройки нуля

Откройте меню Device – Wizard - Zero Point Adjustment (Устройство - Помощник - Настройка от нулевой точки).

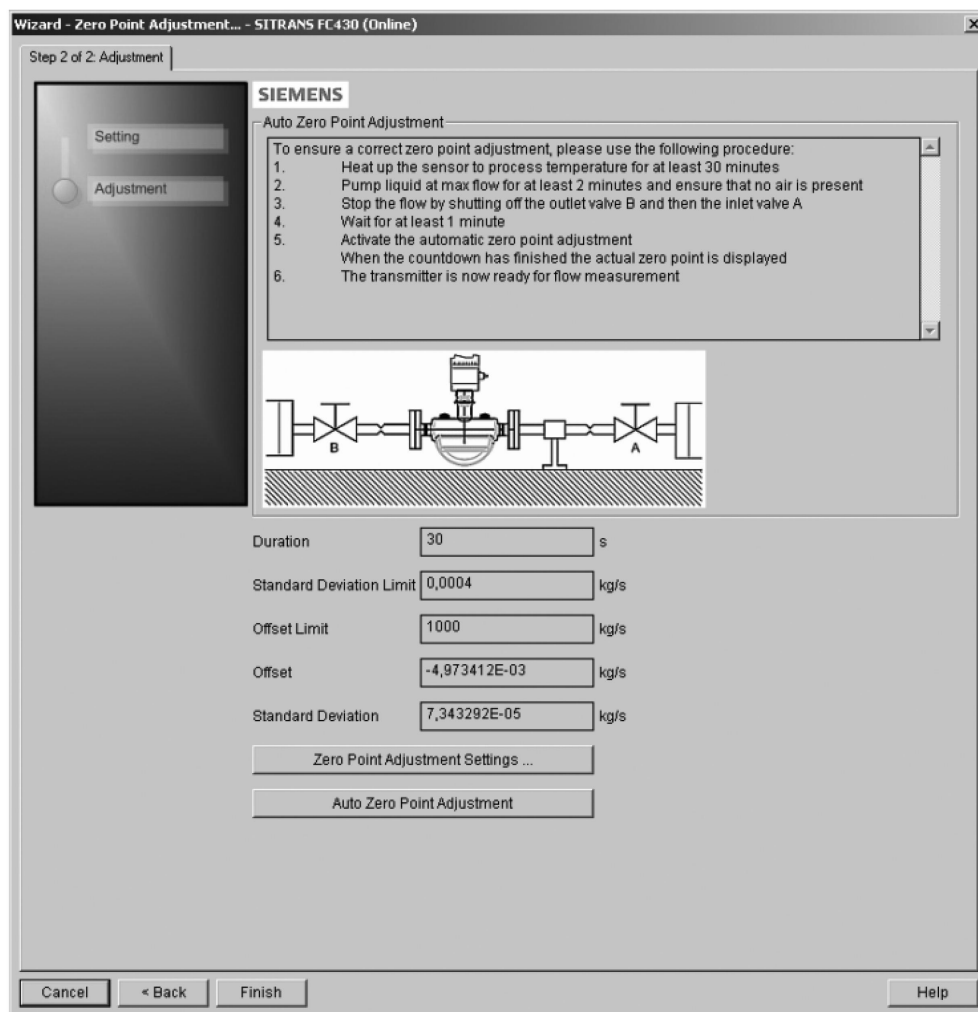


Выберите «Auto» (Автоматически»). Нажмите кнопку «OK».



Рекомендуется использовать настройки по умолчанию. Измените «Zero Point Adjustments Settings» («Параметры настройки нуля»), если это необходимо.

Нажмите на кнопку «Auto Zero Point Adjustment» («Автоматическая настройка нуля»)



6.4.8 Изменение значений параметров с помощью SIMATIC PDM

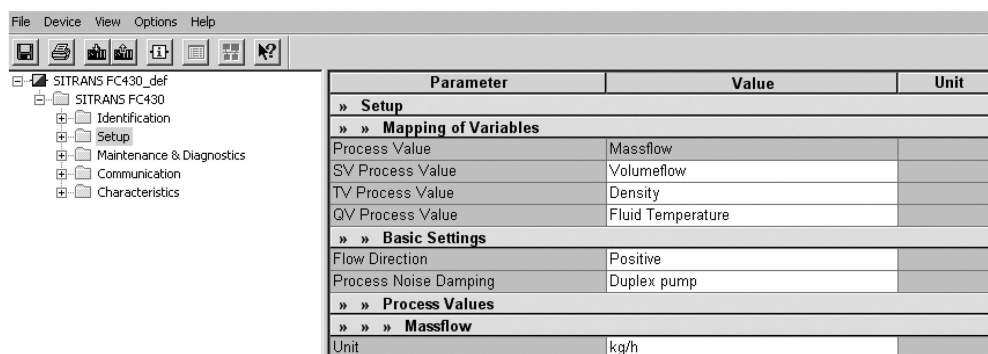
**Примечание**

Полный список параметров приведен в разделе «Структура меню ЛЧМИ» (стр. 189).

Нажатие кнопки «Cancel» («Отмена») во время пересылки данных от устройства к SIMATIC PDM может повлиять на некоторые параметры, которые НЕ были обновлены

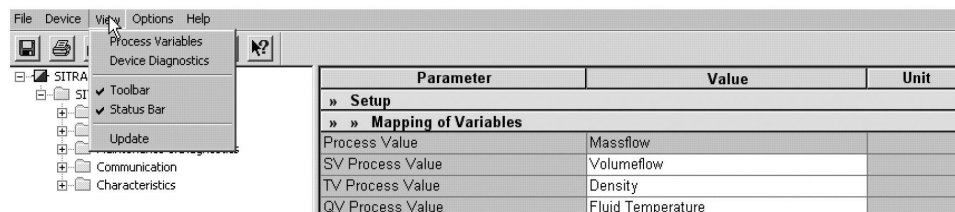
Многие параметры доступны в онлайн-меню PDM (другие параметры приведены в разделе «Параметры, доступные в выпадающем меню»).

1. Запустите SIMATIC PDM, подключите SITRANS FC430 и загрузите данные с устройства
2. Настройте значения параметров в поле значений параметра, затем нажмите кнопку «Enter». Поле состояния должно показывать: «Changed» («Изменено»).
3. Откройте меню «Device» («Устройство»), нажмите кнопку «Download to device» («Загрузить на устройство»), затем нажмите «File – Save» («Файл – Сохранить») для сохранения настроек. Поле состояния будет пустым.



6.4.9 Параметры, доступные из выпадающих меню

Нажмите на кнопку «Device» («Устройство») или «View» («Вид»), чтобы открыть соответствующее выпадающее меню.



Выпадающие меню

Табл. 6-1. Меню устройства

Параметр	Функция	Функция
Communication Path	Путь передачи данных	Показывает интерфейс обмена данными (HART-модем)
Download to Device	Скачать на устройство	Скачивает все записываемые параметры на устройство
Upload to PC/PG	Загрузить на PC/PG	Пересылает все параметры из устройства в таблицу параметров
Update Diagnostic Status	Обновить статус диагностики	Считывает текущее состояние диагностики с устройства и обновляет иконку состояния диагностики
Set Address	Присвоить адрес	Присваивает адреса опросов HART



Параметр	Функция	
Wizard - Quick Start	Помощник – Быстрый старт	Приводит к для быстрому вводу в эксплуатацию
Wizard - Zero Point Adjustment	Помощник - Настройка нуля	Определяет настройку от нулевой точки (автоматическая и ручная)
D/A Trim (online dialog)	Настройка цифро-аналогового выхода (диалоговое окно онлайн)	Настройка токового выхода (канал 1).
Totalizer (online dialog)	Счетчик (диалоговое окно)	Контролируют счетчики 1, 2 и 3
Dosing (online dialog)	Регулировка (диалоговое окно)	Управляет функцией регулировки (дозированных воздействий)
Maintenance (online dialog)	Техническое обслуживание (диалоговое окно)	Устанавливает функции технического обслуживания
Simulation (online dialog)	Моделирование (диалоговое окно)	Моделирование технологических значений, аварийных сигналов и входов/выходов (каналы от 2 до 4)
Loop Test (online dialog)	Проверка контура (диалоговое окно в режиме онлайн)	Моделирование токового выхода (канал 1).
Access Management	Управление доступом	Возможность обновить уровень доступа от "Пользователь" до "Эксперт" и изменить PIN для уровня «Эксперт»
Reset (online dialog)	Сброс (диалоговое окно онлайн)	Сброс устройства до настроек по умолчанию или перезагрузка устройства
Configuration Flag Reset (online dialog)	Конфигурация флажка сброса (диалоговое окно онлайн)	Команда сброса флажка конфигурации
HART Communication (online dialog)	Обмен данными по интерфейсу HART (диалоговое окно онлайн)	Количество преамбул

Табл. 6-2. Меню окна

Меню окна	Функция	
Process Variables (online dialog)	Параметры технологического процесса (онлайн диалог)	Отображает все технологические параметры
Device Diagnostic (online dialog)	Диагностика устройства (онлайн диалог)	Показывает всю информацию по диагностике (параметры аварийного сигнала и диагностики)
Toolbar (online dialog)	Панель инструментов (диалоговое окно онлайн)	Показывает / скрывает панель инструментов
Status Bar	Строка состояния	Показывает / скрывает строку состояния
Update	Обновление	Обновляет содержимого активного окна

### 6.4.10 Настройка нуля

Система расходомера оптимизируется путем настройки нулевой точки.

#### Выпадающие меню

#### Примечание

Предварительные условия

Перед тем, как начнется настройка нуля, труба должна быть промыта, заполнена при абсолютном расходе жидкости, равным нулю, а также предпочтительно при рабочем давлении и температуре.

1. Устраните любые газы и обеспечьте стабильные температурные условия, запустив поток в условиях эксплуатации не менее, чем на 30 минут.

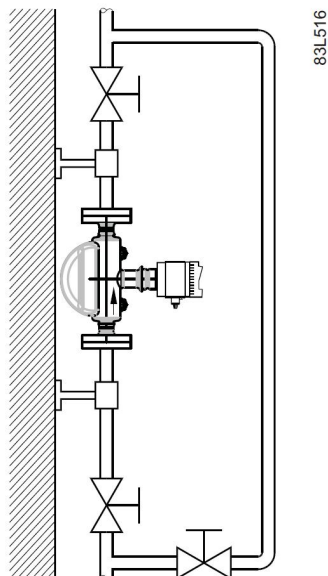
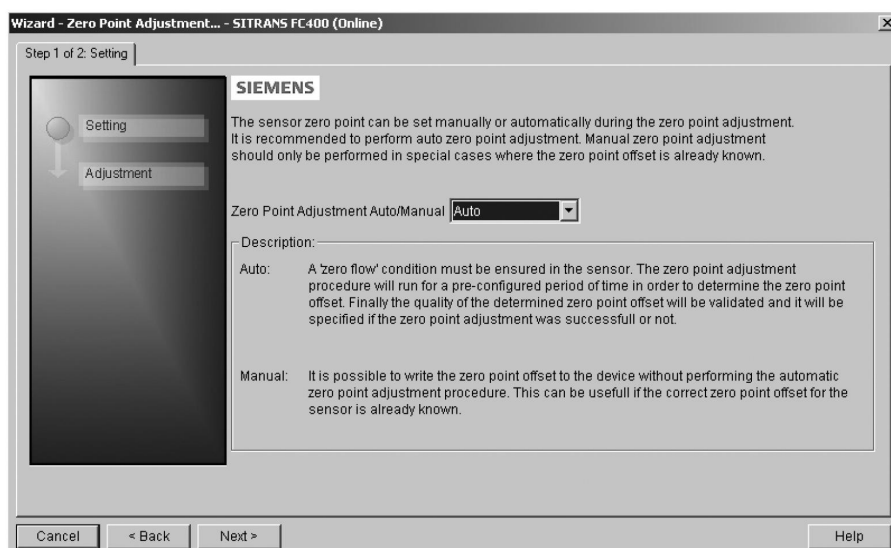


Рисунок 6-2 Наилучший вариант настройки нуля на практике - использование обводной линии и двух запорных устройств.

2. Закройте выход запорного клапана, сохраняя давление в системе. Если необходим обводной поток, откройте обводной клапан. Если давление можно увеличить от 1 до 2 бар с остановкой потока, сделайте это.
3. Подождите 1-2 минуты, чтобы система уравнилась, а затем выполните настройку нуля. При более долгом ожидании может измениться температура.
4. Чтобы выполнить настройку нуля, выберите «Device->Wizard - Zero Point Adjustment» («Устройство-> Помощник – Настройка нуля») в главном меню SIMATIC PDM.



5. Нажмите «Next» («Далее»), а затем «Auto Zero Point Adjust» («Автоматическая настройка нуля»).

6. В процессе виден индикатор состояния.
7. В конце настройки результат отображается в виде смещения и стандартного отклонения.

**Примечание**

Если вы получите сообщение об ошибке после настройки нуля, см. раздел «Аварийные сигналы и сообщения системы» (стр. 139).

Теперь система готова к работе.

**6.4.11 Параметры технологического процесса**

1. Для сравнения выходов в режиме реального времени выберите «View->Process variables» («Вид->Параметры технологического процесса»), чтобы увидеть все параметры технологического процесса, счетчиков и тока контура.
2. Убедитесь, что параметры технологического процесса идентичны ожидаемым параметрам.

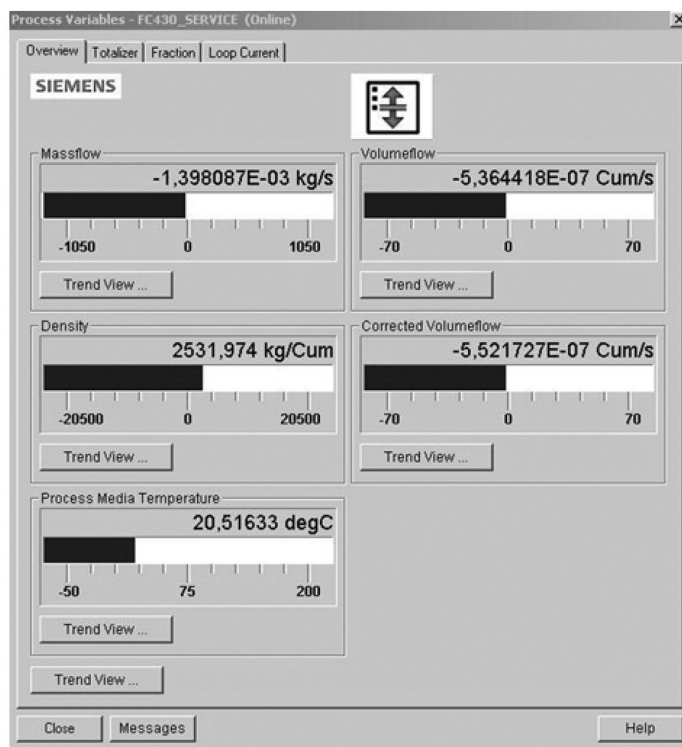


Рисунок 6-3 Окно параметров технологического процесса.

**Окно трендов**

Откройте меню «View->Process variables» («Вид->Параметры технологического процесса») и нажмите на кнопку «Trend view» («Окно трендов»), чтобы отслеживать изменения одного или всех технологических параметров, доступных в каждой вкладке.



## Работа с устройством

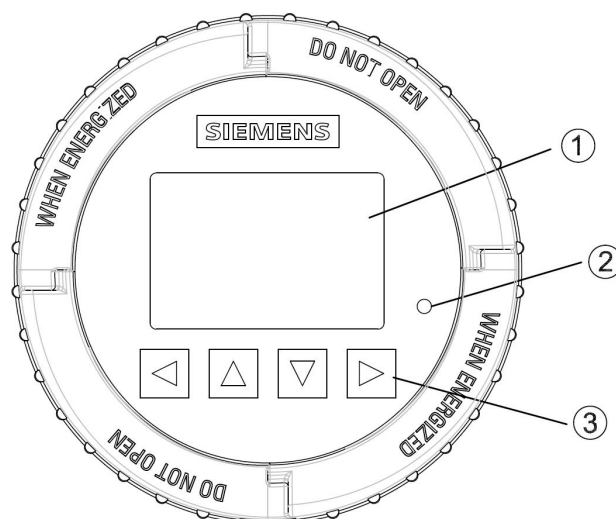
Значительный объем информации о работе и состоянии расходомера можно получить через локальный человеко-машинный интерфейс (ЛЧМИ) и SIMATIC PDM.

### 7.1 Локальный человеко-машинный интерфейс (ЛЧМИ)

#### Управление с помощью ЛЧМИ

В качестве ЛЧМИ в устройстве используется емкостная сенсорная клавиатура.

Элементы приводятся в действия путем касания соответствующих клавиш на стеклянной панели. Текстовый дисплей над элементами управления выдает информацию о работе отдельных функций / параметров устройства. Успешное срабатывание клавиш подтверждается небольшим зеленым светодиодом справа от дисплея.



①	Полностью графический дисплей
②	Светодиод (СИД) – индикация работы кнопок
③	Емкостная сенсорная клавиатура

Рисунок 7-1 Локальный человеко-машинный интерфейс.

#### Примечание

##### Рекалибровка клавиатуры

Когда крышка установлена, все кнопки перенастраиваются (примерно 40 с). Во время повторной калибровки светодиод и кнопки не работают. Если одна из клавиш нажата более чем 10 секунд, то эта клавиша рекалибруется (менее 10 секунд). Отпустите клавишу для продолжения работы.

**Примечание**

**Время ожидания локального интерфейса пользователя**

Если не нажимать ни на одну из клавиш в течение 10 минут, дисплей переключается в режим отображения рабочего процесса.

**Примечание**

Работа через ЛЧМИ не требует открытия устройства. Это означает, что гарантируется высокая степень защиты IP67 и безопасность в опасных зонах.

**Примечание**

**Дозатор топлива для двигателей**

ЛЧМИ не подходит в качестве индикаторного устройства для дозатора топлива двигателей.

**7.1.1 Структура дисплея**





Существует три типа изображения на дисплее:

- Рабочий экран  
Рабочий экран показывает до шести рабочих экранов (стр. 96). Рабочие экраны полностью настраиваются для отображения различных параметров технологического процесса на рабочих экранах различного типа. В зависимости от типа конфигурации рабочего экрана он может быть либо экраном аварийных сообщений, либо экраном измерений.
  - Экран измерений: Показывает результаты измерений.
  - Экран аварийных сообщений: Отображает активные аварийные сообщения в виде списка.
- Экран навигации  
Экран навигации (стр. 102) отображает меню и параметры. Экран навигации в устройстве используется для перемещения по меню и параметрам.
- Экран параметров  
На экран параметров (стр. 107) можно перейти из экрана навигации. Экран параметров используется для просмотра и изменения параметров.

**Перемещение на рабочем экране**

Перемещайтесь по рабочим экранам и пунктам меню с помощью кнопок управления следующим образом:

Таблица 7-1 Экран измерений.

Клавиша	Функция
	Нет функции
	Переход к предыдущему меню на рабочем экране
	Переход к следующему меню на рабочем экране
	Переход на экран навигации

## 7.1 Локальный человеко-машинный интерфейс (ЛЧМИ)

Таблица 7-2 Экран аварийных сообщений, уровень 1.





Клавиша	Функция
	Нет функций
	Переход к предыдущему меню на рабочем экране
	Переход к следующему меню на рабочем экране
	Переход на экран аварийных сигналов, уровень 2

Таблица 7-3 Экран аварийных сообщений, уровень 2.









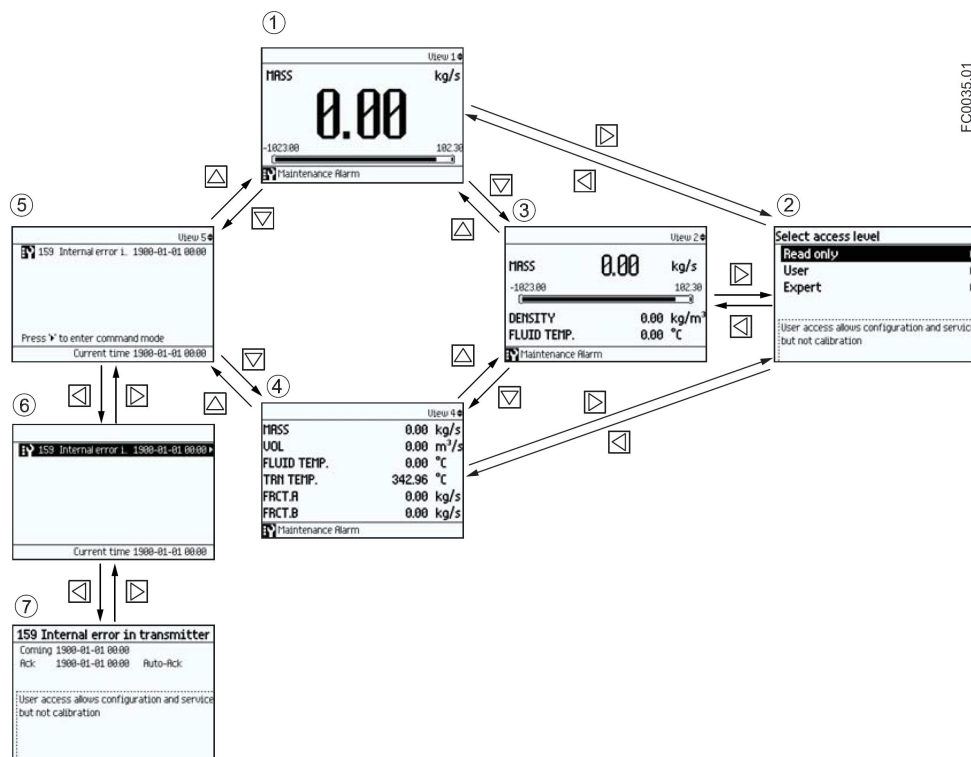
Клавиша	Функция
	Переход на экран аварийных сигналов, уровень 1
	Выберите пункт выше в списке, продолжайте нажимать на клавишу для ускорения прокрутки вверх по списку выбора
	Выберите пункт ниже в списке, продолжайте нажимать на клавишу для ускорения прокрутки вниз по списку выбора
	Переход на экран аварийных сигналов, уровень 3

Таблица 7-4 Экран аварийных сообщений, уровень 3.

Клавиша	Функция
	Переход на экран аварийных сигналов, уровень 2
	Нет функций
	Нет функций
	Нет функций

На следующем рисунке показан пример, как переходить от окна измерений к окну сигналов тревоги и к окну измерений 1, 2 и 4, а также к включенному экрану аварийных сообщений 5



FC0035.01

- ① Окно измерений
- ② Окно уровня доступа
- ③ Окно измерений
- ④ Окно измерений
- ⑤ Окно аварийных сигналов – уровень 1
- ⑥ Окно аварийных сигналов – уровень 2
- ⑦ Окно аварийных сигналов – уровень 3

Перемещение по экрану навигации

Загрузите окно навигации и меню с помощью кнопок управления следующим образом:

Таблица 7-5 Экран навигации

Клавиша	Функция
	Перейти на следующий, более высокий уровень экрана навигации (например, с уровня 2 на уровень 1). Если вы находитесь на уровне 1 экрана навигации, то перейдете на рабочий экран.
	Выбрать пункт выше в списке. Продолжайте нажимать на клавишу для ускорения прокрутки вверх по списку выбора. Если клавиша нажата, когда выбран верхний пункт, вы перейдете на нижний пункт.
	Выбрать пункт ниже в списке. Продолжайте нажимать на клавишу для ускорения прокрутки вниз по списку выбора. Если клавиша нажата, когда выбран нижний пункт, вы перейдете на верхний пункт.
	Перейти на следующий, более низкий уровень экрана навигации (например, с уровня 1 на уровень 2). Если на экране навигации вы выберете параметр, то произойдет переход на экран параметров.



## 7.1 Локальный человеко-машинный интерфейс (ЛЧМИ)

Изменение параметров.


Когда на графиках отображается знак , для изменения параметров применяются четыре кнопки на локальном интерфейсе, как это описано ниже.

Таблица 7-6 Экран изменения параметров









Клавиша	Функция
	Выбор следующей позиции слева. Если выбрана крайняя левая позиция, то вы выйдете на экран изменения параметров без подтверждения изменений. Удерживайте клавишу, чтобы перейти к крайней левой позиции.
	Изменяет выбранный номер / символ. Цифровые символы: увеличивает значение на единицу (например, с 7 на 8). ASCII-символы: выбирает предыдущий символ в алфавите.
	Изменяет выбранный номер / символ. Цифровые символы: уменьшает число на единицу (например, с 8 на 7) ASCII-символы: выбирает следующий символ в алфавите.
	Выбор следующей позиции справа. Если выбрана крайняя правая позиция, то вы подтвердите изменения и выйдете на экран изменения параметров. Удерживайте клавишу, чтобы перейти к крайней левой позиции.

Таблица 7-7 Экран чтения параметров

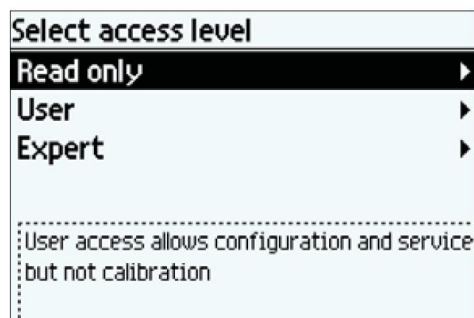
Клавиша	Функция
	Выход с экрана изменения параметров
	Нет функций
	Нет функций
	Нет функций

## 7.1.2 Управление доступом

Пользователь может просматривать все параметры в меню ЛЧМИ, но параметры защищены от изменений контролем уровня доступа. Пользователь получает доступ при входе в меню навигации, выбрав один из следующих уровней доступа.

- Только чтение  
Не допускает изменения параметров. Пользователь имеет возможность только просматривать значения параметров. PIN-код не требуется.
- Пользователь  
Дает возможность изменять все параметры, кроме параметров калибровки. PIN-код по умолчанию – 2457.
- Эксперт  
Дает возможность изменять все параметры, в том числе параметры калибровки. PIN-код по умолчанию – 2834.

PIN-коды можно изменить в меню 5 «Безопасность».





Точная структура меню управления описана в разделе «Структура меню ЛЧМИ» (стр. 189).

#### Примечание

##### Утеря PIN-кода

Если PIN-код утерян, Siemens обеспечит помощь клиентам при наличии серийного номера измерительного преобразователя (см. табличку технических данных устройства) и PUK-номера (меню 5.1.4). Поддержка клиентов Siemens предоставит код, который необходимо ввести в «Сброс ПИН-кодов» (пункт меню 5.1.3)

### 7.1.3 Рабочий экран

Рабочий экран может отображаться как шесть настроенных пользователем экранов. Переключайтесь между доступными экранами вручную при помощи клавиш  и . Номер активного рабочего экрана (с 1 до 6) показан в правом верхнем углу на рисунках ниже.

Типы экранов, включая число параметров технологического процесса, показанные на рабочем экране, настраиваются в меню 2,8 (стр. 189). Каждый экран можно настроить так, чтобы отображать:

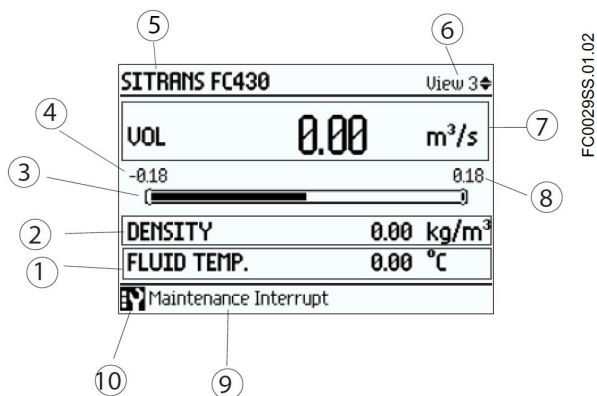
- Шесть параметров
- Три параметра
- Один параметр и гистограмму
- Один параметр
- Список аварийных сигналов

## Шесть значений

SITRANS FC430		View 5
MASS	0.00	kg/h
C.UOL	0.00	Nm <sup>3</sup> /s
FLUID TEMP.	0.00	°C
DENSITY	0.00	kg/m <sup>3</sup>
FRACTION A	0.00	%
R.DENS.	0.00	kg/m <sup>3</sup>
Maintenance Interrupt		

- |   |                                    |                                                                                                                                                                                                  |
|---|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① | Шестой технологический параметр    | Определяемое пользователем значение отображаемого технологического параметра конфигурируется в меню "View" (Вид) (1-6).<br>Расположение: "Setup" (Настройка) → "Display" (Дисплей)               |
| ② | Пятый технологический параметр     | Определяемое пользователем значение отображаемого технологического параметра конфигурируется в меню "View" (Вид) (1-6).<br>Расположение: "Setup" (Настройка) → "Display" (Дисплей)               |
| ③ | Четвертый технологический параметр | Определяемое пользователем значение отображаемого технологического параметра конфигурируется в меню "View" (Вид) (1-6).<br>Расположение: "Setup" (Настройка) → "Display" (Дисплей)               |
| ④ | Третий технологический параметр    | Определяемое пользователем значение отображаемого технологического параметра конфигурируется в меню "View" (Вид) (1-6).<br>Расположение: "Setup" (Настройка) → "Display" (Дисплей)               |
| ⑤ | Второй технологический параметр    | Определяемое пользователем значение отображаемого технологического параметра конфигурируется в меню "View" (Вид) (1-6).<br>Расположение: "Setup" (Настройка) → "Display" (Дисплей)               |
| ⑥ | Первый технологический параметр    | Определяемое пользователем значение отображаемого технологического параметра конфигурируется в меню "View" (Вид) (1-6).<br>Расположение: "Setup" (Настройка) → "Display" (Дисплей)               |
| ⑦ | Длинное значение TAG               | Описывает точку измерения и отображается на всех рабочих экранах. Можно изменить в меню "Long Tag" (длинное значение TAG).                                                                       |
| ⑧ | Номер экрана                       | Показывает номер рабочего экрана (1-6). Номер соответствует номеру, сконфигурированному в меню "Setup" (Настройка) → "Display" (Дисплей).                                                        |
| ⑨ | Текст состояния аварийного сигнала | Описывает класс аварийного сообщения. Отображается только в том случае, если активность аварийная сигнализация активна.                                                                          |
| ⑩ | Иконка аварийного сигнала          | Отображает активное аварийное сообщение. Показывает класс аварийного сигнала (см. "Аварийные и системные сообщения" (стр. 139). Отображается только в том случае, если аварийный сигнал активен. |

Три значения



- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>① Третий технологический параметр</p> <p>② Второй технологический параметр</p> <p>③ Графический индикатор (гистограмма)</p> <p>④ Аварийный сигнал минимального значения</p> <p>⑤ Длинное значение TAG</p> <p>⑥ Номер экрана</p> <p>⑦ Первый технологический параметр</p> <p>⑧ Аварийный сигнал максимального значения</p> <p>⑨ Текст состояния аварийного сигнала</p> <p>⑩ Иконка аварийного сигнала</p> | <p>Определяемое пользователем значение отображаемого технологического параметра конфигурируется в меню "View" (Вид) (1-6).<br/>Расположение: "Setup" (Настройка) → "Display" (Дисплей)</p> <p>Определяемое пользователем значение отображаемого технологического параметра конфигурируется в меню "View" (Вид) (1-6).<br/>Расположение: "Setup" (Настройка) → "Display" (Дисплей)</p> <p>Показывает первый технологический параметр по отношению к его максимальному и минимальному значению.</p> <p>Нижнее значение графического индикатора определяется аварийным сигналом минимального значения выбранного технологического параметра.</p> <p>Описывает точку измерения и отображается на всех рабочих экранах. Можно изменить в меню "Long Tag" (длинное значение TAG) (3.1.1).</p> <p>Показывает номер рабочего экрана (1-6). Номер соответствует номеру, сконфигурированному в меню "Setup" (Настройка) → "Display" (Дисплей).</p> <p>Определяемое пользователем значение отображаемого технологического параметра конфигурируется в меню "View" (Вид) (1-6).<br/>Расположение: "Setup" (Настройка) → "Display" (Дисплей)</p> <p>Верхнее значение графического индикатора определяется аварийным сигналом максимального значения выбранного технологического параметра.</p> <p>Описывает класс аварийного сообщения. Отображается только в том случае, если активность аварийная сигнализация активна.</p> <p>Отображает активное аварийное сообщение. Показывает класс аварийного сигнала (см. "Аварийные и системные сообщения" (стр. 139). Отображается только в том случае, если аварийный сигнал активен.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

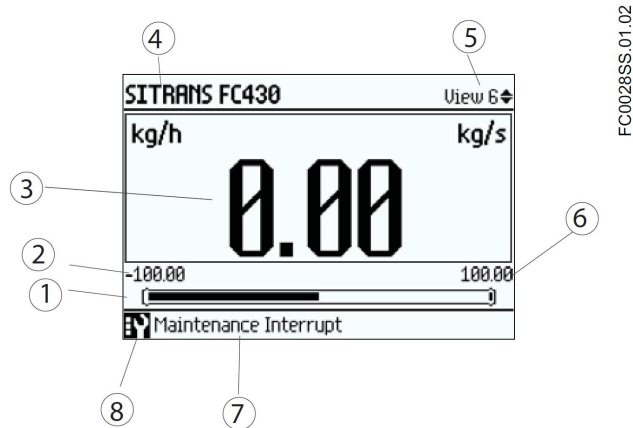
**Примечание**

Гистограмма (графический индикатор)  
Пределы гистограммы определяются в качестве нижнего и верхнего значения аварийного сигнала

Массовый расход

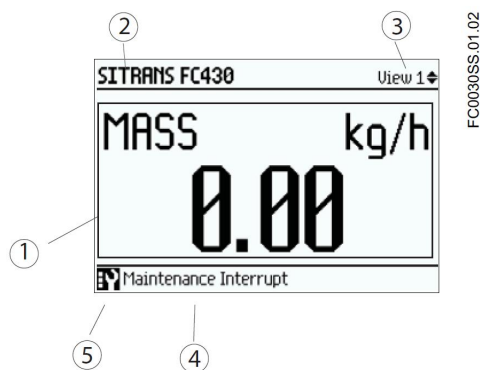
«Массовый расход аварийного сигнала максимального значения» (пункт меню 2.2.1.3) и «Массовый расход аварийного сигнала минимального значения» (пункт меню 2.2.1.6) определяют пределы гистограммы, показываемые вместе с массовым расходом на рабочем экране.

Одно значение и гистограмма



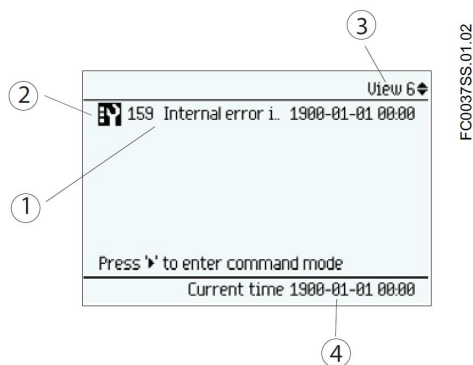
- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>① Графический индикатор (гистограмма)</p> <p>② Аварийный сигнал минимального значения</p> <p>③ Технологический параметр</p> <p>④ Длинное значение TAG</p> <p>⑤ Номер экрана</p> <p>⑥ Аварийный сигнал максимального значения</p> <p>⑦ Текст состояния аварийного сигнала</p> <p>⑧ Иконка аварийного сигнала</p> | <p>Показывает первый технологический параметр по отношению к его максимальному и минимальному значению.</p> <p>Нижнее значение графического индикатора определяется аварийным сигналом минимального значения выбранного технологического параметра. Определяемое пользователем значение отображаемого технологического параметра конфигурируется в меню "View" (Вид) (1-6). Расположение: "Setup" (Настройка) → "Display" (Дисплей)</p> <p>Описывает точку измерения и отображается на всех рабочих экранах. Можно изменить в меню "Long Tag" (длинное значение TAG) (3.1.1).</p> <p>Показывает номер рабочего экрана (1-6). Номер соответствует номеру, сконфигурированному в меню "Setup" (Настройка) → "Display" (Дисплей).</p> <p>Верхнее значение графического индикатора определяется аварийным сигналом максимального значения выбранного технологического параметра.</p> <p>Описывает класс аварийного сообщения. Отображается только в том случае, если активность аварийная сигнализация активна.</p> <p>Отображает активное аварийное сообщение. Показывает класс аварийного сигнала (см. "Аварийные и системные сообщения" (стр. 139). Отображается только в том случае, если аварийный сигнал активен.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Одно значение



- |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>① Технологический параметр</p> <p>② Длинное значение TAG</p> <p>③ Номер экрана</p> <p>④ Текст состояния аварийного сигнала</p> <p>⑤ Иконка аварийного сигнала</p> | <p>Определяемое пользователем значение отображаемого технологического параметра конфигурируется в меню "View" (Вид) (1-6).<br/>Расположение: "Setup" (Настройка) → "Display" (Дисплей)</p> <p>Описывает точку измерения и отображается на всех рабочих экранах. Можно изменить в меню "Long Tag" (длинное значение TAG) (3.1.1).</p> <p>Показывает номер рабочего экрана (1-6). Номер соответствует номеру, сконфигурированному в меню "Setup" (Настройка) → "Display" (Дисплей).</p> <p>Описывает класс аварийного сообщения. Отображается только в том случае, если активность аварийная сигнализация активна.</p> <p>Отображает активное аварийное сообщение. Показывает класс аварийного сигнала (см. "Аварийные и системные сообщения" (стр. 139). Отображается только в том случае, если аварийный сигнал активен.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Список аварийных сообщений



- |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>① Список аварийных сообщений</p> <p>② Иконка аварийного сигнала</p> <p>③ Номер экрана</p> <p>④ Метка времени</p> | <p>Список всех активных аварийных сообщений устройства.</p> <p>Отображает активное аварийное сообщение. Показывает класс аварийного сигнала (см. "Аварийные и системные сообщения" (стр. 139). Отображается только в том случае, если аварийный сигнал активен.</p> <p>Показывает номер рабочего экрана (1-6). Номер соответствует номеру, сконфигурированному в меню "Setup" (Настройка) → "Display" (Дисплей).</p> <p>Показывает текущие дату и время</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Рисунок 7-2 Экран аварийных сообщений, уровень 1.

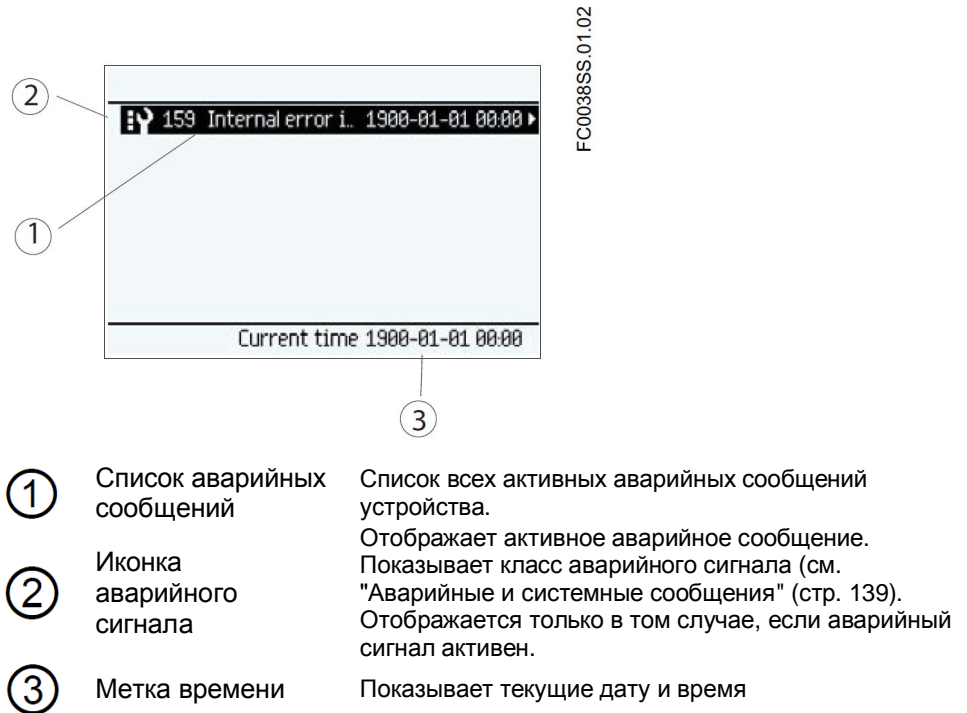


Рисунок 7-3 Экран аварийных сообщений, уровень 2.

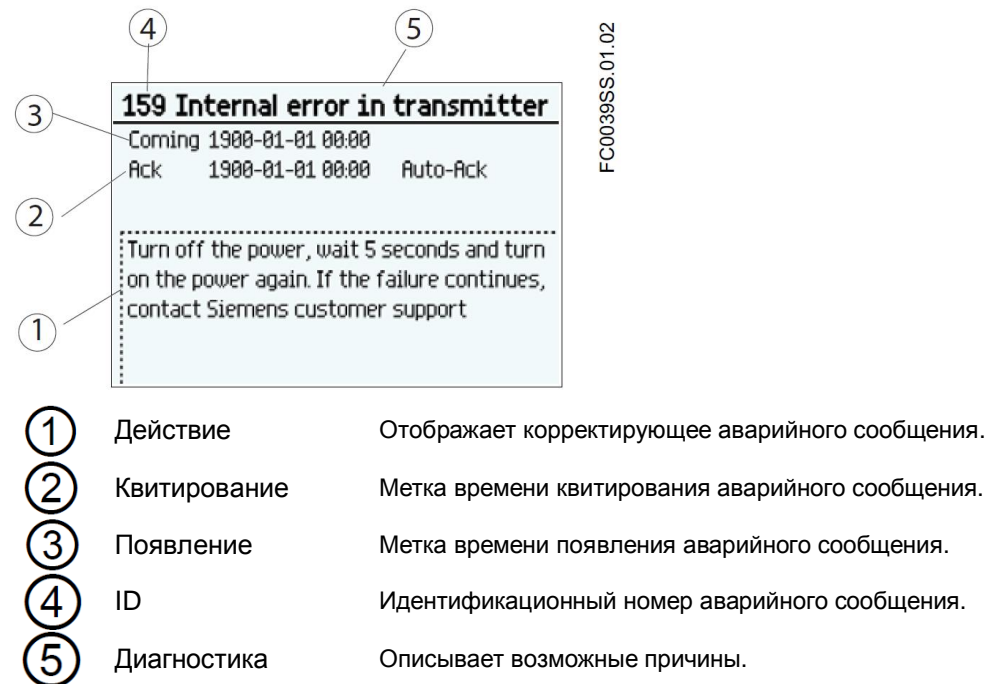


Рисунок 7-4 Экран аварийных сообщений, уровень 3.

### Фиксированные тексты на дисплее

В следующей таблице перечислены фиксированные сообщения на дисплее для технологических параметров, доступных на рабочем экране.

Клавиша	Функция
MASS	Массовый расход
VOL	Объемный расход
C.VOL	Исправленный объемный расход
R.DENS.	Исходная плотность
DENSITY	Плотность
FLUID TEMP.	Температура жидкости
FRCT.A	Часть А
FRCT.B	Часть Б
FRACTION A	Часть А
FRACTION B	Часть Б
TOT1	Счетчик 1
TOT2	Счетчик 2
TOT3	Счетчик 3

#### 7.1.4 Экран навигации

##### Экран навигации

Экран навигации представляет собой структуру меню устройства. Все пункты меню имеют уникальный номер и идентифицируются с пунктом меню.

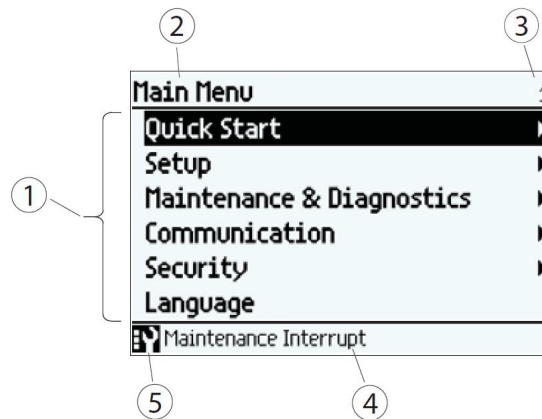
Уровень 1 экрана навигации (переход на этот экран осуществляется с рабочего экрана) является стандартным для всей технологической контрольно-измерительной аппаратуры Siemens и охватывает следующие группы:

1. Быстрый запуск (меню): Отображает список наиболее важных параметров для быстрой настройки устройства. Все параметры в этом окне можно найти в других пунктах меню.
2. Установка (меню): Содержит все параметры, необходимые для настройки устройства.
3. Техническое обслуживание и диагностика (меню): Содержит параметры, которые влияют на режим работы продукта относительно технического обслуживания и диагностики.

Примеры: Проверка, прогнозирование сбоев, диагностика, регистрация данных, регистрация аварийных сигналов, отчет, состояние, контроль, испытания и т.д.

4. Обмен данными (меню): Содержит параметры, которые описывают настройки обмена данными через интерфейс HART.
5. Безопасность (меню): Содержит параметры, которые описывают настройки безопасности устройства.
6. Язык (параметр): Параметр для изменения языка локального интерфейса пользователя. Независимо от языка, термины этого параметра всегда на английском языке.





- ① Список меню и параметров.
- ② Название предыдущего выбранного меню.
- ③ Номер пункта выделенного меню.
- ④ Текст аварийного сообщения.
- ⑤ Иконка аварийного сообщения.

Рисунок 7-5 Пример экрана навигации.

### Пункт меню

В навигационном окне меню обозначается стрелкой в правом крайнем положении. При выборе меню, фон становится черным



Рисунок 7-6 Экран навигации, меню "Quick Start" выделено, а меню "Setup" не выделено.

Для получения дополнительной информации о том, как получить доступ к меню, см. раздел «Контроль доступа» (стр. 96)

### Параметр

На экране навигации параметры показаны без стрелки справа за исключением случаев, когда параметр уже выбран. При выборе параметр разделяется на две строки. Во второй строке показаны значение параметра, значок блокировки (🔒) (только для чтения), а стрелка находится справа с краю.

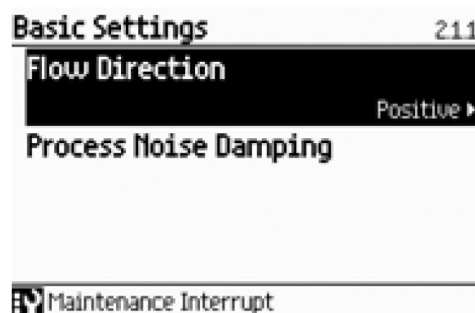


Рисунок 7-7 Экран навигации, чтение/запись.

Выбранный параметр можно изменить на экране параметров.



Рисунок 7-8 Экран навигации, только чтение.

Выбранный параметр можно просмотреть на экране параметров.

### Примеры

Следующие примеры иллюстрируют, как перейти на экран навигации от главного меню с выбранным меню «Setup» («Установка»).



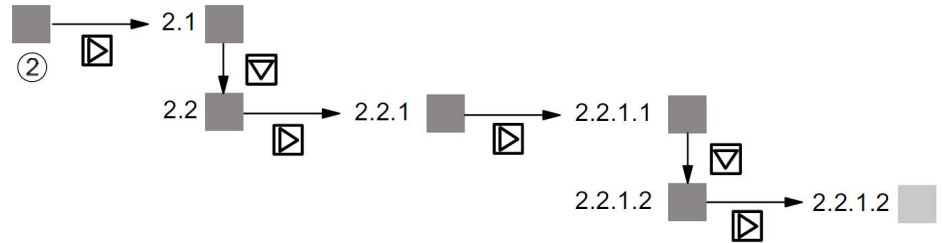
### Переход к параметру "Process Noise Damping" (шумоподавление)

Если помехи технологического процесса слишком сильно влияют на выходной сигнал, его можно стабилизировать путем применения шумоподавления. Перейдите к параметру «Process Noise Damping» («Шумоподавление»), как показано на рисунке ниже.



Переход к параметру "Low Flow Cut Off" (Фильтрация при нулевом перетоке)

Если выходной сигнал при слишком низком расходе должен быть зафиксирован, то значение, при котором это происходит, можно изменить. Перейдите к к параметру «Low Flow Cut-Off» («Фильтрация при нулевом перетоке»), как показано на рисунке ниже

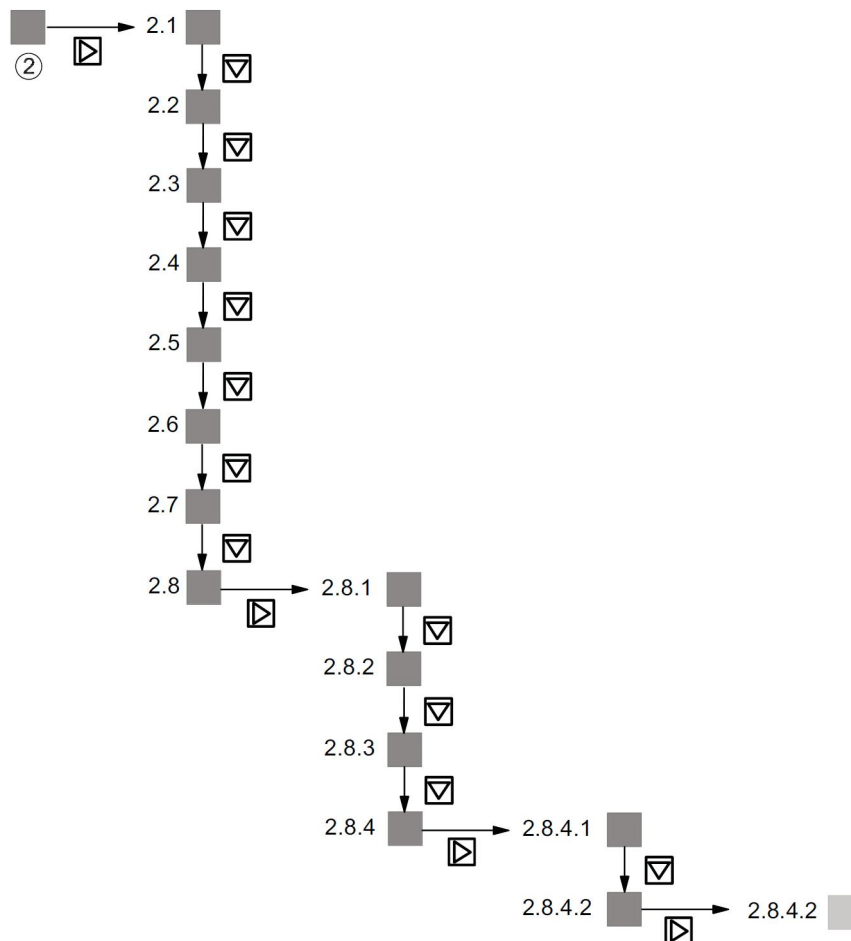


83L529.10

②	Экран навигации	Меню	Setup (Установка)
2.1	Экран навигации	Меню	Basic Settings (Основные параметры)
2.2	Экран навигации	Меню	Flow Direction (Направление потока)
2.2.1	Экран навигации	Меню	Massflow (Массовый расход)
2.2.1.1	Экран навигации	Меню	Unit (Единицы измерения)
2.2.1.2	Экран навигации	Параметр	Low Flow Cut Off (Фильтрация при нулевом перетоке)
2.2.1.1	Экран параметров	Чтение/Запись	Low Flow Cut Off (Фильтрация при нулевом перетоке)

Переход к параметру "View" (Вид)

Если в качестве первого значения технологического параметра в окне работы должен быть показан другой параметр, то настройки меню оператора можно изменить. Перейдите к к параметру «View» («Вид»), как показано на рисунке ниже.



83L530.11

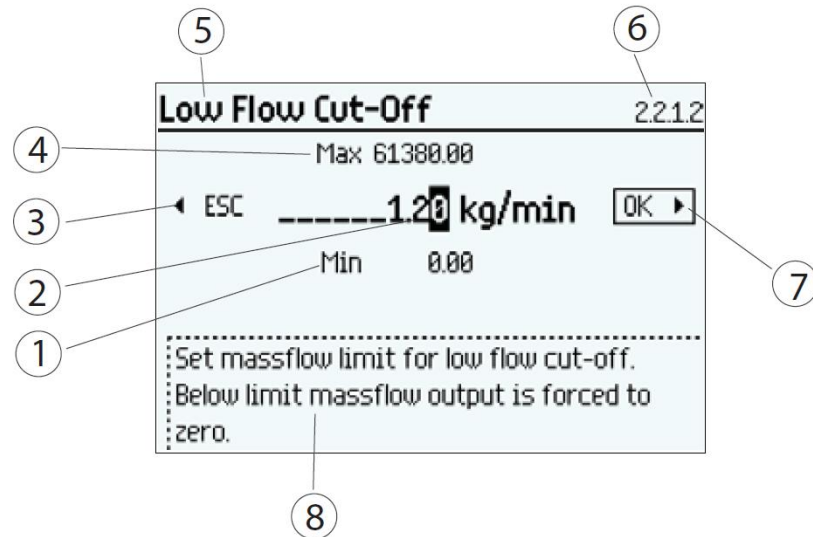
②	Экран навигации	Меню	Setup (Установка)
2.1	Экран навигации	Меню	Basic Settings (Основные параметры)
2.2	Экран навигации	Меню	Process Values (Параметры технологического процесса)
2.3	Экран навигации	Меню	Totalizers (Счетчики)
2.4	Экран навигации	Меню	Inputs/Outputs (Входы/Выходы)
2.5	Экран навигации	Меню	Dosing (Регулирующие воздействия)
2.6	Экран навигации	Меню	Zero Point Adjustment (Настройка нуля)
2.7	Экран навигации	Меню	Safe Operation (Безопасная работа)
2.8	Экран навигации	Меню	Display (Дисплей)
2.8.1	Экран навигации	Меню	Backlight (Подсветка)
2.8.2	Экран навигации	Меню	Contrast (Контраст)
2.8.3	Экран навигации	Меню	Operator View 1 (Экран оператора 1)
2.8.4	Экран навигации	Меню	Operator View 2 (Экран оператора 2)
2.8.4.1	Экран навигации	Меню	Enable or disable (Ввести или вывести)
2.8.4.2	Экран навигации	Параметр	View (Вид)
2.8.4.2	Экран параметров	Чтение/Запись	View (Вид)

## 7.1.5 Экран параметров

В зависимости от вашего уровня доступа, вы можете изменять значение выбранного параметра или только просматривать текущее значение.

## Экран изменения значений числовых параметров

Числовые параметры в окне редактирования отображаются в таком виде, как показано ниже



- ① Минимальное значение
- ② Изменяемое значение
- ③ Отмена без сохранения изменений (рамка вокруг ESC отображается только когда курсор находится в самом левом положении).
- ④ Максимальное значение
- ⑤ Название параметра
- ⑥ Номер пункта меню параметра
- ⑦ Подтвердить и выйти (рамка вокруг OK отображается только когда курсор находится в самом правом положении)
- ⑧ Текст подсказки описывает функцию параметра. Текст подсказки появляется, если в течение трех секунд не было нажато ни одной кнопки.







Рисунок 7-9 Экран изменения числового параметра.

### Примечание

#### Символы ##### на дисплее

Дисплей не может показать измеренное значение. Измените единицы измерения или разрешение

**Изменение значения:**





1. Выберите цифру, которую необходимо изменить, нажав клавиши  и  клавиши.
2. Используйте клавишу , чтобы увеличить значение и клавишу , чтобы уменьшить значение.
3. Нажмите клавишу , когда курсор находится в крайнем правом положении, чтобы подтвердить изменения или клавишу , когда курсор находится в крайнем левом положении, чтобы выйти без сохранения изменений.

**Примечание**

**Символы ##### на дисплее**

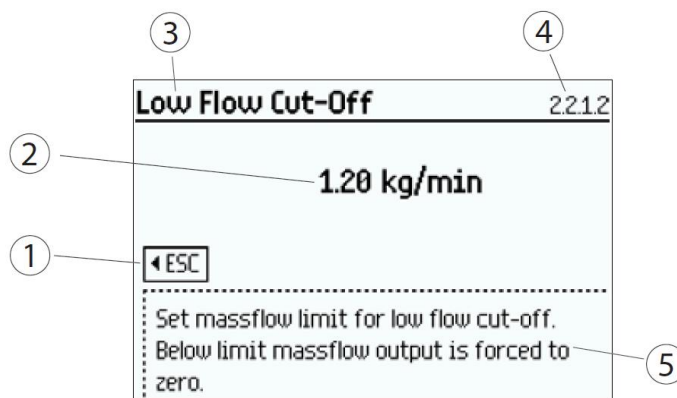
Дисплей не может показать измеренное значение. Измените единицы измерения или разрешение

**Изменение разрешения:**

1. Выберите десятичную точку, нажимая клавиши  и  .
2. Передвиньте десятичную точку, нажимая клавишу  (смещает десятичную точку влево) или  (смещает десятичную точку направо).

Для того, чтобы изменить разрешение технологического параметра, отображаемого на рабочем экране (например, массового расхода), измените разрешение одного параметра конфигурации для этого технологического параметра (например, «Low Flow Cut-Off» («Фильтрация при малом расходе») (пункт меню 2.2.1.2)). Любые изменения в разрешении будут также изменять разрешение всех параметров конфигурации для этого технологического параметра.


Экран только чтения значений числовых параметров



- ① Минимальное значение
- ② Изменяемое значение
- ③ Отмена без сохранения изменений (рамка вокруг ESC отображается только когда курсор находится в самом левом положении).
- ④ Максимальное значение
- ⑤ Название параметра

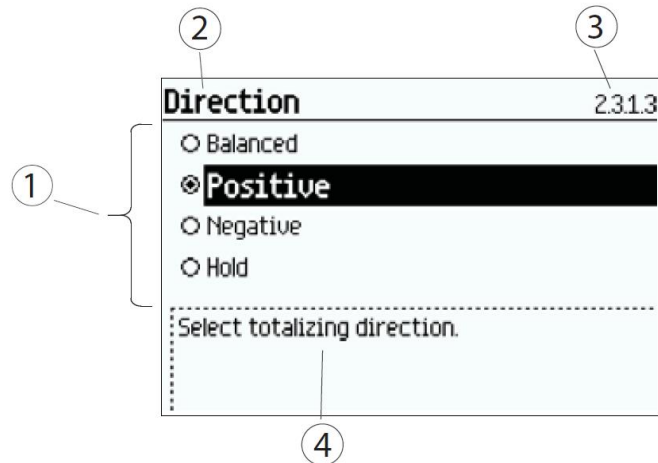
Рисунок 7-10 Экран только чтения числового параметра.

## 7.1 Локальный человеко-машинный интерфейс (ЛЧМИ)

Экран только для чтения появляется в том случае, если у вас нет доступа к изменению параметров. Окно показывает установленное значение. Нажмите , чтобы закрыть окно.





## Экран редактирования списка параметров

Список параметров в окне редактирования отображается в таком же виде, как показано ниже.



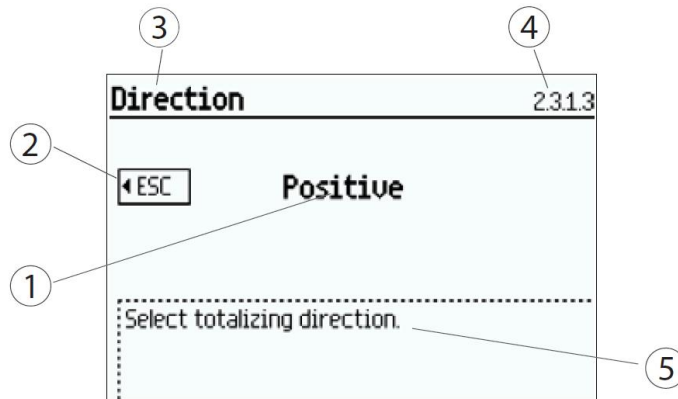
- ① Список параметров
- ② Название параметра
- ③ Номер пункта меню параметра
- ④ Текст подсказки описывает функцию параметра. Текст подсказки появляется, если в течение трех секунд не было нажато ни одной кнопки.

Рисунок 7-11 Экран редактирования выбранного значения из списка.

Выберите значение, используя клавиши  и , и нажмите  для подтверждения изменений. Нажмите  для закрытия окна без сохранения изменений.

Экран только чтения списка параметров

Список параметров в окне только для чтения отображается как показано ниже



- ① Установленный параметр
- ② Отмена
- ③ Название пункта меню параметра
- ④ Номер пункта меню параметра
- ⑤ Текст подсказки. Описывает функцию параметра.

Рисунок 7-12 Экран только чтения выбранного значения из списка.



Далее подробно будут рассмотрены основные функциональные возможности устройства. Для просмотра всех функций и параметров см. таблицы параметров в приложении «Структура меню ЛЧМИ» (стр. 189).

## 8.1 Значения технологических параметров

Значения технологических параметров обновляются циклически каждые 10 мс (100 Гц - частота обновления) синхронно с циклом обновления цифровой обработки сигнала

Параметры технологических значений

Технологические значения<sup>1)</sup> :

- Массовый расход \*
- Объемный расход \*
- Скорректированный объемный расход
- Плотность \*
- Температура технологической среды
- Часть А (массовый расход или объемный расход)
- Часть В (массовый расход или объемный расход)
- Часть А %
- Часть В %

<sup>1)</sup> Только параметры технологического процесса, перечисленные выше \*, подходят для назначения на выход 4-20 мА канала 1. Другие параметры доступны через HART и все каналы с 2 по 4.

Параметры технологических значений

Внешний интерфейс расходомера FCS430 измеряет время и получает значения некоторых параметров на основе этих измерений. Период времени вибрации двух измерительных трубок обратно пропорционален их частоте, которая используется для определения плотности. Средняя разница в фазе двух измерительных трубок зависит от массового расхода технологической среды. В этом контексте измерений разность фаз выражается не в градусах поворота, а в абсолютном измерении времени. По этой причине результат коррекции смещения нуля отображается в микросекундах, что является единицей правильного измерения.

Технологические параметры взаимосвязаны и получены следующим образом:

- Массовый расход: пропорционален разности фаз между 1 и 2 замером, с поправками на изменения в характеристике металла из-за температур трубки и металлического каркаса<sup>1)</sup>.
- Объемный расход: получается непосредственно из соотношения массового расхода и плотности среды.
- Скорректированный объемный расход: выводится из отношения массового расхода и исходной плотности<sup>2)</sup>.
- Плотность: выводится из средней частоты вибрации трубки датчика с поправкой на изменения в характеристиках металла с температурой трубы. Взаимосвязь между плотностью и частотой колебаний имеет обратноквадратичную зависимость, которая может быть оснащена 3 опорными точками, являющимися плотностью воздуха, горячей и холодной воды.
- Температура технологической среды: выводится из температуры металлической трубки. Это признанный результат измерения. Поскольку стенки трубы тонкие, они уплотнены и защищены, тем самым давая похожую чувствительность, как у термометра.
- Часть А (массовый расход или объемный расход): получается из сочетания плотности и температуры среды, и сравнивается с таблицей долей в процентах по сравнению с широким диапазоном обоих технологических параметров через многочлен пятого порядка<sup>3)</sup>
- Часть Б (массовый расход или объемный расход): то же самое, но часть Б – это «Расход –А»
- Часть А %: как для количества части А, но А% - это соотношение между расходом Части А и полным расходом.
- Часть Б %: то же самое, но Б% - это «100% -А%»

1) Температура металла измеряется с помощью прецизионных датчиков Pt1000. Точность измерения температуры  $\pm 1,0$  °С.

2) Номинальная плотность - это плотность среды при нормальных условиях, как правило, атмосферном давлении и температуре 20 °С. Номинальная плотность может быть запрограммирована в меню расходомера в двух формах: либо как фиксированная номинальная плотность, либо или с выбором линейной или квадратичной температурной зависимости. Выбор фиксированной или расчетной номинальной плотности и линейной или квадратичной зависимости температуры производится в соответствии с приложением и пользовательских предпочтений.

3) Определяемые заказчиком таблицы плотности / температуры могут быть рассчитаны из массовой доли или объемной доли любой смеси, состоящей из двух частей. Расчеты долей производятся в предоставленном соотношении, или в относительном расходе при использовании встроенных таблиц. Соотношения объема или расхода, полученные из таблицы долей, рассчитываются при помощи составной плотности среды.

## 8.2 Настройка нуля

Далее будет представлена информация о функции автоматической настройки нуля. Дополнительная информация приведена в приложении «Настройка нуля» (стр. 215).

**Примечание****Предварительные условия**

Перед настройкой нуля труба должна быть промыта, заполнена при абсолютном расходе жидкости, равным нулю, а также предпочтительно при рабочем давлении и температуре. См. также «Настройка нуля» через ЛЧМИ (стр. 72) или PDM (стр. 87).

**Примечание****Изменение параметров в процессе настройки нуля**

Не изменяйте параметры во время настройки нуля.

**Автоматическая настройка нуля**

SITRANS FC430 измеряет и рассчитывает правильное значение нулевой точки автоматически.

Автоматические настройки нуля расходомера устанавливаются следующими параметрами:

- Период настройки нуля
- Начало настройки нуля

Когда после нажатия «Start Zero Point Adjustment» («Запуск настройки нуля») запускается операция настройки нуля, происходит сбор и суммирование значения массового расхода для заданного периода (период настройки нуля). Период настройки нулевой точки по умолчанию (30 с), как правило, достаточно для стабильного измерения нуля.

**Примечание****Чрезвычайно низкий расход**

Если расход крайне мал, то необходимы очень точные измерения. В этом случае можно выбрать длительный период настройки нуля для более точной настройки.

**Расчет нуля**

Во время настройки нуля среднее значение рассчитывается автоматически из большого числа выборок. Полученное значение расхода представляет собой смещение от истинного нулевого расхода. Также рассчитывается стандартное отклонение, которое представляет собой стабильное значение смещения нуля.

**Успешная автоматическая настройка нуля**

Если новое значение смещения нуля допустимо, то оно автоматически сохраняется в качестве новой нулевой точки для датчика. Оно сохраняется при отключении питания.

**Ручная настройка нулевой точки**

В случае, если автоматическая настройка нуля не может быть выполнена, можно настроить ноль вручную, введя величину смещения нуля.

1. Выберите «Manual» («Ручная») в «Select Zero Point Adj» («Выбор настройки нулевой точки») (пункт меню 2.6.1).
2. Введите желаемое значение в «Offset» («Смещение») (пункт меню 2.6.8).

### 8.3 Фильтрация при нулевом расходе

В некоторых случаях, например, в применениях с дозированием регулировочных воздействий, желательно, что расход ниже определенного значения считался бы равным 0%. В этих случаях сигнал расхода может быть приведен к нулю, когда расход меньше, чем его заданное значение (фильтрация при нулевом расходе).

SITRANS FC430 предоставляет два параметра для установки фильтрации при нулевом расходе:

- Фильтрация при малом массовом расходе
- Фильтрация при малом объемном расходе

Параметры фильтрации при малом расходе влияют на все выходы устройства, например на интерфейс локального пользователя, канал от 1 до 4 и HART.

В зависимости от технологических параметров выбор выходного сигнала как фильтрация при малом массовом расходе, либо фильтрация при малом объемном расходе влияет на выходной сигнал.

### 8.4 Мониторинг пустого трубопровода

Функция контроля пустого трубопровода использует плотность технологической среды для обнаружения пустой трубки. Использование этой функции рекомендуется для всех стандартных приложений.

#### Примечание

##### Расход газа

Отключите функцию контроля пустой трубки

Параметры мониторинга пустого трубопровода

Доступны два параметра функции контроля пустого трубопровода:

- Обнаружение пустого трубопровода
- Установка предельных значений функции контроля пустого трубопровода

Контроль пустого трубопровода активируется через параметр Empty Tube Detection (Обнаружение пустого трубопровода). Когда эта функция введена, значение массового расхода / объемного расхода приводится к нулю в случае, если трубопровод пустой.

Трубопровод определяется пустым, если измеренное значение плотности ниже, чем значение, определяемое параметром Empty Tube Limit (Предельное значение пустого трубопровода).

#### Примечание

##### Плотность технологической среды

Существует риск непреднамеренного приведения значений расхода к нулю, если разница между предельным значением плотности пустого трубопровода и плотности технологической среды не является достаточной.

- Обеспечьте достаточную разницу между предельным значением плотности пустого трубопровода и плотностью технологической среды.

## 8.5 Шумоподавление

### Функция шумоподавления

Динамическая чувствительность сигнала измерения расхода к быстрым изменениям потока технологической среды можно уменьшить за счет использования функции шумоподавления. Эта функция обычно используется в среде с:

- Сильно пульсирующим потоком
- Изменением скорости насоса
- Большими изменениями давления

### Параметры функции шумоподавления

Уменьшите технологические помехи за счет увеличения значения параметра «Process Noise Damping» («Шумоподавление»).

- Centrifugal pump (Центробежный насос) (минимальное подавление)
- Triplex pump (Трехцилиндровый насос)
- Duplex pump (Двухцилиндровый насос)
- Simplex pump (Одноцилиндровый насос)
- Cam pump (Кулачковый насос) (максимальное подавление)

Значение по умолчанию «Двухцилиндровый насос». Подавление влияет на все функции и выходы датчика.



Рисунок 8-1 Центробежный насос.

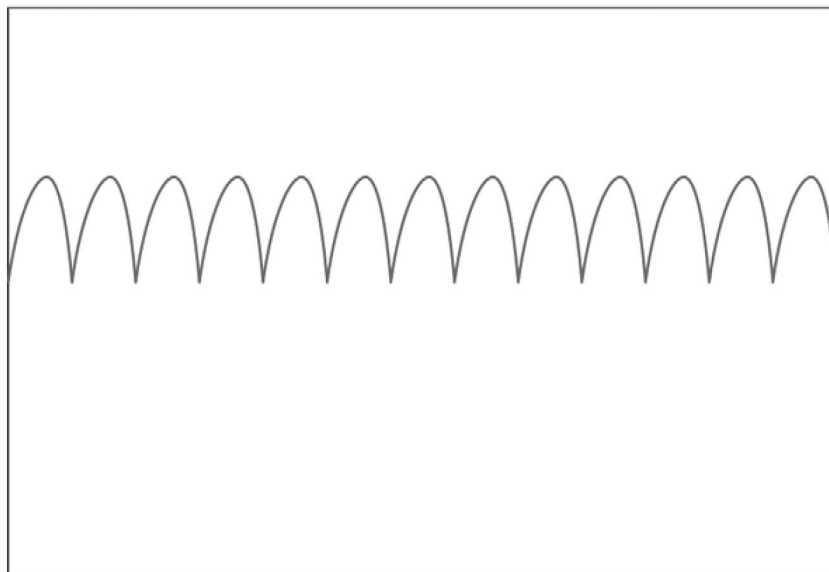


Рисунок 8-2 Трехцилиндровый насос.

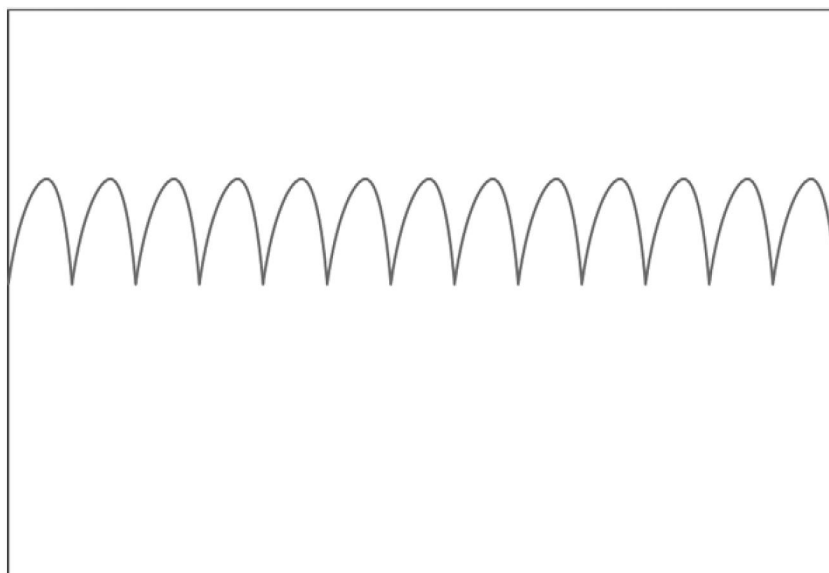


Рисунок 8-3 Двухцилиндровый насос.

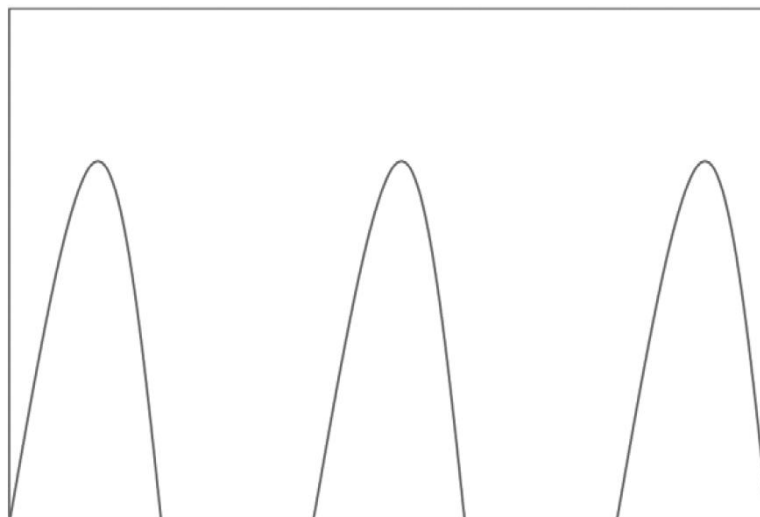


Рисунок 8-4 Одноцилиндровый насос.

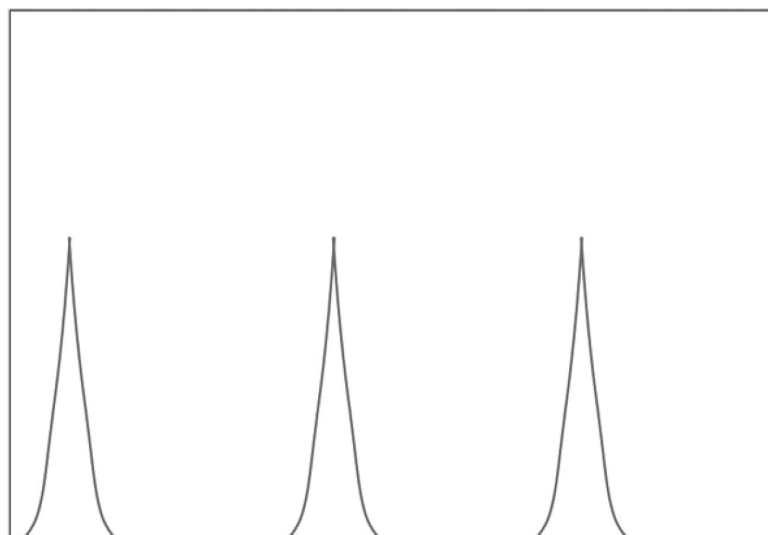


Рисунок 8-5 Кулачковый насос.

**Примечание**

**Увеличение времени реакции**

Время реакции датчика увеличивается при подавлении помех технологического процесса.

## 8.6 Входы и выходы

Функции входов и выходов фиксируются при заказе продукта. Доступная конфигурация приведена в следующей таблице:

Канал	Конфигурация оборудования (фиксируется при заказе)	Конфигурация ПО, доступного для пользователей
1	Токовый выход	Ток (4-20 мА), HART
2	Сигнальный выход	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ток (0/4-20 мА)</li> <li>• Частота или импульс</li> <li>• Контроль дозирующих воздействий для трехступенчатого аналогового клапана</li> <li>• Дискретное управление дозирующими воздействиями одного или двух клапанов</li> <li>• Статус рабочего и аварийного состояний</li> </ul>
3	Сигнальный выход	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ток (0/4-20 мА)</li> <li>• Частота или импульс</li> <li>• Резервный выход, частота или импульс</li> <li>• Контроль дозирующих воздействий для трехступенчатого аналогового клапана</li> <li>• Дискретное управление дозирующими воздействиями одного или двух клапанов</li> <li>• Статус рабочего и аварийного состояний</li> </ul>
	Выходное реле	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дискретное управление дозирующими воздействиями одного или двух клапанов</li> <li>• Статус рабочего и аварийного состояний</li> </ul>
	Сигнальный выход	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Управление дозированием</li> <li>• Сброс счетчика</li> <li>• Удаленная настройка нуля</li> <li>• Принудительное срабатывание или блокировка выхода (ов)</li> </ul>
4	Сигнальный выход	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ток (0/4-20 мА)</li> <li>• Частота или импульс</li> <li>• Контроль дозирующих воздействий для трехступенчатого аналогового клапана</li> <li>• Дискретное управление дозирующими воздействиями одного или двух клапанов</li> <li>• Статус рабочего и аварийного состояний</li> </ul>
	Выходное реле	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дискретное управление дозирующими воздействиями одного или двух клапанов</li> <li>• Статус рабочего и аварийного состояний</li> </ul>



### 8.6.1 Токовый выход

Все четыре канала можно настроить в качестве токового выхода. Так как выход от 4 до 20 мА на канале 1 – это утвержденная функциональная надежность (Уровень надежности интеграции 2 для оборудования и 3 программного обеспечения), то параметры конфигурации для канала 1 ограничены (см. ниже).

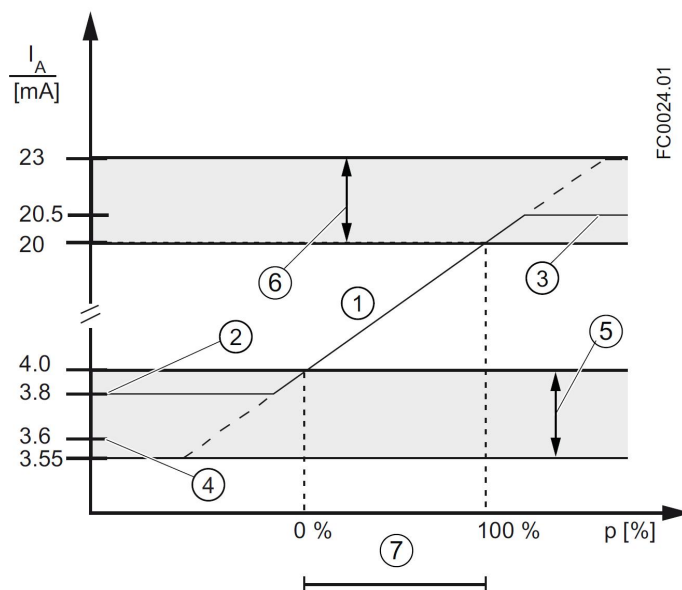
#### Конфигурация токового выхода

К токовому выходу можно отнести следующие технологические параметры:

- Массовый расход \*
- Объемный расход \*
- Исправленный объемный расход
- Плотность \*
- Температура жидкости
- Часть А (объемный расход или массовый расход )
- Часть Б (объемный расход или массовый расход )
- Часть А %
- Часть Б %

\*: Только отмеченные параметры можно назначать на выход 4-20 мА канала 1. Все технологические параметры доступны через HART и через все каналы с 2 по 4.

Точность, указанная для аналогового выходного сигнала, применяется только в пределах от 4 до 20 мА. Нижний предел (4 мА) и верхний предел (20 мА) могут быть отнесены к какой-либо конкретной величине расхода.



- Р  
и  
с  
у  
н  
о  
к  
7
- ① Линейный диапазон управления
  - ② Нижняя граница измеряемого диапазона
  - ③ Верхняя граница измеряемого диапазона
  - ④ Минимальное значение тока КЗ
  - ⑤ Рекомендуемое значение диапазона уставок для меньших значений токов КЗ
  - ⑥ Рекомендуемое значение диапазона уставок для БОльших значений токов КЗ
  - ⑦ Диапазон измерений

Рисунок 8-6 Предельные значения для тока.

Бесперебойный сигнал токового выхода может быть выбран как:

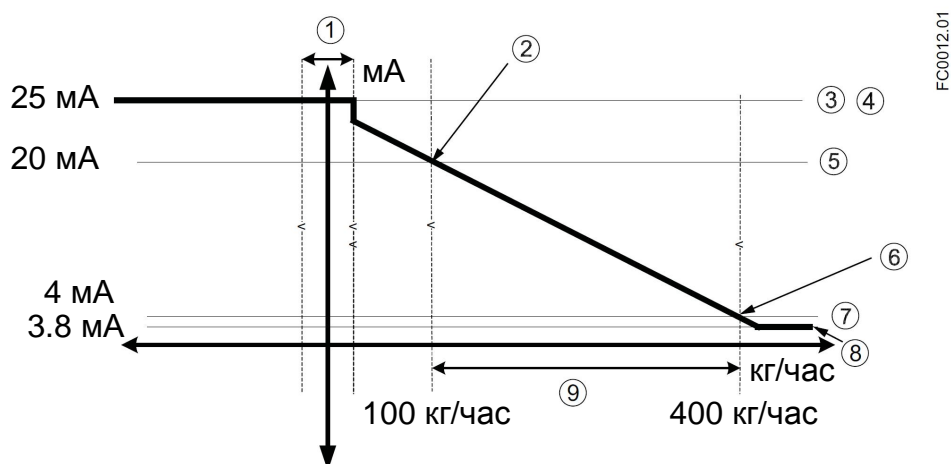
- Минимальный ток (определенный в выборе режима тока)
- Максимальный ток (определенный в выборе режима тока)
- Последний оптимальный параметр (последний технологический параметр перед повреждением)
- Текущее значение (фактическое измеренное значение)
- Определенное пользователем значение (в диапазоне от 0 до 25 мА <sup>1)</sup>)

<sup>1)</sup> Для канала 1 диапазон - от 3,5 до 25 мА

#### Масштабирование выходной величины

Ниже приведены четыре примера конфигурации для токового выхода.

Положительный расход с отрицательным масштабированием

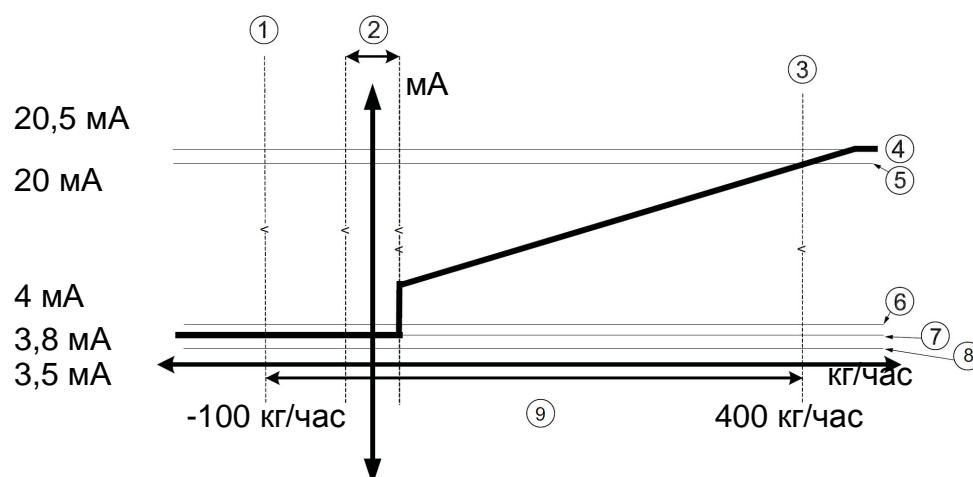


- ① Фильтрация при минимальном расходе
- ② Верхний предел шкалы
- ③ Максимальный выходной ток
- ④ Верхний уровень сигнализации по току
- ⑤ Верхний диапазон
- ⑥ Нижний предел шкалы
- ⑦ Нижний диапазон
- ⑧ Минимальный выходной ток
- ⑨ Диапазон измерений

Параметры токового выхода

- Process value = Massflow  
(Технологический параметр = Массовый расход)
- Direction = Positive  
(Направление = Положительное)
- Current Mode = 4- 20 mA (максимум 25 mA)  
(Режим тока = 4-20 mA)
- Upper Scaling = 100 kg/h  
(Верхний предел шкалы = 100 кг/час)
- Lower Scaling = 400 kg/h  
(Нижний предел шкалы = 400 кг/час)
- Fail Safe Mode = Maximum current  
(Бесперебойный режим = Максимальный ток)
- Low-Flow Cut-Off = 25 kg/h  
(Фильтрация при минимальном расходе = 25 кг/час)

Положительный расход с пересечением нуля и отрицательным масштабированием



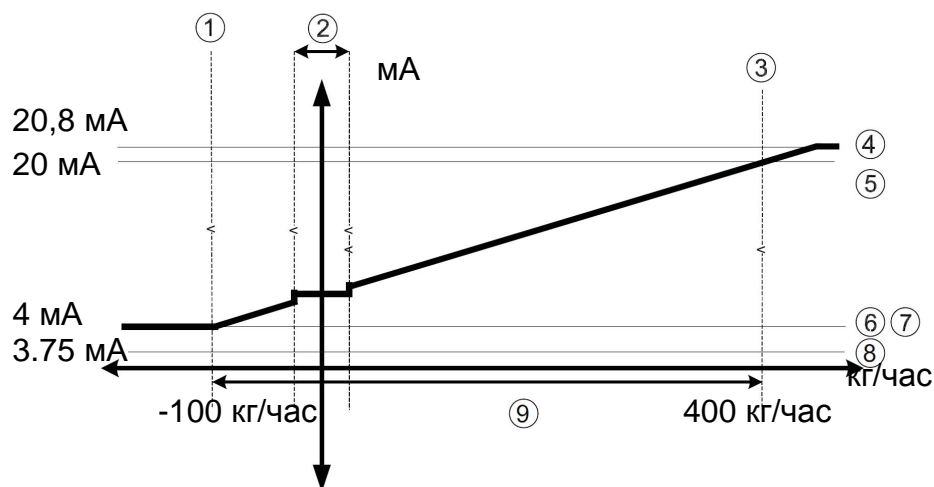
FC0015.01

- ① Нижний предел шкалы
- ② Фильтрация при минимальном расходе
- ③ Верхний предел шкалы
- ④ Максимальное измеряемое значение
- ⑤ Верхний диапазон
- ⑥ Минимальное измеряемое значение
- ⑦ Нижний диапазон
- ⑧ Нижнее значение сигнализации
- ⑨ Диапазон измерений

Параметры токового выхода

- Process value = Massflow  
(Технологический параметр = Массовый расход)
- Direction = Positive  
(Направление = Положительное)
- Current Mode = 4- 20 mA NAMUR  
(Режим тока = 4-20 mA NAMUR)
- Upper Scaling = 400 kg/h  
(Верхний предел шкалы = 400 кг/час)
- Lower Scaling = -100 kg/h  
(Нижний предел шкалы = -100 кг/час)
- Fail Safe Mode = Maximum current  
(Бесперебойный режим = Максимальный ток)
- Low-Flow Cut-Off = 25 kg/h  
(Фильтрация при минимальном расходе = 25 кг/час)

Двунаправленный расход с пересечением нуля и положительным масштабированием



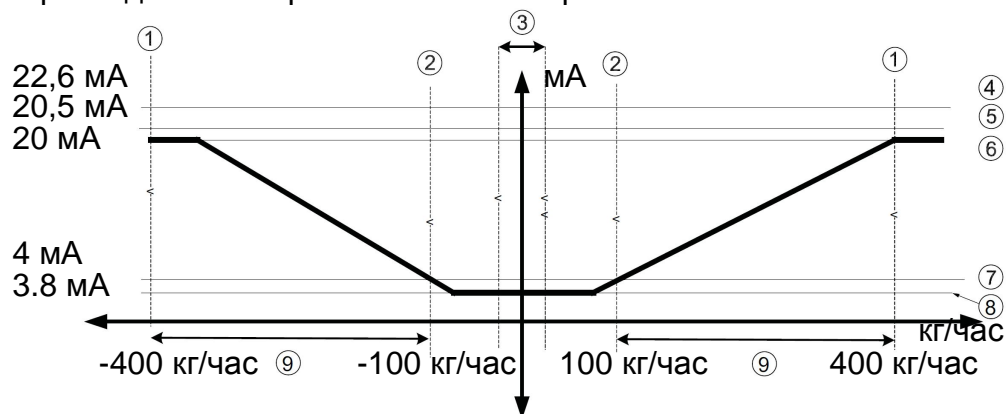
FC0014.01

- ① Нижний предел шкалы
- ② Фильтрация при минимальном расходе
- ③ Верхний предел шкалы
- ④ Максимальное измеряемое значение
- ⑤ Верхний диапазон
- ⑥ Минимальное измеряемое значение
- ⑦ Нижний диапазон
- ⑧ Нижнее значение сигнализации
- ⑨ Диапазон измерений

Параметры токового выхода

- Process value = Massflow  
(Технологический параметр = Массовый расход)
- Direction = Positive  
(Направление = Положительное)
- Current Mode = 4- 20 mA NAMUR  
(Режим тока = 4-20 mA NAMUR)
- Upper Scaling = 400 kg/h  
(Верхний предел шкалы = 400 кг/час)
- Lower Scaling = -100 kg/h  
(Нижний предел шкалы = -100 кг/час)
- Fail Safe Mode = Maximum current  
(Бесперебойный режим = Максимальный ток)
- Low-Flow Cut-Off = 25 kg/h  
(Фильтрация при минимальном расходе = 25 кг/час)

Двунаправленный расход с симметричным масштабированием



FC0013.01

- ① Верхний предел шкалы
- ② Нижний предел шкалы
- ③ Фильтрация при минимальном расходе
- ④ Максимальное измеряемое значение
- ⑤ Верхний диапазон
- ⑥ Минимальное измеряемое значение
- ⑦ Нижний диапазон
- ⑧ Нижнее значение сигнализации
- ⑨ Диапазон измерений

Параметры токового выхода

- Process value = Massflow  
(Технологический параметр = Массовый расход)
- Direction = Positive  
(Направление = Положительное)
- Current Mode = 4- 20 mA NAMUR  
(Режим тока = 4-20 mA NAMUR)
- Upper Scaling = 400 kg/h  
(Верхний предел шкалы = 400 кг/час)
- Lower Scaling = 100 kg/h  
(Нижний предел шкалы = 100 кг/час)
- Fail Safe Mode = Maximum current  
(Бесперебойный режим = Максимальный ток)
- Low-Flow Cut-Off = 25 kg/h  
(Фильтрация при минимальном расходе = 25 кг/час)

8.6.2 Импульсный выход

Функция импульсного выхода подает импульсы, эквивалентные настроенному количеству накопленного объема или массы. Длительность импульса настраивается, а повторение импульсов пропорционально выбранной скорости потока.

## Параметры токового выхода

Повторяемость импульсов рассчитывается следующим образом:

**Повторяемость импульсов = Количество на импульс / Измеренный расход.**

**Примечание**

Длительность импульса должна быть выбрана с учетом того, что оставшееся время всегда больше, чем длительность импульса при самом большом измеренном потоке.

## Пример

Этот пример показывает, как повторение импульсов рассчитывается в соответствии с параметрами импульсов:

- Конфигурация импульсного выхода (каналы 2-4)
    - Режим работы = импульсный выход
    - Технологический параметр = Массовый расход
    - Кол-во в импульс = 1 кг
    - Длительность импульса = 1 мс
  - Измеренное значение массового расхода = 10 кг / с (постоянное)
- Результат:
- Повторение импульса = 100 мс
  - Частота выходного сигнала = 10 импульсов в секунду с длительностью импульса 1 мс
  - Оставшееся время между импульсами 99 мс

## Режим резервирования

Если оба канала 2 и 3 сконфигурированы как импульсные выходы, канал 3 может быть сконфигурирован для режима резервирования для работы за каналом 2, сдвинутого на 90° и 180° функциональной ширины импульса. Функциональная ширина импульса – это удвоенный импульс продолжительностью "On". Направление потока будет определять, смещается ли канал 3 за или вслед каналу 2.

Следующие примеры описывают функции импульса для канала 2 и 3 в режиме резервирования:

Канал 2 сконфигурирован в положительном направлении, а канал 3 как резервный с режимом работы 90°

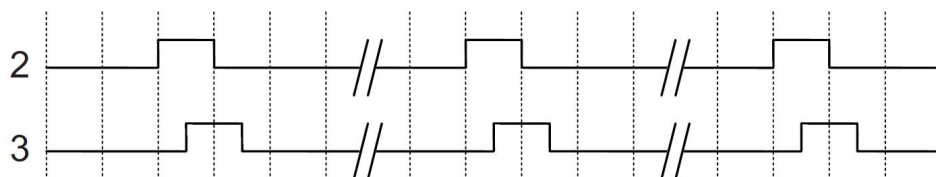


Рисунок 8-7 Положительный расход – канал 3 отстает на 90°

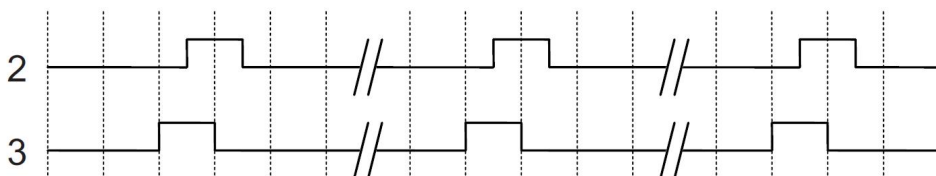


Рисунок 8-8 Отрицательный расход – канал 3 опережает на 90°.

Канал 2 сконфигурирован в положительном направлении, а канал 3 задан как резервный с режимом работы 180°.

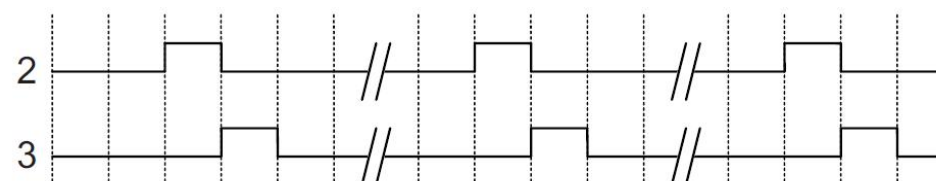


Рисунок 8-9 Положительный расход – канал 3 отстает на 180°.

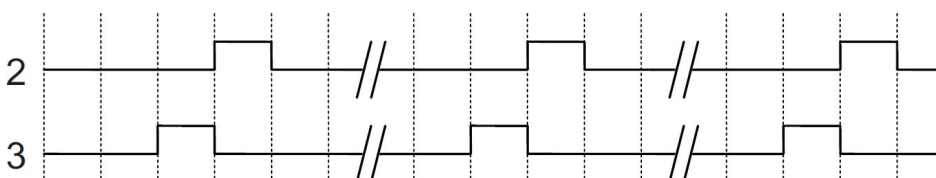


Рисунок 8-10 Отрицательный расход – канал 3 опережает на 180°.

### 8.6.3 Частотный выход

Функция частотного выхода формирует частоту (50% рабочего цикла) пропорционально выбранному технологическому параметру.

Частота рассчитывается следующим образом:

**Частота = Измеренное значение расхода / (Наибольшее значение расхода – Наименьшее значения расхода) x (Наибольшее значение частоты – Наименьшее значение частоты)**

#### Пример

Этот пример показывает, как рассчитать выходную частоту для любых измерений расхода: Конфигурация частотного выхода.



- Режим работы = Частотный выход (Каналы от 2 до 4)
  - Технологический параметр = Массовый расход
  - Направление = Положительное
  - Значение частоты высокой = 12 кГц
  - Значение частоты низкой = 2 кГц
  - Наибольшее значение расхода = 15 кг/с
  - Наименьшее значение потока низкой = 5 кг / с
  - Измеренное значение массового расхода = 7,5 кг / с (постоянное)
- Результат:
- Частота = 4,5 кГц

**Примечание**

Длительность импульса должна быть выбрана с учетом того, что оставшееся время всегда больше, чем длительность импульса при самом большом измеренном расходе.

**8.6.4 Выход состояния****8.6.4.1 Статус аварийного сообщения**

Аварийный сигнал может поступать на сигнальный выход или выходное реле. В зависимости от настроек режима сигнализации, аварийный сигнал на выходе может быть выбран из класса или пункта аварийного сигнала.

- Класс аварийного сигнала: аварийный сигнал будет выдан, если сигнал появится в выбранном классе аварийного сигнала.
- Пункт аварийного сигнала: аварийный сигнал будет подан, если появится выбранный пункт аварийного сигнала.

**Примечание**

Класс аварийного сигнала может быть либо NAMUR (Немецкого стандарта) или Standard (группы компаний) в зависимости от параметров режима сигнализации (ID 3.2.1). Оба типа сигналов и их сообщения более подробно описаны в разделе «Аварийные сигналы и сообщения системы» (стр. 139)

**8.6.5 Управляющий выход**

Управляющий выход можно использовать для управления регулирующего воздействия, как это описано в разделе «Дозирующие воздействия».

### 8.6.6 Вход

Если вход активирован при помощи логического сигнала (15 - 30 В постоянного тока), прибор осуществляет деятельность, выбранную в меню.

#### 8.6.6.1 Опции входа

Доступны следующие опции входа:

- Начать регулировку дозирующими воздействиями
- Пауза / продолжение регулировки дозирующими воздействиями
  - Когда эта функция включена, она будет приостанавливать регулировку. Когда она отключена, регулировка дозирующими воздействиями будет продолжаться
- Остановка регулировки
  - Устанавливает дискретный выход на «Off» и сбрасывает счетчик регулировки
- Настройка нуля
  - Запускает автоматическую настройку нуля. Эта функция использует существующую конфигурацию и предполагает, что условия технологического процесса готовы к настройке нуля
- Сброс счетчиков
  - Сбрасывает один из внутренних счетчиков 1, 2 или 3 (в зависимости от конфигурации)
- Сброс всех счетчиков одновременно

## 8.7 Счетчики

### Функции счетчика

SITRANS FC430 имеет три независимых счетчика, которые могут использоваться для суммирования массового расхода, объемного расхода, скорректированного объемного расхода, части А (объемный расход или массовый расход) или части В (объемный расход или массовый расход).

Счетчики можно настроить для подсчета баланса (чистый расход), положительного или отрицательного расхода. В случае сбоя в системе, бесперебойный режим счетчика может быть установлен как:

- Пауза: счетчик запомнит последнее значение до возникновения повреждения.
- Работа: счетчик продолжит учет текущего измеряемого значения.
- Память: счетчик продолжит подсчет, опираясь на последнее значение на входе (например, массового расхода) до момента возникновения повреждения.

Счетчиками можно управлять с помощью локального интерфейса пользователя или HART (например, SIMATIC PDM). Их можно сбросить или задать им предустановленные значения.

## 8.8 Регулировка дозирующими воздействиями

Функция управления дозирующими воздействиями управляет потоком с помощью одного или двух клапанов. Пользователь может установить количество и последовательность управления клапаном (клапанами). После этого функция управления дозирующими воздействиями управляет клапанами, открывая и закрывая их в определенной последовательности, чтобы достичь заданного значения.

Технологические параметры для контроля регулировки обновляются с частотой 100 Гц, чтобы обеспечить для быстро меняющихся потоков время отклика максимум 10 мс. Потока можно приостановить, продолжить и остановить пользователем в любой точке процесса.

Поэтому выходы передатчика изменяют состояние в соответствии с последовательностью регулировки дозирующими воздействиями или командой оператора. Для оптимального регулирования должно быть использовано минимальное количество компонентов между расходомером и дозирующими клапанами. Функция регулировки должна быть настроена для данного типа клапана, используемого для регулировки дозирующими воздействиями:

- Одноступенчатое регулирование:

Регулировка выполняется одним дискретным (открыт / закрыт) клапаном. Клапан открывается полностью, когда начинается регулировка, и полностью закрывается, когда нужное значение достигнуто.

- Двухступенчатое регулирование:

Дозирующие воздействия выполняются двумя дискретными клапанами (первичным и вторичным). Один клапан открывается в начале регулирования, другой открывается при определенном пользователем значении. Один клапан остается открытым до конца регулирования, другой закрывается при достижении определенного пользователем значения. Примеры некоторых различных вариантов открытия и закрытия приведены ниже.

- Аналоговое регулирование:

Дозирующие воздействия контролируется аналоговым клапаном, настроенным на три ступени работы: полностью открытым, частично закрытым и полностью закрытым. Пример трехпозиционного аналогового дозирования приведен ниже.

### Конфигурирование функции регулирования дозирующими воздействиями

Функция регулирования дозирующими воздействиями настраивается через ЛЧМИ. Меню 2.4 «Входы / выходы» определяет, как передатчик будет использовать входы и выходы для целей регулирования. Меню 2.5 «Регулировка» самостоятельно определяет последовательность выходов для достижения желаемого результата.

Функция регулирования имеет:

- три дозирующих клапана (одноступенчатое, двухступенчатое или аналоговое регулирование);
- регулирование массового расхода, объемного расхода, скорректированного объемного расхода или часть расхода (массового или объемного);
- пять независимо настраиваемых настроек регулирования;

## 8.8 Регулировка дозирующими воздействиями

- гибкое управление дискретным или аналоговым клапаном;
- устранение неисправностей – контроль времени время и параметров;

Настройте функцию регулирования дозирующими воздействиями следующим образом:

1. Основные параметры регулирования общие для всех дозаторов в меню 2.5 «Регулирование».
  - Выберите функции клапана в параметре «Режим регулирования».
  - Выберите измеряемое технологическое значение для регулирования в параметре «Значения технологических параметров».
2. Индивидуальная настройка(и) в меню с 2.5.4 по 2.5.8 по мере необходимости.
  - Установите название регулирование, значение, единицы измерения и поправки.
  - Выберите последовательность управления клапаном.
  - Выбор конфигурацию устранения неисправностей.
3. Выход(ы) в меню 2.4 «Входы / выходы» (см. таблицу ниже).
4. Вход для управления дозирования в меню 2.4 «Входы / выходы».

### 8.8.1 Конфигурация управления клапаном

#### Дозирующие воздействия управления клапаном

Дозирующие воздействия контролируются одним или двумя дискретными клапанами или одним аналоговым клапаном. Передатчик обеспечивает до трех каналов ввода / вывода, которые можно использовать для управления процессом. Выбор каналов определяется при заказе системы. Каналы можно настроить с помощью параметра 2.5.1 «Режим регулирования», как показано в таблице ниже. Назначение выходов для конкретной последовательности регулирования в конфигурации программного обеспечения следующим образом:

#### Одноступенчатое регулирование

Конфигурация из одного клапана (первичного клапана). Один из следующих каналов должен быть назначен для управления дискретным первичным клапаном.

Таблица 8-1 Одноступенчатое регулирование:

Управление клапаном	Конфигурация оборудования канала	Выходной канал	Конфигурация ПО канала		
			Пункт меню		Значение
Дискретное управление клапаном - Первичный клапан	Сигнальный выход	2	2.4.2.1	«Режим работы»	Выход состояния
			2.4.2.26	«Режим статуса»	Регул. первичного клапана
		3	2.4.3.1	«Режим работы»	Выход состояния
			2.4.3.28	«Режим статуса»	Регул. первичного клапана
	4	2.4.6.1	«Режим работы»	Выход состояния	
		2.4.6.26	«Режим статуса»	Регул. первичного клапана	
Выходное реле	3	2.4.4.1	«Режим статуса»	Регул. первичного клапана	
		2.4.7.2	«Режим статуса»	Регул. первичного клапана	

8.8 Регулировка дозирующими воздействиями

Двухступенчатое регулирование

Конфигурация двух клапанов (первичный и вторичный клапаны).

Один из следующих каналов должен быть назначен для управления дискретным первичным клапаном, и один должен быть назначен для управления вторичным дискретным клапаном.

Таблица 8-2 Двухступенчатое регулирование

Управление клапаном	Конфигурация оборудования канала	Канал выхода	Конфигурация ПО канала			
			Пункт меню		Значение	
Дискретное управление клапаном - Первичный клапан	Сигнальный выход	2	2.4.2.1	«Режим работы»	Выход состояния	
			2.4.2.26	«Режим статуса»	Регул. первичного клапана	
		3	2.4.3.1	«Режим работы»	Выход состояния	
			2.4.3.28	«Режим статуса»	Регул. первичного клапана	
		4	2.4.6.1	«Режим работы»	Выход состояния	
			2.4.6.26	«Режим статуса»	Регул. первичного клапана	
		Релейный выход	3	2.4.4.1	«Режим статуса»	Регул. первичного клапана
			4	2.4.7.2	«Режим статуса»	Регул. первичного клапана
Дискретное управление клапаном - Вторичный клапан	Сигнальный выход	2	2.4.2.1	«Режим работы»	Выход состояния	
			2.4.2.26	«Режим статуса»	Регул. вторичного клапана	
		3	2.4.3.1	«Режим работы»	Выход состояния	
			2.4.3.28	«Режим статуса»	Регул. вторичного клапана	
		4	2.4.6.1	«Режим работы»	Выход состояния	
			2.4.6.26	«Режим статуса»	Регул. вторичного клапана	
		Релейный выход	3	2.4.4.1	«Режим статуса»	Регул. вторичного клапана
			4	2.4.7.2	«Режим статуса»	Регул. вторичного клапана

Аналоговое регулирование

Конфигурация аналогового клапана.

Один из следующих каналов должен быть назначен для управления аналогового клапана

Таблица 8-3 Аналоговое дозирование

Режим дозирования	Управление клапана	Конфигурация оборудования канала	Канал выхода	Конфигурация ПО канала		
				Пункт меню		Значение
Аналоговое дозирование	Аналог	Сигнальный выход	2	2.4.2.1	«Режим работы»	Токовый выход
				2.4.2.2	«Технологический параметр»	Аналоговое регулирование
			3	2.4.3.1	«Режим работы»	Токовый выход
				2.4.3.2	«Технологический параметр»	Аналоговое регулирование
			4	2.4.6.1	«Режим работы»	Токовый выход
				2.4.6.2	«Технологический параметр»	Аналоговое регулирование

**Примечание**

Если выходные каналы, в том числе токовый выход, сконфигурирован для управления клапаном, то они не могут выдавать аварийные сообщения или уровни неисправности.

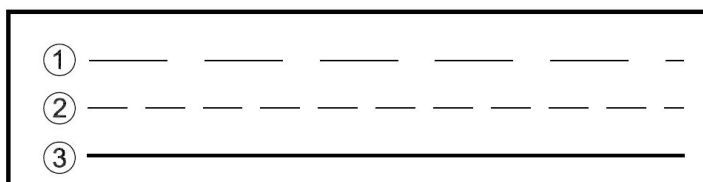
Таблица 8- 4. Параметры управления клапаном с двухступенчатым регулированием

Параметр управления клапаном задается для каждого варианта	Значения по умолчанию	Описание
Ступень 1. Первичный клапан открыт.	0,00% от значения	Кол-во или процент от знач., при кот. открывается первичный клапан
Ступень 1. Первичный клапан закрыт.	80,00 % от значения	Кол-во или процент от знач., при кот. закрывается первичный клапан
Ступень 2. Вторичный клапан открыт.	20,00 % от значения	Кол-во или процент от знач., при кот. открывается вторичный клапан
Ступень 2. Вторичный клапан закрыт.	100,00 % от значения	Кол-во или процент от знач., при кот. закрывается вторичный клапан

Либо ступень 1 открытия первичного клапана, либо ступень 2 открытия вторичного клапана должно быть установлено на 0. Для управления клапанами через выходы два из 2, 3 и 4 канала должны быть назначены для первичного дозирующего клапана и вторичного дозирующего клапана соответственно.

Либо ступень 1 закрытия первичного клапана, либо ступень 2 закрытия вторичного клапана должен быть задан как значения.

В приведенных ниже примерах первичный, вторичный клапан и расход обозначаются следующим образом:



FC0023.01

- ① Первичный клапан
- ② Вторичный клапан
- ③ Расход

**Примеры конфигурации управления клапана**

Откройте первичный клапан на 0%; закройте первичный клапан перед закрытием вторичного клапана. Конфигурация настройки 1

Параметры конфигурации:

Меню 2.5 Регулирование дозирующими воздействиями

- 2.5.1 Режим регулирования = Двухступенчатое регулирование

Меню 2.5.4.5 Управление клапаном

- 2.5.4.5.1 Структура этапа установки = Относительная

- 2.5.4.5.2 Ступень 1 открытие первичного клапана = 0%

## 8.8 Регулировка дозирующими воздействиями

- 2.5.4.5.3 Ступень 1 закрытие первичного клапана = 66 %
- 2.5.4.5.4 Ступень 2 открытие вторичного клапана = 33 %
- 2.5.4.5.5 Ступень 2 закрытие вторичного клапана = 100 %



Открыть первичный клапан на 0%, закрыть первичный клапан после закрытия вторичного клапана. Конфигурация настройки 1

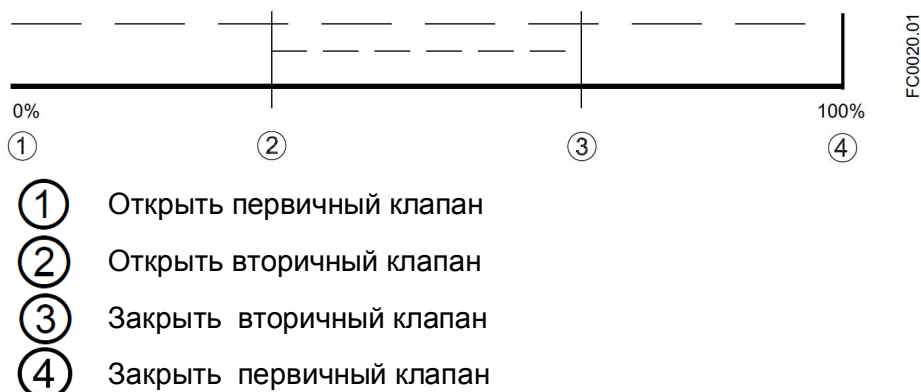
Параметры конфигурации:

Меню 2.5 Регулирование

- 2.5.1 Режим регулирования = Двухступенчатое регулирование

Меню 2.5.4.5 Управление клапаном

- 2.5.4.5.1 Структура этапа установки = Относительная
- 2.5.4.5.2 Ступень 1 открытие первичного клапана = 0%
- 2.5.4.5.3 Ступень 1 закрытие первичного клапана = 100 %
- 2.5.4.5.4 Ступень 2 открытие вторичного клапана = 33 %
- 2.5.4.5.5 Ступень 2 закрытие вторичного клапана = 66 %



Открыть вторичный клапан на 0%, закрыть первичный клапан перед закрытием вторичного клапана. Конфигурация настройки 1

Пример 3: Откройте вторичный клапан на 0%; закройте первичный клапан перед закрытием вторичного клапана, настроенного в дозаторе 1

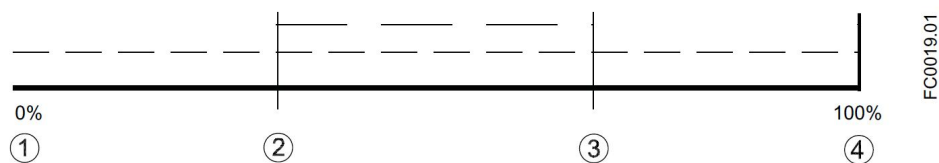
Параметры конфигурации:

Меню 2.5 Регулирование

- 2.5.1 Режим регулирования = Двухступенчатое управление

Меню 2.5.4.5 Управление клапаном

- 2.5.4.5.1 Структура этапа установки = Относительная
- 2.5.4.5.2 Ступень 1 открытие первичного клапана = 33 %
- 2.5.4.5.3 Ступень 1 закрытие первичного клапана = 66 %
- 2.5.4.5.4 Ступень 2 открытие вторичного клапана = 0 %
- 2.5.4.5.5 Ступень 2 закрытие вторичного клапана = 100 %



- ① Открыть вторичный клапан
- ② Открыть первичный клапан
- ③ Закрыть первичный клапан
- ④ Закрыть вторичный клапан

Открыть вторичный клапан на 0%, закрыть первичный клапан после закрытия вторичного клапана. Конфигурация настройки 1

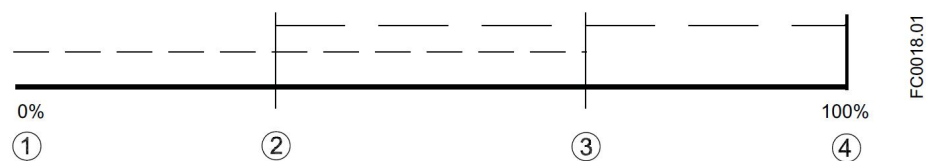
Пример 4: Откройте вторичный клапан на 0%; закройте первичный клапан после закрытия вторичного клапана. Конфигурация настройки 1.

Параметры конфигурации:

Меню 2.5 Регулирование- 2.5.1 Режим регулирования = Двухступенчатое регулирование

Меню 2.5.4.5 Управление клапаном

- 2.5.4.5.1 Структура этапа установки = Относительная
- 2.5.4.5.2 Ступень 1 открытие первичного клапана = 33 %
- 2.5.4.5.3 Ступень 1 закрытие первичного клапана = 100 %
- 2.5.4.5.4 Ступень 2 открытие вторичного клапана = 0 %
- 2.5.4.5.5 Ступень 2 закрытие вторичного клапана = 66 %



- ① Открыть вторичный клапан
- ② Открыть первичный клапан
- ③ Закрыть вторичный клапан
- ④ Закрыть первичный клапан



8.8 Регулировка дозирующими воздействиями

- Аналоговое дозирование:

Регулирование контролируется аналоговым клапаном, настроенным на трехступенчатую работу в открытом (высокий расход), частично открытом и полностью закрытом виде. Во время открытия клапан может быть открыт не полностью, но он контролируется в условиях высокого расхода.

Параметр управления клапана настраивается в каждом дозаторе	Значение по умолчанию	Описание
Полностью закрытый уровень тока	0 мА	Токовый выход, который определяет состояние закрытого клапана
Частично открытый уровень тока	10 мА	Токовый выход, который определяет состояние частично открытого клапана
Полностью открытый уровень тока	20 мА	Токовый выход, который определяет состояние клапана повышенного расхода
Полностью открытый	0.00 % от суммы	Количество или процент от суммы, при которой клапан будет переводить частичный расход в полный расход
Частично закрытый	100.00 % от суммы	Количество или процент от суммы, при которой клапан будет переводить полный расход в частичный расход

Трехступенчатое аналоговое регулирование. Конфигурация настройки 1

Параметры конфигурации:

Меню 2.5 Регулирование

2.5.1 Режим регулирования = Аналоговое регулирование

Меню 2.5.4.5 Управление клапаном

- 2.5.4.5.1 Структура этапа установки = Относительная

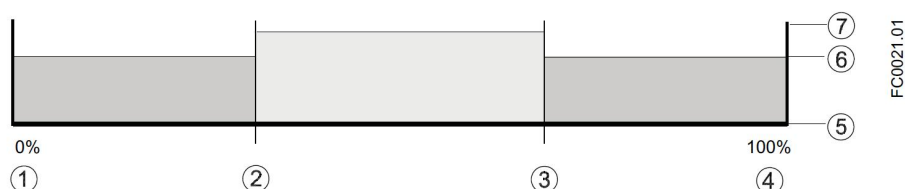
2.5.4.5.6 Уровень тока при полном закрытии = 0 мА

2.5.4.5.7 Уровень тока при частичном открытии = 10 мА

2.5.4.5.8 Уровень тока при полном открытии = 20 мА

2.5.4.5.9 Полностью открытый = 35 %

2.5.4.5.10 Полностью закрытый = 65 %



- ① Частично открыть клапан
- ② Полностью открыть клапан (35%)
- ③ Частично открыть клапан (65%)
- ④ Полностью закрытый клапан
- ⑤ Нет расхода
- ⑥ Частичный расход
- ⑦ Полный расход

### 8.8.2 Работа с регулированием дозирующими воздействиями

После того как дозаторы передатчика были настроены, в параметре 2.5.3 «Активный дозатор» выбирается активный дозатор. Выход датчика изменяется в зависимости от дозирования и управления клапаном в процессе дозирования. Цифровой вход может быть настроен на запуск дозирования. Локальный интерфейс пользователя обеспечивает управление дозированием через меню 3.10.1 Управление дозированием для испытания цели. Установка и контроль дозирования может быть выполнены с помощью HART-интерфейса, используя SIMATIC PDM.

### 8.8.3 Устранение неисправностей

Устранение неисправностей датчика обеспечивает мониторинг как времени дозирования, так и его количества. Конфигурация устранения неисправностей выполняется в меню 2.5.4.6 Устранение неисправностей.

Трехступенчатое аналоговое регулирование. Конфигурация настройки 1

Контроль перерывов в дозировании проверяет, была ли процедура дозирования законченной в течение заданной продолжительности (пункт меню 2.5.4.6.2). Если продолжительность превышена, активируется аварийный сигнал, см. раздел «Аварийные сигналы и сообщения системы» (стр. 139).

Трехступенчатое аналоговое регулирование. Конфигурация настройки 1

Контроль превышения дозирования проверяет, превышает ли сумма расхода определенное значение (пункт меню 2.5.4.6.4). Если допустимое превышение дозирования превышено, активируется аварийный сигнал, см. раздел «Аварийные сигналы и сообщения системы» (стр. 139).

Эта функция может обнаруживать неисправности клапана (без закрытия), вызванных блокировкой, износом и т.д.

## 8.9 SensorFlash

SensorFlash – это стандартная карта памяти микро-SD с возможностью обновления при помощи ПК. Она входит в комплект каждого датчика с полным набором документов сертификации, включая протокол проверки. Материал, испытание давлением, сертификат соответствие завода и сертификат очистки O<sub>2</sub> являются обязательными при заказе.

Блок памяти Siemens SensorFlash предлагает следующие возможности и преимущества:

- Журнал регистрации, включая любые значения или изменение настроек, измененный пользователем, автоматически сохраняется, в том числе сохраняя информацию режима реального времени на средствах, которыми были внесены изменения (например, ЛЧМИ или HART-интерфейс).
- Автоматически и быстро программирует любой аналогичный передатчик для стандартных условий работы.
- Замена передатчика менее, чем за 5 минут.
- «Автоматическое конфигурирование», предоставленное интегрированным перекрестным контролем целостности данных и проверки версии программных и аппаратных средств;

- Постоянная база данных оперативной и функциональной информации с момента включения расходомера.
- Новые обновления программного обеспечения можно загрузить с Интернет-портала Siemens для поддержки и хранения на карте памяти SensorFlash (для этого карта памяти снимается с передатчика и вставляется в слот компьютера для SD-карт). Программное обеспечение загружается через SensorFlash в существующий расходомер. Происходит полное обновление системы.

## 8.10 Моделирование

Моделирование используется с целью проведения испытаний, как правило, для проверки того, что показания системы управления являются правильными.

Моделирование можно активировано через ЛЧМИ (пункт меню 3.7) или через SIMATIC PDM параметром «Включить моделирование» (EnableSimulation).

### Входные/выходные параметры функции моделирования

В зависимости от конфигурации каждого входа / выхода могут быть смоделированы следующие значения:

Таблица 8- 5 Моделирование входов/выходов

Конфигурация оборудования	Канал 1	Канал 2	Канал 3	Канал 4	Значение моделирования
Токовый выход	•				4 - 20 мА
Релейный выход			•	•	0 (низкий) или 1 (высокий)
Сигнальный выход			•	•	0 (низкий) или 1 (высокий)
Сигнальный выход • Ток • Импульс • Частота • Состояние		•	•	•	0 до 25 мА 0 до 12.5 кГц 0 до 12.5 кГц 0 (низкий) или 1 (высокий)

### Моделирование параметров технологического процесса

Следующие технологические параметры могут быть смоделированы:

- Массовый расход
- Объемный расход
- Скорректированный объемный расход
- Плотность
- Температура технологической среды
- Часть А %
- Часть Б %

Активация моделирования параметров технологического процесса запускает моделирование параметров для всех выходов.

### Моделирование аварийных сообщений

В PDM можно моделировать либо конкретные аварийные сообщения (определяются их идентификационные номера), либо классы аварийных сообщений; в ЛЧМИ можно моделировать только классы аварийных сообщений. Классы аварийных сообщений это или Siemens, или NAMUR в зависимости от конфигурации Режим аварийного сообщения, пункт меню 3.2.1.

Все сигналы, упомянутые в «Аварийных сообщениях» (стр. 141), могут быть смоделированы

## 8.11 Техническое обслуживание

- Установка даты и времени

В устройстве есть встроенные часы реального времени, используемые для присвоения меток времени различных событий (например, аварийные сообщения и изменения конфигурации). Дату и время можно установить в пункте меню 3.3.2.

- Задать настройки по умолчанию

Параметрам устройства можно присвоить значения по умолчанию в меню 3.3.3.

- Перезапуск устройства

Устройство можно перезапустить без отключения питания в меню 3.3.4.

## Аварийные и системные сообщения

### 9.1 Обзор символов и сообщений

В этом разделе приводится информация об аварийных сообщениях, которые отображаются на дисплее ЛЧМИ.

#### Отображение возможных сообщений на ЛЧМИ

Сообщения отображаются на рабочем дисплее. Рабочий вид может быть настроен для отображения измерений или списков аварийных сообщений.

- На экране измерений аварийные сообщения отображаются в виде комбинации символов и текста в нижней строке дисплея. Если одновременно активно несколько диагностических сообщений, то, которое отображается, всегда является наиболее важным.
- Список аварийных сигналов отображает все активные сигналы тревоги в списке. Список аварийных сообщений сочетает в себе символ, текст и номер сообщения. Самый последний сигнал показан в верхней части списка. Просмотр списка сигналов тревоги также можно осуществить через пункт меню 3.3.2 Аварийные сообщения.
- История аварийных сообщений отображается как список последних сообщений (до 100). Журнал сообщений можно просмотреть в пункте меню 3.2.3. Журнал сообщений можно сбросить в меню 3.2.4.

#### Список аварийных сообщений

В исходном списке аварийных сообщений перечислены активные сигналы. Нажмите для доступа к вторичному списку сообщений.

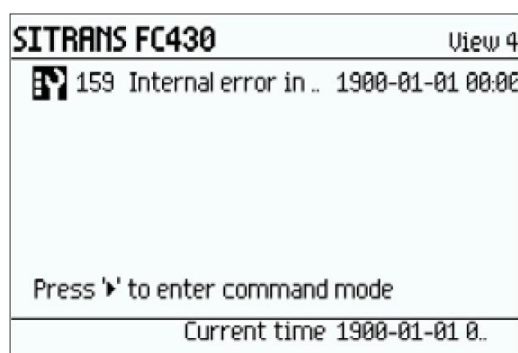


Рисунок 9-1 Первичный экран аварийных сообщений.

Во вторичном списке аварийных сообщений можно выбрать любой из активных аварийных сигналов. Нажмите  или , чтобы прокрутить список аварийных сообщений. Нажмите , чтобы получить доступ к подробной информации о выделенном пункте.

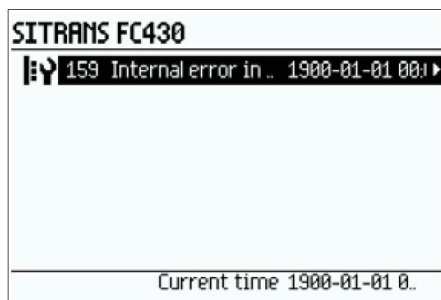


Рисунок 9-2 Экран вторичных аварийных сообщений.

Подробное сообщение о диагностике аварийных сообщений и действия отображаются на дисплее.

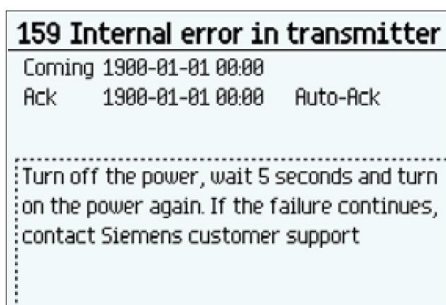


Рисунок 9-3 Экран аварийных сообщений, подробный вид.

Нажмите , чтобы выйти из информационного сообщения.

### Характеристика сообщений





Устройство имеет два типа классов аварийных сообщений по стандартам NAMUR и Siemens, которые можно выбрать в пункте меню 3.2.1 Аварийный режим. В следующих таблицах приведен обзор двух типов классов сигнализации.

Последовательность символов соответствует приоритету сообщений, начиная с самых важных.

### Классы аварийных сообщений по стандарту Siemens




Количество точек обозначает символ, который определяет уровень важности сообщения.

Таблица 9-1. Иконки стандартов Siemens

Иконка	Класс тревоги	Определение
	Техническое обслуживание	Ошибочный ток в выходных цепях устройства. Немедленное обслуживание устройства.
	Рабочее значение	Устройство выдает неправильный ток или находится на границе области насыщения.
	Предупреждение о рабочем значении	Проблема с одним или несколькими рабочими значениями. Устройство по-прежнему измеряет рабочие значения, но они могут быть неправильными. Пример: рабочее значение превышает спецификации устройства.
	Функциональная проверка	Выходной сигнал временно недействителен (например, заблокирован) в связи с текущей работой устройства.

Классы аварийных сообщений NAMUR

Таблица 9-2. Иконки NAMUR



Иконка	Класс тревожного сообщения	Определение
	Неисправность	Выходной сигнал недействителен из-за неисправности в полевом устройстве или его периферии.
	Неправильная спецификация	«Неправильная спецификация» означает, что устройство работает за пределами указанного диапазона (например, диапазона измерения или температуры) или внутренние диагнозы указывают на отклонения от измеренных значений из-за внутренних проблем устройства или характеристик процесса (например, сжимаемые эмульсии в рабочей среде).
	Функциональная проверка	Выходной сигнал временно недействителен (например, заморожен) в связи с текущей работой устройства.

## 9.2 Аварийные сообщения

Сигналы тревоги и сообщения системы поддерживают стандарты Siemens и NAMUR.

В следующих таблицах приведены иконки, указывающие класс сигнализации и код оповещения (идентификационный номер) наряду с возможными причинами и корректирующими действиями.

Таблица 9-3. Обслуживание тревожных сообщений (стандарт Siemens), Неисправность (NAMUR)

Siemens 	NAMUR 	Код	Диагностика	Корректирующее действие
		36 37	Слишком высокое напряжение на источнике питания	Проверьте правильность подключенного питания. Максимальная мощность составляет 264 В переменного тока и 100 В постоянного тока
		38 39 40 41	Неисправность измерения температуры	Выключите питание, подождите 5 секунд и включите питание. Если ошибка не устраняется, затем свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens
		46	Неверные данные калибровки	Свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens для повторной калибровки
		47	Неверные данные компенсации	Свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens для повторной калибровки
		49 50 51	Неисправность амплитуды датчика	Свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens для повторной калибровки
		55 56 57 58	Неисправность привода датчика	Свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens
		71	Неисправность параметров хранения	Выключите питание, подождите 5 секунд и включите питание. Если ошибка не устраняется, затем свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens

9.2 Аварийные сообщения







Siemens 	NAMUR 	Код	Диагностика	Корректирующее действие
		72 73 74 75 76 77	Внутренняя ошибка датчика	Свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens
		150	Сигнал датчика нарушен	Выключите питание. Отключите и снова подключите кабель датчика. Подключите питание. Если ошибка повторится, обратитесь в службу поддержки клиентов Siemens
		159	Внутренняя ошибка в передатчике	Выключите питание, подождите 5 секунд и включите питание. Если ошибка не устраняется, затем свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens
		194	Неверное рабочее значение во время дозирования	Убедитесь в нормальных условиях эксплуатации установки. Если проблема продолжается в течение нескольких циклов дозирования, свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens
		197	Разрыв выходного кабеля тока	Проверьте соединение выходного кабеля тока канала 2
		203	Разрыв выходного кабеля тока	Проверьте соединение выходного кабеля тока канала 3
		209	Разрыв выходного кабеля тока	Проверьте соединение выходного кабеля тока канала 4

Таблица 9-4. Тревожные сообщения рабочих значений (стандарт Siemens), Неправильная спецификация (NAMUR)



Siemens 	NAMUR 	Код	Диагностика	Корректирующее действие
		42 43 44 45	Значения расхода не действительны	Возможно из-за проблем с измеряемой жидкостью или из-за аппаратного сбоя. Если ошибка не устраняется, свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens
		59	Массовый расход не соответствует спецификации	Уменьшите поток. Если ошибка не устраняется, свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens
		60	Объемный расход не соответствует спецификации	Уменьшите поток. Если ошибка не устраняется, свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens
		61	Плотность не соответствует спецификации	Свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens
		62	Температура жидкости не соответствует спецификации	Увеличьте температуру жидкости. Если ошибка не устраняется, свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens
		63	Температура жидкости не соответствует спецификации	Уменьшите температуру жидкости. Если ошибка не устраняется, свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens
		64	Температура каркаса не соответствует спецификации	Увеличьте температуру жидкости и убедитесь, что температура среды в пределах установленных лимитов. Если ошибка не устраняется, свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens



Аварийные и системные сообщения  
9.2 Аварийные сообщения

Siemens 	NAMUR 	Код	Диагностика	Корректирующее действие
		65	Температура каркаса не соответствует спецификации	Уменьшите температуру жидкости и убедитесь, что температура среды в пределах установленных лимитов. Если ошибка не устраняется, свяжитесь со службой поддержки клиентов Siemens
		69	Превышен «предел пустой трубы»	Убедитесь, что датчик заполнен жидкостью, и что проводимость жидкости в пределах указанного "предела пустой трубы"
		70	Слишком мало жидкости в трубе	Убедитесь, что датчик наполнен жидкостью
		96	Массовый расход выше верхнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Верхний предел тревоги"
		99	Массовый расход ниже нижнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Нижний предел тревоги"
		100	Объемный поток выше верхнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Верхний предел тревоги"
		103	Объемный поток ниже нижнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Нижний предел тревоги"
		104	Плотность выше верхнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Верхний предел тревоги"
		107	Плотность ниже нижнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Нижний предел тревоги"
		108	Температура жидкости выше верхнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Верхний предел тревоги"
		111	Температура жидкости ниже нижнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Нижний предел тревоги"
		112	Доля А % выше верхнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Верхний предел тревоги"
		115	Доля А % ниже нижнего предела сигнала тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Нижний предел тревоги"
		116	Доля В % выше верхнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Верхний предел тревоги"
		119	Доля В % ниже нижнего предела сигнала тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Нижний предел тревоги"
		120	Доля потока А выше верхнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Верхний предел тревоги"
		123	Доля потока А ниже нижнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Нижний предел тревоги"
		124	Доля потока В выше верхнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Верхний предел тревоги"
		127	Доля потока В ниже нижнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Нижний предел тревоги"
		128	Исх. плотность выше верхнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Верхний предел тревоги"
		131	Исх. плотность ниже нижнего предела сигнала тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Нижний предел тревоги"

9.2 Аварийные сообщения

Siemens 	NAMUR 	Код	Диагностика	Корректирующее действие
		132	Соответ. объемный поток выше верхнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Верхний предел тревоги"
		135	Соответ. объемный поток ниже нижнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Нижний предел тревоги"
		136	Сумматор 1 выше верхнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Верхний предел тревоги"
		139	Сумматор 1 ниже нижнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Нижний предел тревоги"
		140	Сумматор 2 выше верхнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Верхний предел тревоги"
		143	Сумматор 2 ниже нижнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Нижний предел тревоги"
		144	Счетчик 3 выше верхнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Верхний предел тревоги"
		147	Счетчик 3 ниже нижнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Нижний предел тревоги"
		148	Температура передатчика выше верхнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Верхний предел тревоги"
		149	Температура передатчика ниже нижнего предела тревоги	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Нижний предел тревоги"
		151	Несоответствие серийного номера датчика	Аварийный датчик отключается из-за несоответствия серийных номеров на панели датчика и аварийного датчика SensorFlash
		152	Несоответствие серийного номера передатчика	Аварийный датчик отключается из-за несоответствия серийных номеров на панели передатчика и аварийного датчика SensorFlash
		192	Перерасход времени дозирования	Проверьте установку. При необходимости увеличьте "Продолжительность"
		193	Перерасход количества дозирования	Проверьте установку. При необходимости уменьшите "Значение перерасхода"
		195	Значение выходного тока ниже нижней шкалы	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр канала 2 "Нижняя шкала"
		196	Значение выходного тока выше верхней шкалы	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр канала 2 "Верхняя шкала"
		198	Частота выходного значения ниже нижней шкалы	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр канала 2 "Нижнее значение потока"
		199	Частота выходного значения выше верхней шкалы	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр канала 2 "Верхнее значение потока"
		200	Импульсное переполнение	Недостаточное разделение импульсов. Увеличьте «Величину импульса» или уменьшите ширину импульса на канале 2
		201	Значение выходного тока ниже нижней шкалы	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр канала 3 "Нижняя шкала"
		202	Значение выходного тока выше верхней шкалы	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр канала 3 "Верхняя шкала"





Siemens 	NAMUR 	Код	Диагностика	Корректирующее действие
		204	Частота выходного значения ниже нижней шкалы	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр канала 3 "Нижнее значение потока"
		205	Частота выходного значения выше верхней шкалы	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр канала 3 ""Верхнее значение потока"
		206	Импульсное переполнение	Недостаточное разделение импульсов. Увеличьте «Величину импульса» или уменьшите ширину импульса на канале 3
		207	Значение выходного тока ниже нижней шкалы	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр канала 4 "Нижняя шкала"
		208	Значение выходного тока выше верхней шкалы	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр канала 4 "Верхняя шкала"
		210	Частота выходного значения ниже нижней шкалы	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр канала 4 "Нижнее значение потока"
		211	Частота выходного значения выше верхней шкалы	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр канала 4 "Верхнее значение потока"
		212	Импульсное переполнение	Недостаточное разделение импульсов. Увеличьте «Величину импульса» или уменьшите ширину импульса на канале 4

Таблица 9- 5 Тревожные сообщения рабочего процесса (стандарт Siemens), Несоответствие спецификации (NAMUR)

Siemens 	NAMUR 	Код	Диагностика	Корректирующее действие
		66	"Отклонение от стандарта" превышает предел (отображается только 2 секунды)	Измерение продолжается со значения от последней успешной адаптации нулевой точки. Улучшите условия для автоматической настройки нулевой точки и повторите регулировку.
		67	"Смещение нулевой точки" превышает предел (отображается только 2 секунды)	Измерение продолжается со значения от последней успешной адаптации нулевой точки. Улучшите условия для автоматической настройки нулевой точки и повторите регулировку.
		68	Не удалось выполнить настройку нулевой точки (отображается только 2 секунды)	Измерение продолжается со значения от последней успешной адаптации нулевой точки. Улучшите условия для автоматической настройки нулевой точки и повторите регулировку.
		97	Массовый поток выше верхнего предела предупреждения	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Предупреждение верхнего предела"



**Аварийные и системные сообщения**  
**9.2 Аварийные сообщения**




Siemens 	NAMUR 	Код	Диагностика	Корректирующее действие
		138	Сумматор 1 ниже нижнего предела предупреждения	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Предупреждение нижнего предела"
		141	Сумматор 2 выше верхнего предела предупреждения	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Предупреждение верхнего предела"
		142	Сумматор 3 ниже нижнего предела предупреждения	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Предупреждение нижнего предела"
		145	Сумматор 3 выше верхнего предела предупреждения	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Предупреждение верхнего предела"
		146	Сумматор 3 ниже нижнего предела предупреждения	Проверьте условия процесса или измените предел для нормального режима работы. Настройте параметр "Предупреждение нижнего предела"

Таблица 9- 6 Функциональная проверка (стандарт Siemens), Функциональная проверка (NAMUR)

Siemens 	NAMUR 	Код	Диагностика	Корректирующее действие
		160	Моделируется рабочее значение массового расхода	Отключите режим "Моделирование", прежде чем вернуться к нормальной работе
		161	Моделируется рабочее значение объемного потока	Отключите режим "Моделирование", прежде чем вернуться к нормальной работе
		162	Моделируется рабочее значение плотности	Отключите режим "Моделирование", прежде чем вернуться к нормальной работе
		163	Моделируется рабочее значение температуры жидкости	Отключите режим "Моделирование", прежде чем вернуться к нормальной работе
		164	Моделируется рабочее значение фракции	Отключите режим "Моделирование", прежде чем вернуться к нормальной работе
		166	Моделируется рабочее значение исх. объемного потока	Отключите режим "Моделирование", прежде чем вернуться к нормальной работе
		167	Моделируется рабочее значение сумматора 1	Отключите режим "Моделирование", прежде чем вернуться к нормальной работе
		168	Моделируется рабочее значение сумматора 2	Отключите режим "Моделирование", прежде чем вернуться к нормальной работе
		169	Моделируется рабочее значение сумматора 3	Отключите режим "Моделирование", прежде чем вернуться к нормальной работе
		170	Моделируется рабочее значение тока в контуре	Отключите режим "Моделирование", прежде чем вернуться к нормальной работе



## 10.1 Техническое обслуживание

Устройство не требует технического обслуживания, но должны выполняться периодические проверки согласно соответствующим директивам и инструкциям.

Проверка может включать в себя контроль:

- Внешних условий
- Целостность соединений, кабельных вводов и винтов крепления крышки
- Надежность источника питания, молниезащиты и заземления

## 10.2 Служебная информация

Служебная информация - это информация об условиях, в которых устройство используется для диагностики и сервисного обслуживания.

Параметры служебной информации

Основные параметры служебной информации:

- Ток привода.
- Амплитуда пуска 1.
- Амплитуда пуска 2.
- Частота датчика.
- Температура корпуса.
- Температура технологической среды.
- Автоматическая/ручная настройка нулевой точки.
- Величина коррекции нулевой точки.
- Ручная установка нулевой точки.
- Стандартное отклонение нулевой точки.

## 10.3 Повторная калибровка

Siemens A/S предлагает проводить повторную калибровку датчика расходомера на заводе в Дании. Следующие типы калибровки предлагаются как стандартные в зависимости от конфигурации (стандартная, плотность, °Brix/°Plato, фракция):

- Калибровка стандартным методом
- Калибровка методом, указанным заказчиком
- Качественная калибровка Siemens ISO/МЭК 17025
- Интенсивная калибровка (включая частичную установку, если требуется)
- Калибровка в присутствии заказчика

### Примечание

#### SensorFlash

Для повторной калибровки датчика модуль памяти SensorFlash всегда нужно возвращать вместе с датчиком.

---

Там Вы найдете:

- Последнюю информацию о продукте, часто задаваемые вопросы, советы и рекомендации.
- Наши информационные бюллетени предоставляют самую последнюю информацию о нашей продукции.
- На нашей доске объявлений пользователи и специалисты со всего мира делятся своими знаниями.



## 10.5 Транспортировка и хранение

Чтобы гарантировать достаточную защиту при транспортировке и хранении, соблюдайте следующие правила:

- Сохраняйте оригинальную упаковку для последующей транспортировки.
- Устройства / запасные части должны быть возвращены в их оригинальной упаковке.
- Если оригинальная упаковка отсутствует, то убедитесь, что все надлежащим образом упаковано, чтобы обеспечить достаточную защиту при транспортировке. Siemens не несет ответственности за любые затраты, связанные с убытками при транспортировке.

### ВНИМАНИЕ

#### **Недостаточная защита при хранении**

Упаковка обеспечивает только ограниченную защиту от влаги и проникновения.

- Предоставьте дополнительную упаковку, если это требуется.

Специальные условия для хранения и транспортировки устройства приведены в разделе "Технические данные".

## 10.6 Очистка устройства

### Чистка корпуса

- Очистите наружную поверхность корпуса и окно дисплея с помощью ткани, смоченной водой или мягким моющим средством.
- Не используйте агрессивные чистящие средства или растворители. Пластиковые детали или окрашенные поверхности могут быть повреждены.

## 10.7 Работы по техническому обслуживанию

### **ОСТОРОЖНО**

#### **Горячие поверхности**

Опасность ожога во время работ по эксплуатации на участках, имеющих температуру поверхности, превышающую 70 °C (158 °F).

- Принять соответствующие меры защиты, например, работать в защитных перчатках.
- После проведения работ, восстановите защиту от случайного касания.

### **ВНИМАНИЕ**

#### **Влажная среда**

Опасность поражения электрическим током.

- Избегайте работы с устройством, когда оно находится под напряжением.
- Если вы работаете с устройством под напряжением, то необходимо убедиться, что окружающая среда является сухой.
- Убедитесь, что при чистке и техническом обслуживании влага не проникает внутрь устройства.

### **ОСТОРОЖНО**

#### **Опасное напряжение на открытом устройстве**

Опасность поражения электрическим током, когда корпус открыт или при извлечении частей корпуса.

- Перед тем, как открыть корпус или извлекать части корпуса, обесточьте устройство.
- Если во время работ требуется вновь включить питание, то необходимо соблюдать меры предосторожности. Работы должны выполняться квалифицированным персоналом

### **ВНИМАНИЕ**

#### **Горячие, токсичные или агрессивные технологические среды**

Опасность получения травмы во время работ по эксплуатации.

При работах по подключению, могут появиться горячие, токсичные или агрессивные технологические среды.

- Пока устройство находится под давлением, не ослабляйте соединение и не извлекайте части, которые находятся под давлением.
- Перед открытием или извлечением устройства убедитесь, что технологические среды не могут появиться

## 10.8 Ремонт

### 10.8.1 Ремонт устройства

 **ОСТОРОЖНО**

Ремонт и обслуживание должны выполняться только уполномоченным персоналом Siemens

**Примечание**

Siemens определяет датчики расхода как неремонтируемые изделия

 **ВНИМАНИЕ**

**Недопустим ремонт взрывозащищенных устройств**

Опасность взрыва в местах с угрозой взрыва.

- Ремонт и обслуживание должны выполняться только уполномоченным персоналом Siemens.

 **ВНИМАНИЕ**

**Недопустимые аксессуары и запасные части**

Опасность взрыва в местах с угрозой взрыва.

- Используйте только оригинальные аксессуары и запасные части.
- Соблюдайте все соответствующие инструкции по вводу в эксплуатацию и инструкции по технике безопасности, изложенные в инструкции по устройству или прилагаемые к аксессуарам или запасным частям.



## 11.1 Поиск неисправностей с помощью PDM

SIMATIC PDM - это удобный инструмент для диагностики устройства.

Вы можете использовать SIMATIC PDM для считывания всех доступных параметров в таблицу для анализа в автономном режиме, просмотра онлайн / фактические значения технологического процесса и онлайн / фактическую диагностическую информацию.

### Требования

Следующие операции должны быть выполнены перед диагностикой:

- Установка PDM и драйвера устройства PDM.
- Подключение интерфейса HART.

См. также "Ввод в эксплуатацию с PDM" (Страница 73).

### Поиск неисправностей с помощью PDM

Значения технологических параметров в режиме онлайн доступны в меню "Вид (View)->Значения технологических параметров (process values)". Диагностическая информация в режиме онлайн доступна в меню "Вид (View)->Состояние устройства (Device Status)".

## 11.2 Поиск и устранение неисправностей, связанных с датчиком

Неправильные и неустойчивые измерения, особенно при слабых потоках, как правило происходят в результате неустойчивой нулевой точки из-за:

- Неправильная установки
- Пузырьков воздуха в жидкости
- Вибраций / перекрестных помех
- Твердых частиц в жидкости

Предлагается следующее 4-шаговое руководство по поиску и устранению неисправностей:

- |       |                                     |
|-------|-------------------------------------|
| Шаг 1 | Предварительная проверка приложения |
| Шаг 2 | Установка нулевой точки             |
| Шаг 3 | Расчет погрешности измерения        |
| Шаг 4 | Улучшение приложения                |

Руководство позволит Вам выяснить причины неправильных измерений и исправить их.

### 11.2.1 Шаг 1: Проверка приложения

Убедитесь, что:

1. Датчик установлен, как описано в разделе "Установка / Монтаж" (Страница 35).
2. Датчик находится в месте, свободном от вибрации. Вибрации могут нарушить работу датчика и привести к погрешности измерения.

Кроме этого, в зависимости от приложения, следует убедиться в следующем:

- Расход жидкостей

Убедитесь, что датчик заполнен жидкостью и только жидкостью.

Пузырьки воздуха или газа в жидкости приводят к нестабильности и могут привести к ошибкам измерений. Промойте трубопроводную систему и датчик в течение нескольких минут при максимальной скорости потока, чтобы удалить пузырьки воздуха, которые могут присутствовать.

#### Примечание

Жидкость должна быть однородной, чтобы измерения проводились с высокой точностью. Если жидкость содержит твердые частицы большей плотности, чем сама жидкость, то эти твердые частицы могут оседать, особенно при низких скоростях потока, что приведет к нестабильности датчика и ошибкам измерения

- Расход газов

Убедитесь, что давление газа / температурные условия обладают достаточной теплотой перегрева, чтобы предотвратить появление выпадения конденсата или осаждения жидкости. Если газ содержит пар или капли, то это может привести к выпадению осадка, и стать причиной нестабильности.

### 11.2.2 Шаг 2: Выполнение установки нуля

Вторым шагом в процессе устранения неисправностей является установка нуля. Для получения дополнительной информации об установке нуля см. раздел "Ввод в эксплуатацию" (Страница 69).

### 11.2.3 Шаг 3: Расчет погрешности измерения

Результат установки нулевой точки покажет, была ли установлена нулевая точка в хороших и стабильных условиях.

Чем меньше полученное значение параметра "Стандартное отклонение нулевой точки", тем меньше погрешность измерения. Для правильно установленного расходомера, стандартное отклонение нулевой точки соответствует стабильности нуля для датчика данного размера, см. раздел "Эксплуатационные показатели" (Страница 165).

Параметр "Стандартное отклонение нулевой точки" находится в меню SIMATIC PDM "Техническое обслуживание и диагностика (Maintenance & Diagnostics)"

## Расчет погрешности измерения

Учитывая стандартное отклонение нуля, ожидаемые погрешности при различных скоростях потока можно рассчитать без выполнения трудоемких измерений. Таким образом, используя эту формулу, можно оценить, можно ли использовать приложение как есть, или же требуется больше времени для улучшения установки.

$$E = Z \times 100 \% / Q_m$$

Где:

- E = ошибка измерения в % скорости потока  
 Z = Значение стандартного отклонения  
 Q<sub>m</sub> = текущий расход в (кг/ч)

## Пример 1: Использование при низком расходе

- Датчик DN 15. Номинальный расход датчика до 3700 кг/час.
- Значение погрешности нуля (Стандартное отклонение нуля) 0,2 кг/час.
- Расход: мин. 10 кг/час - макс. 100 кг/час

После установки нуля значение стандартного отклонения нулевой точки 'Z' считается равным 1 кг/час, что в 5 раз больше, чем указано для датчика.

Погрешность расхода в 10 кг/час оценивается как:

- $E = 1 \text{ кг/час} \times 100\% / 10 \text{ кг/час} = 10\%$ .

Погрешность расхода в 100 кг/ч оценивается как:

- $E = 1 \text{ кг/час} \times 100\% / 100 \text{ кг/час} = 1\%$

Для данного приложения необходимо исследовать более подробно, в чем причина относительно высокого стандартного отклонения нулевой точки, чтобы установить, что должно быть сделано для повышения точности измерений.

## Пример 2: Использование при высоком расходе

Датчик DN 15. Расход датчика определяется как макс. 3700 кг/ч

- Значение погрешности нуля / Стандартное отклонение нуля равно 0,2 кг/час.
- Скорость потока: мин. 1000 кг/час - макс. 3000 кг/час.

После установки нуля значение стандартного отклонения нуля точки 'Z' считается равным 1 кг/час, что в 5 раз больше, чем указано для датчика!

Погрешность скорости потока в 1000 кг/час оценивается как:

- $E = 1 \text{ кг/час} \times 100\% / 1000 \text{ кг/час} = 0.1\%$

Погрешность скорости потока в 3000 кг/час оценивается как:

- $E = 1 \text{ кг/час} \times 100\% / 3000 \text{ кг/час} = 0.03\%$  Плюс погрешность линеаризации 0.1%.

Как видно, в данном случае не так важно, что стандартное отклонение нулевой точки составляет 1 кг/ч. Ошибка, связанная с нулевой точкой составляет всего 0.1% при расходе 1000 кг/ч, и еще меньше при более высоком расходе.

Таким образом, для этой установки с заданным расходом и погрешностью нуля (стандартным отклонением нуля), можно не тратить время на поиск путей улучшения.

#### 11.2.4 Шаг 4: Проверка приложения

Далее приводится информация, как найти причины высокого стандартного отклонения нуля и как улучшить установку.

##### Установка отсечки при низком расходе

Для того, чтобы увидеть, становится ли нулевая точка более устойчивой при внесении изменений / параметров, отсечка при массовом расходе (MassFlowCutOff) должна быть установлена 0.0%.

Когда фильтрация при низком расходе установлена, то можно увидеть нестабильность от массового расхода в онлайн окне ("Вид (View)-> Технологические параметры (Process variables)")

Эту информацию можно использовать использована для устранения неисправностей. Например, затягивание кронштейнов, которые удерживают датчик, или выключение насоса, чтобы проверить, нарушают ли работу датчика вибрации от насоса и т.д.

##### Неправильная установка датчика

- Правильно ли установлен датчик, который крепится к полу / стене или корпусу хорошим монтажным кронштейном, как указано в инструкции?

При низком расходе, то есть когда расход менее 10% от максимальной мощности расходомера, важно, чтобы датчик был правильно и устойчиво установлен.

Если датчик неправильно зафиксирован, то нулевая точка датчика будет меняться, что приведет к погрешности измерений.

Попробуйте подтянуть кронштейны датчика, чтобы посмотреть, не уменьшится ли неустойчивость потока.

##### Вибрации и перекрестные помехи

Вибрации в системе трубопроводов, как правило, создаются насосами.

Как правило, перекрестные помехи генерируются двумя датчиками, расположенными в непосредственной близости в одной трубе, или установленными на одной и той же направляющей или корпусе.

Вибрации / перекрестные помехи имеют большое или меньшее влияние на стабильность нулевой точки и, следовательно, на точность измерения.

1. Проверьте, нет ли вибраций.

Выключить насос и проверить улучшается ли стабильность нулевой точки, то есть снижается ли колебание расхода в кг/час.

Если работа датчика нарушается из-за вибрации насоса, то установка должна быть улучшена или насос должен быть заменен, например, на насос другого типа.



---

## 11.2 Поиск и устранение неисправностей, связанных с датчиком

### 2. Проверка перекрестных помех.

Выключите питание на другом расходомере(ах) и подождите около 2 минут, чтобы вибрирующие трубки в датчике прекратили вибрировать. Затем проверьте, улучшилась ли стабильность нулевой точки, то есть, колебания в кг/час уменьшились. Если это так, то датчики мешали друг другу, а установка должна быть улучшена.

### Пузырьки воздуха в жидкости

Когда в жидкости присутствует воздух, нулевая точка становится неустойчивой, что приводит к низкой точности измерений.

Проверка на воздух:

- Проверьте ток привода (Вид (View) -> Состояние устройства (Device Status) -> Амплитуда /Частота (Amplitude / Frequency))
- Проверьте, меняется ли ток привода более чем на  $\pm 1$  мА. Если это так, то это обычно связано с наличием пузырьков воздуха или газа в жидкости.
- Увеличьте давление в датчике, создавая большое обратное давление на датчик уменьшением открытия выпускного клапана или путем увеличения давления насоса. Таким образом размер пузырьков воздуха внутри датчика будет сведен к минимуму. Если значение или стабильность тока привода падает, то это доказывает, что жидкость содержит пузырьки воздуха или газа.

### Типичные причины воздуха в жидкости

- Входные трубы и датчик были не правильно заполнены жидкостью. Кавитация насоса, скорость вращения насоса слишком высока по отношению к жидкости, подводимой к насосу.
- Скорость потока в трубе слишком высока, поэтому компоненты, оседающие в передней части расходомера могут, привести к кавитации.
- Если есть фильтр, установленный перед расходомером, он может быть близок к блокированию, что также может привести к кавитации.

### Твердые частицы в жидкости

Если твердые частицы в жидкости имеют плотность выше, чем у жидкости, то они могут осаждаться внутри датчика и вызвать нестабильность, которая приводит к погрешности измерений.

Если твердые частицы присутствуют в жидкости, то они должны быть равномерно распределены и иметь аналогичную плотность, как у жидкости. В противном случае они могут привести к относительно большим ошибкам измерения.

Важно, чтобы датчик был установлен так, чтобы твердые частицы могли легко вытекать из него.

1. Убедитесь, что датчик установлен вертикально с восходящим потоком.
2. Проверьте, если твердые частицы присутствуют в жидкости:

Возьмите образец жидкости, налейте в стакан и посмотрите, выпадают ли твердые частицы в осадок.



## 12.1 Поиск и устранение неисправностей, связанных с датчиком

Таблица 12- 1 Использование по назначению

Описание	Спецификация
Измерение технологических сред	<input type="checkbox"/> Жидкость Т группа 1 (подходит для опасных жидкостей) <input type="checkbox"/> Агрегатное состояние: Пастообразная/светлая суспензия, жидкость и газ

Таблица 12- 2 Функции и конструкция системы

Описание	Спецификация
Принцип измерения	Принцип Кориолиса
Архитектура системы	<input type="checkbox"/> Компактная конфигурация <input type="checkbox"/> Удаленная конфигурация (до 225 м (738 фут))

## 12.2 SensorFlash

Таблица 12- 3 SensorFlash

Описание	Спецификация
Емкость	1 Гб или больше
Поддерживаемая файловая система	FAT32

## 12.3 Технологические параметры

Таблица 12-1 Использование по назначению

Описание	Спецификация			
Первичные технологические параметры	Массовый расход			
	Плотность			
	Температура технологической среды			
Вторичные технологические параметры	Объемный расход			
	Скорректированный объемный расход			
	Фракция А:В Фракция % А:В			
Диапазон измерений (вода)	DN 15 (½")	DN 25 (1")	DN 50 (2")	DN 80 (3")
Массовый расход* кг/час (фунт/час)	20 .. 6400 (44 .. 14 100)	200 .. 17 700 (440 .. 39 000)	750 .. 70 700 (1650 .. 156 000)	900 .. 181 000 (1980 .. 399 000)
Объемный расход* м³/час (галлонов в минуту)	0,02 .. 6,4 (0,088 .. 28,2)	0,2 .. 17,7 (0,88 .. 77,9)	0,75 .. 70,7 (3,3 .. 311)	0,9 .. 181 (4,0 .. 797)
Плотность	До 5000 кг/м³ (312 фунт/фут³)			
Температура технологической среды	от -50 до +200 °С (от -58 до 392 °F)			
Давление	от 1 до 100 бар, в зависимости от подключения			

\*: Значения расхода ниже минимального значения, указанного в таблице, измеряются и сообщаются без гарантии точности.

## 12.4 Обмен данными по шине

Таблица 12-5 Передача данных через интерфейс HART

Описание	Спецификация	Подробнее
ID производителя	42 (2A Hex)	Параметр ID производителя
ID устройства	34 (22 Hex)	Параметр тип устройства
Версия протокола HART	7,2	Параметр версия протокола HART
Версия устройства	1	Параметр версия устройства
Количество переменных устройства	12	Количество технологических параметров, измеренных и вторичных
Поддерживаемый физический уровень	FSK	Частотная манипуляция
С питанием от контура	No	4-проводное устройство
SIMATIC PDM EDD	1.00.00	Версия драйвера устройства
SIMATIC PDM SW	6.0 и выше	Версия ПО

## 12.5 Технические характеристики

Таблица 12-6 Номинальные условия	
Описание	Спецификация
Параметры потока	Профиль полностью развитого потока
Технологическая среда	Вода
Температура технологической среды	20 °C (68 °F).
Температура окружающей среды]	25 °C (77 °F).
Давление технологической среды	2 бар (29 psi)
Плотность технологической среды	0.997 г/см <sup>3</sup> (62.2 фунт/фут <sup>3</sup> )
Установка в исходное положение образцового средства измерения	Горизонтальная установка, трубы вниз, поток в направлении, указанном стрелкой на корпусе, смотри раздел "Установка / Монтаж" (Страница 38).

Таблица 12-7 Точность массового расхода				
Описание	Спецификац			
Размер датчика	DN 15	DN 25	DN 50	DN 80
Номинальный расход [кг/ч]	3700	11 500	52 000	136 000
Макс. стабильность нуля	±0.2	±2.0	±7.5	±9.0
Погрешность измерения [%]	±0.10			
Разброс параметров [%]	±0.05			

Таблица 12- 8 Точность плотности	
Описание	Спецификация
Точность плотности, стандартная калибровка [кг/м <sup>3</sup> ]	±5
Точность плотности, расширенная калибровка [кг/м <sup>3</sup> ]	±1
Стабильность плотности [кг/м <sup>3</sup> ]	±0,25
Плотность, эффект среднего давления [(кг/м <sup>3</sup> )/бар]	±0.5
Плотность, эффект средней температуры [(кг/час)/°C]	±0.1

Таблица 12- 9 Точность средней температуры	
Описание	Спецификация
Точность средней температуры [°C]	±1
Стабильность средней температуры [°C]	±0.25

## Технические данные

### 12.6 Номинальные рабочие условия

Таблица 12-10 Дополнительная погрешность при отклонении от стандартных условий

Описание	Спецификация			
	DN 15	DN 25	DN 50	DN 80
Размер датчика	DN 15	DN 25	DN 50	DN 80
Влияние давления процесса [% от фактического расхода на бар]	±0.015	±0.015	±0.015	±0.015
Влияние давления процесса при номинальном расходе	0.75	1.7	7.8	27
Влияние температуры окружающей среды [% / К фактического расхода]	< ±0.003	< ±0.003	< ±0.003	< ±0.003
Индикатор/Частота/Импульсный выход:				
Влияние колебаний питания	Нет	Нет	Нет	Нет
Влияние температуры среды [(кг/час)/°C]	±0.0875	±0.175	±1.05	±3.15

### 12.6 Номинальные рабочие условия

Таблица 12- 11 Основные условия

Описание	Спецификация	
Температура окружающей среды (°C[°F]) (Влажность макс. 90 %)	Эксплуатация: Передатчик без дисплея	от -40 до +60 [от -40 до +140]
	Передатчик с дисплеем	от -20 до +60 [от 0 до 140]
Температура окружающей среды (°C[°F]) (Влажность макс. 90 %)	Эксплуатация: Передатчик без дисплея	от -40 до +70 [от -40 до +158]
	Передатчик с дисплеем	от -40 до +70 [от -40 до +158]
Климатический класс	DIN 60721-3-4	
Высота над уровнем моря	До 2000м (6560 футов)	
Относительная влажность [%]	95	
Ударопрочность	По запросу	
Термический удар	По запросу	
Виброустойчивость	По запросу	
ЭМС	Излучение	EN/IEC 62000-6-4 (Производство)
	Защищенность	EN/IEC 62000-6-2 (Производство)

Таблица 12-12 Условия очистки и стерилизации

Описание	Спецификация
Способ очистки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIP</li> <li>• SIP</li> </ul>
Температура чистки	По запросу
Частота чистки	По запросу
Длительность чистки	По запросу

Таблица 12-13	Условия очистки и стерилизации	Спецификация
Описание		
Температура технологической среды (Ts) (мин., макс.) [°C]		от -50 до +200
Плотность технологической среды (мин., макс.) [кг/м <sup>3</sup> ]		от 1 до 5000
Давление технолог/ среды по манометру (мин., макс.) [бар]		от 0 до 100
Абсолютное давление технологической среды (мин., макс.) [бар]		от 1 до 101
Вязкость технологической среды		Газы и несжим. жидкости
Перепад давления		См. "Кривые перепада давления"
Номинальные значения давления и температуры		См. "Ном. знач. давления и темп."

## 12.7 Кривые перепада давления

Перепад давления измерен в зависимости и под влиянием вязкости и плотности технологической среды.

Информация о перепаде давления доступна по запросу.

## 12.8 Номинальные значения давления и температуры

Таблица 12-14	EN1092-1:2008-09					
	PN (бар)	Температура TS (°C)				
		-50	0	50	100	150
16	16,0	16,0	16,0	15,2	13,8	12,7
40	40,0	40,0	40,0	37,9	34,5	31,8
63	63,0	63,0	63,0	59,7	54,3	50,1
100	100,0	100,0	100,0	94,8	86,2	79,5

Таблица 12- 15	ISO228-G и ASME B1.20.1 NPT					
	PN (бар)	Температура TS (°C)				
		-50	0	50	100	150
100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

## Технические данные

### 12.7 Кривые перепада давления

Таблица 12-16 ASME 16.5-2009

Класс	Температура TS (°C)					
	-50	0	50	100	150	200
150	15,8	15,8	15,3	13,3	12,1	11,1
300	41,3	41,3	39,8	34,8	31,4	29,0
600	82,6	82,6	79,7	69,6	62,9	58,1

Таблица 12-17 DIN 11851:1998

PN (бар)	Температура TS (°C)				
	-50	0	50	100	140
25	25	25	25	25	25
40	40	40	40	40	40

Таблица 12-18 DIN 32676:2009 и ISO 2852:1993

PN (бар)	Температура TS (°C)				
	-50	0	50	100	140
10	10	10	10	10	10
16	16	16	16	16	16
25	25	25	25	25	25

Таблица 12-19 DIN 11864:1998 и ISO 2853:1993

PN (бар)	Температура TS (°C)				
	-50	0	50	100	140
25	25	25	25	25	25
40	40	40	40	40	40

#### Примечание

##### Давление при испытаниях

Предельно допустимое испытательное давление (МАТР) для расходомера и технологического разъема в 1.5 раза больше номинального давления



## 12.9 Конструкция

### Конструкция датчика

Таблица 12-20 Конструкция датчика

Описание	Спецификация
Габариты и вес	См. "Габариты и вес" (Стр. 183)
Технологические разъемы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EN1092-1 B1, PN40, PN100</li> <li>• ISO 228-1 G</li> <li>• ASME B1 20.1 NPT</li> <li>• ASME B16.5-2009, CI 150, CI 600</li> <li>• DIN 11851</li> <li>• DIN 32676</li> <li>• DIN 11864-1, DIN 11864-2</li> <li>• ISO 2852</li> <li>• ISO 2853</li> </ul>
Электрическое соединение	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разъем M12 с 4-жильным кабелем</li> <li>• Стандартный кабель с полимерным / латунным / из нержавеющей стали уплотнением</li> <li>• Метрические или NPT кабельные вводы</li> </ul>
<b>Материал</b>	
Измерительные трубки	AISI 316L / W1.4435
Технологические разъемы	<input type="checkbox"/> Стандартные: AISI 316L / W1.4435 <input type="checkbox"/> Гигиенические: AISI 316L / W1.4435
Корпус датчика	AISI 304 / W1.4301
Корпус DSL	Алюминий с антикор. покрытием
Конструкция измерительных трубок	Разделяют поток через 2 паралл. трубы с комбинированной площадью поперечного сечения 50% от номинальной трубы. Измерительные трубки изогнуты по трапецевидной кривой
Измерение неровностей поверхности трубки	<input type="checkbox"/> Стандартные: 1.6 мкм <input type="checkbox"/> Гигиенические: 0.8 мкм
Конструкция с самодренажом	Да

## Технические данные

### 12.10 Входы и выходы

#### Конструкция передатчика

Таблица 12-21 Конструкция передатчика

Описание	Спецификация
Габариты и вес	См. "Габариты и вес" (Стр. 183)
Компактный или раздельный	
Материал	Алюминий с антикоррозийным покрытием
Степень защиты	от IP67/NEMA 4X до EN/IEC 60529 (1 мН2О за 30 мин.)
Механическая нагрузка	от 18 до 1000 Гц случайное, 3.17 г среднеквадратичное, во всех направлениях, согласно IEC 68-2-36

### 12.10 Входы и выходы

Таблица 12-22 Токовый выход

Описание	Канал 1	Каналы от 2 до 4		
Дальность приема сигналов	от 4 до 20 мА	от 0/ 4 до 20 мА		
Нагрузка	< 500 Ом (HART ≥ 230 Ом)	< 500 Ом		
Постоянная времени (регулируемая)	от 0.0 до 100 с	от 0.0 до 100 с		
Ток повреждения	NAMUR: US:	NAMUR: US:	US:	
Диапазон измерения (мА)	от 3,8 до 20,5	от 4 до 20,8	от 3,8 до 20,5	от 4 до 20,8
Мин. порог сигнализации (мА)	3,5	3,75	3,5	3,75
Макс. порог сигнализации (мА)	22,6	22,6	22,6	22,6
Индивидуальный режим защиты от повреждений	н/д	• Последнее хорошее значение • Пользовательский		
Гальваническая развязка	Напряжение изоляции: 500 В	Напряжение изоляции: 500 В		
Кабель	Стандартный промышленный сигнальный кабель с 1 экранированной парой может использоваться между передатчиком и системой управления	Стандартный промышленный сигнальный кабель содержащий до 3-х экранированных пар и с общим экраном может		
Максимальное напряжение	24 В пост. (акт.) 30 В пост. (пассив.)	24 В пост. (акт.) 30 В пост. (пассив.)		

Таблица 12-23 Цифровой выход

Описание	Каналы от 2 до 4
Импульс	длительность импульса от 41.6 мкс до 5 с
Частота	от 0 до 10 кГц, 50 % рабочий цикл, 120 % превышение обеспечения
Нагрузка	< 500 Ом
Постоянная времени (регулируемая)	от 0 до 100 с
Акт.	от 0 до 24 В пост., 110 мА, защита от КЗ
Пассив.	от 3 до 30 В пост., 110 мА
Функции	<input type="checkbox"/> Импульс <input type="checkbox"/> Частота <input type="checkbox"/> Уровень аварии <input type="checkbox"/> Номер аварии <input type="checkbox"/> Управление дозирующим клапаном

Таблица 12-24 Выходное реле

Описание	Каналы от 3 до 4
Тип	Переключающее реле с сухим контактом
Нагрузка	30 В перем., 110 мА
Функции	<input type="checkbox"/> Уровень аварии <input type="checkbox"/> Номер аварии <input type="checkbox"/> Управление дозирующим клапаном

Таблица 12-25 Цифровой вход

Описание	Каналы от 3 до 4
Напряжение	от 15 до 30 В пост., от 2 до 15 мА
Функциональность	<input type="checkbox"/> Запуск/остановка/удержание/продолжение дозирования <input type="checkbox"/> Установка нулевой точки <input type="checkbox"/> Сброс счетчика 1, 2 или 3 <input type="checkbox"/> Сброс счетчиков <input type="checkbox"/> Фиксирование выхода

## 12.11 Локальный человеко-машинный интерфейс

Таблица 12-26 Локальный человеко-машинный интерфейс

Описание	Спецификация
Дисплей	Графический Разрешение: 240 x 160 точек Размер: 60.0 x 41.4 мм (2.36" x 1.63")
Температура окружающей среды	Хранение: -40 .. +60 °C (-40 .. +140 °F) Работа: -20 .. +60 °C (-4 .. +140 °F) Читаемость дисплея может быть нарушена при температурах, выходящих за пределы допустимого диапазона рабочих температур

## 12.12 Источник питания

Таблица 12-27 Источник питания

Описание	Спецификация
Напряжение питания [В]	<input type="checkbox"/> 100 .. 240 В AC +10/-15%, 47 .. 63 Гц <input type="checkbox"/> 24 .. 90 В DC +20/-20%
Потребляемая мощность	15 ВА / 7.5 Вт
Колебания	<input type="checkbox"/> Динамическое перенапряжение до уровней перенапряжения категории II <input type="checkbox"/> Временное перенапряжение, происходящее только в питающей сети
Защита от обратной полярности (Да/Нет)	Да
Гальваническая развязка	500 В DC

## 12.13 Кабели и кабельные вводы

Таблица 12-28 Кабель датчика, основные данные

Описание	Спецификация
Количество проводов	4
Площадь квадратуры [мм <sup>2</sup> ]	1.5
Экран	Да
Внешний цвет	Стандартная версия: серый Ех версия: голубой
Внешний диаметр [мм]	7
Среда установки	Промышленная, включая заводы химической обработки
Изоляционный материал	По запросу
Не содержащий галогенов	Да
Соответствует RoHS	Да

## 12.11 Локальный человеко-машинный интерфейс

Описание	Спецификация
Прочность при кручении	<input type="checkbox"/> 1 миллион циклов на $\pm 180^\circ$ на 1 метр <input type="checkbox"/> Не приспособлены для монтажа гирляндой (гирлянда)
Допустимый диапазон температур [ $^\circ\text{C}$ ( $^\circ\text{F}$ )]	от -40 до +80 (от -40 до +176)
Мин. радиус изгиба	Одиночный 5 x $\varnothing$

Таблица 12- 29 Рекомендации для сигнального кабеля

Описание	Спецификация
Сопротивление шлейфа [Ом/км]	$\leq 120$
Время обработки сигнала [нс/м]	$\leq 4.7$
Сопротивление изоляции [МОм*км]	$\geq 500$
Характеристическое сопр. 1 – 100 МГц [Ом]	100 ( $\pm 15$ )
Затухание на 1 МГц	$< 2.9$ дБ/100 м
Рабочее напряжение (пиковое) [В]	$\leq 100$
Испытательное напряжение (провод/провод/экран действ. 50 Гц 1 мин) [В]	= 700

Электрические характеристики при нормальной температуре (20  $^\circ\text{C}$ )

Таблица 12-30 Кабельные уплотнения и вводы передатчика

Описание	Спецификация
Уплотнения	<input type="checkbox"/> Материал <ul style="list-style-type: none"> <li>– Нейлон<sup>1)</sup></li> <li>– Латунь / покрытие никелем</li> <li>– Нержавеющая сталь AISI 316/1.4404</li> </ul> <input type="checkbox"/> Поперечное сечение кабеля <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>\varnothing</math> от 8 до 17 мм (от 0.31" до 0.67")</li> <li>– <math>\varnothing</math> от 5 до 13 мм (от 0.20" до 0.51")</li> </ul>
Вводы	1 x M25 (для токового выхода / связи, канал 1) и 2 x M20 (для источника и каналов с 2 по 4) или 1 x 7/8" NPT (для токового выхода / связи, канал 1) и 2 x 1/2" NPT (для источника и каналов с 2 по 4)

1): Если рабочая температура ниже -20  $^\circ\text{C}$  (-4  $^\circ\text{F}$ ), то используют кабельные уплотнения из латуни / никелированного покрытия или нержавеющей стали.

**Примечание**

Для гигиенического применения (ЗА и EHEDG) кабельные уплотнения и заглушки должны быть изготовлены из коррозионностойких материалов, таких как никелевая латунь, нержавеющая сталь или пластик, открытая резьба должна быть сведена к минимуму при затягивании на кабеле, и должно быть уплотнение (пластмассовое или резиновое) на резьбе, где они вкручиваются в корпус терминала или камеру выводов


## 12.14 Установочные моменты затяжки

Таблица 12- 31 Крутящий момент при установке

Описание	Крутящий момент (Н*м)
Защитные фитинги для высокого давления	80
Настенный кронштейн винтами	10
Передачик к настенному кронштейну	25
Основание передатчика	Компактная версия: 10
стопорным винтом	Удаленная версия: 6
Основание стопорной колпачковой гайкой	10
Кабельный ввод к корпусу (метрический)	10
Кабельный ввод к кабелю	Мин. 15

## 12.15 Сертификаты и разрешения HART

Таблица 12- 32 Сертификаты и разрешения

Описание	Спецификация
ATEX	FCT030 передатчик: II 2(1) GD Ex d e [ia] ia IIC T6 Gb Ex ta [ia Da] IIIC T85°C Da FCS400 датчик + DSL: II 1/2 GD Ex d [ia] ia IIC T3-T6 Gb Ex ta IIIC T** Da FC430 компактная система:  II 1/2 GD Ex d e [ia] ia IIC T* Gb Ex ta IIIC T** Da */**: См. сертификат
IECEX	FCT030 передатчик: Ex d e [ia] ia IIC T6 Gb Ex ta [ia Da] IIIC T85°C Da FCS400 датчик + DSL: Ex d [ia] ia IIC T* Gb Ex ta IIIC T** Da FC430 компактная система: Ex d e [ia] ia IIC T* Gb Ex ta IIIC T** Da */**: См. сертификат
FM	FCT030 передатчик, FCS400 датчик и FC430 компактная система: Класс I Раздел 1 Группы A,B,C,D T* (XP,IS) Класс II Раздел 1 Группы E,F,G Класс I Зона 1 и Зона 21 *В зависимости от температуры среды, температуры окружающей среды и конфигурации (компактная или удаленная)

## 12.16 Европейская Директива по оборудованию, работающему под давлением

Европейская Директива 97/23/ЕС по оборудованию, работающему под давлением, (PED) является постановлением для стран-членов ЕС относительно оборудования под давлением. Такое оборудование согласно директиве включает резервуары, трубопроводы и вспомогательное оборудование с максимально допустимым давлением более 0,5 бар выше атмосферного. Расходомеры рассматриваются как трубопроводы.

Детальный анализ рисков расходомера был выполнен в соответствии с PED 97/23/ЕС. Все риски оцениваются как "нет" при условии, что соблюдаются процедуры и стандарты, указанные в инструкции по эксплуатации.

### 12.16.1 Деление согласно потенциальной опасности

Расходомеры, которые относятся к категории трубопроводов, делятся на категории в зависимости от потенциальной опасности (среда, давление, номинальный диаметр). Расходомеры попадают в категории от I до III или они изготавливаются в соответствии со Статьей 3 Пункт 3 - Надлежащая инженерная практика (SEP).

Следующие критерии являются решающими для оценки потенциальной опасности, также приведены на диаграммах с 6 по 9.





Группа жидкости	Группа 1 или 2
<ul style="list-style-type: none"><li>• Агрегатное состояние</li><li>• Тип оборудования под давлением<ul style="list-style-type: none"><li>– Трубопровод</li></ul></li></ul>	Жидкость или газ  Результат давления и объема ( $PS * V$ [barL])




Максимально допустимая температура для используемых жидкостей или газов это максимальная температура процесса, который может происходить, как определено пользователем. Она должна быть в пределах, определенных для данного оборудования.



## 12.16.2 Разделение сред (жидких / газообразных) на группы жидкости

Таблица 12-33 В соответствии со статьей 9 жидкости делятся на следующие группы:

Группа 1	
<p><b>Взрывчатые</b> Факторы риска, например: 2, 3 (1, 4, 5, 6, 9, 16, 18, 19, 44)</p> 	<p><b>Очень токсичные</b> Факторы риска, например: 26, 27, 28, 39 (32)</p> 
<p><b>Чрезвычайно легко воспламеняющиеся</b> Факторы риска, например: 12 (17)</p> 	<p><b>Токсичные</b> Факторы риска, например: 23, 24, 25 (29, 31)</p> 

<b>Группа 1</b>	
<p><b>Легковоспламеняющиеся</b> Факторы риска: например: 11, 15, 17 (10, 30)</p> 	<p><b>Окисляющие</b> Факторы риска: например: 7, 8, 9 (14, 15, 19)</p> 
<p><b>Воспламеняющиеся</b> Факторы риска: например: 11 (10)</p> 	

**Группа 2**

Все жидкости, не принадлежащие к группе 1.

Также относятся к жидкостям, которые, например, опасны для окружающей среды, агрессивны, опасны для здоровья, раздражающие или канцерогенные (если не очень токсичны).

**12.16.3 Оценка соответствия**

Расходомеры категорий с I по III соответствуют требованиям безопасности директивы. Они маркируются знаком соответствия европейским директивам качества и предоставляется декларация о соответствии нормам ЕС.

Расходомеры подвергаются процедуре подтверждения соответствия - Модуль H. Расходомеры в соответствии со Статьей 3 Пункт 3 разработаны и изготовлены в соответствии с надлежащей инженерной практикой в Дании. Соответствие Европейской Директиве по оборудованию, работающему под давлением, не маркируется знаком соответствия европейским директивам качества

### 12.16.4 Диаграммы

- Газы текучей среды группы 1
- Трубопроводы в соответствии со Статьей 3 Номер 1.3 Литера а) Первое тире.
- Исключение: неустойчивые газы принадлежащие к Категорий I и II должны быть включены в Категорию III.

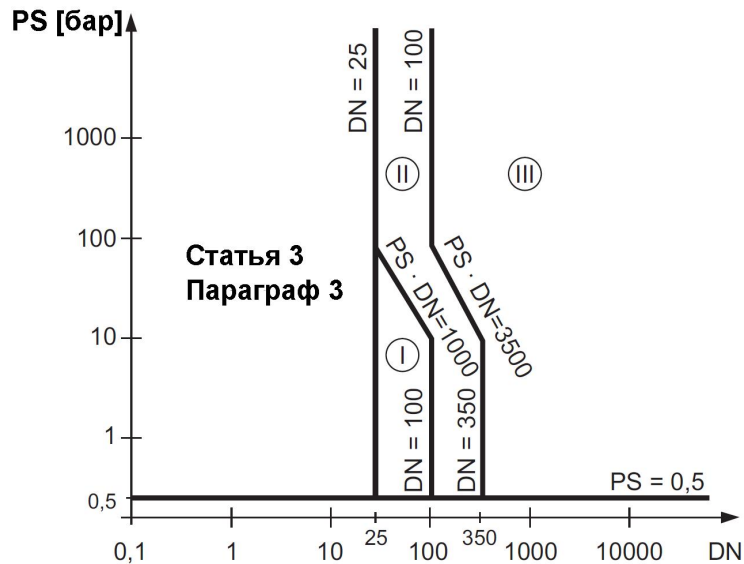


Рисунок 12-1 Диаграмма 6

- Газы текучей среды группы 2
- Трубопроводы в соответствии со Статьей 3 Номер 1.3 Литера а) Второе тире
- Исключение: жидкости при температурах  $> 350^{\circ}\text{C}$  относящихся к Категории II должны быть включены в Категорию III.

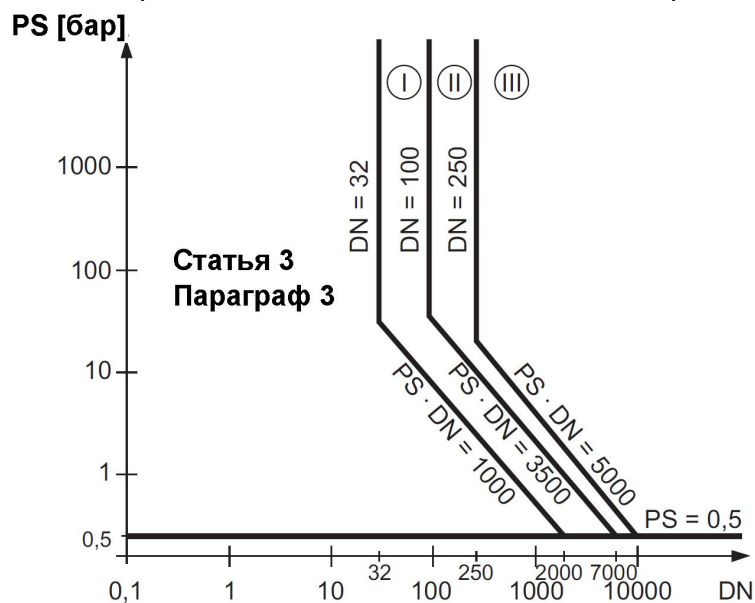


Рисунок 12-2 Диаграмма 7

- Жидкости текучей среды группы 1
- Трубопроводы в соответствии со Статьей 3 Номер 1.3 Литера b) Первое тире.

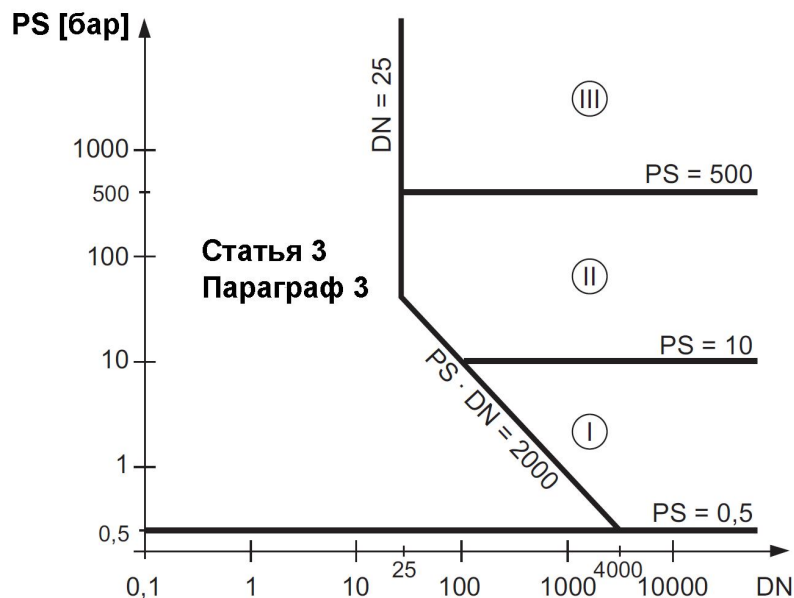


Рисунок 12-3 Диаграмма 8

- Жидкости текучей среды группы 2
- Трубопроводы в соответствии со Статьей 3 Номер 1.3 Литера b) Второе тире.

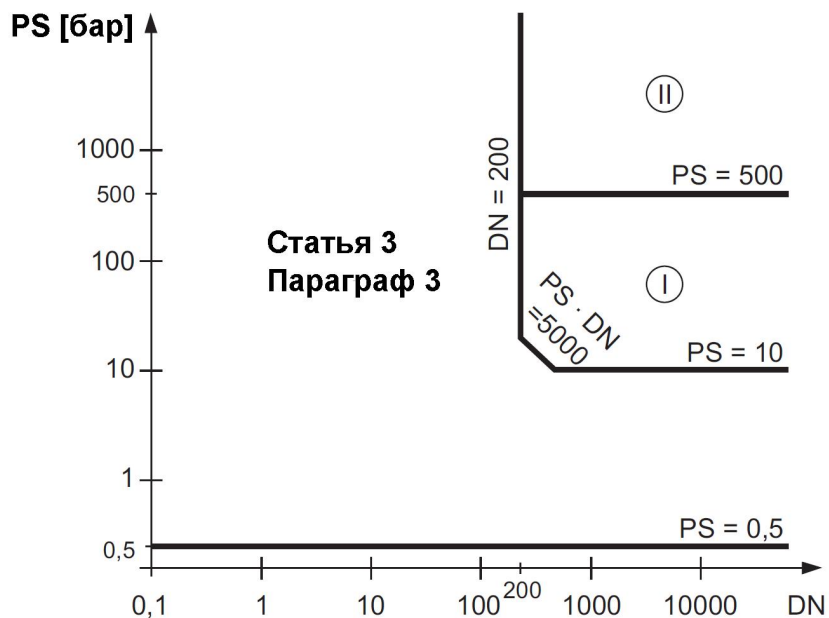


Рисунок 12-4 Диаграмма 9

# Размеры и масса

# 14

## 14.1 Размеры датчика

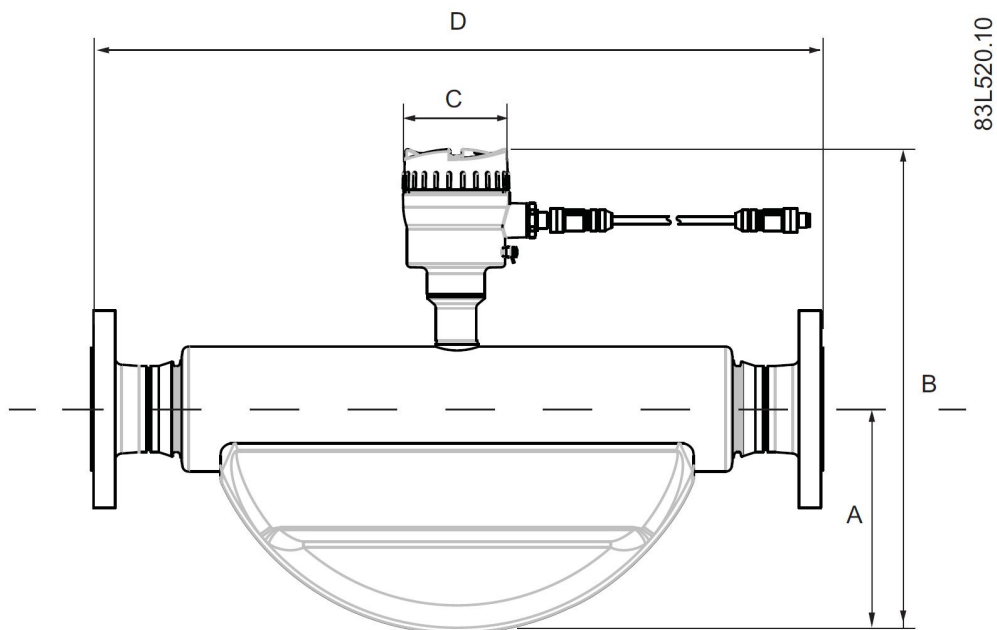


Таблица 14- 1 Основные размеры

Датчик DN	A в мм (дюймах)	B в мм (дюймах)	C в мм (дюймах)	Вес в кг (фунтах)
15 (½")	90 (3.54)	280 (11.0)	90 (3.54)	4.6 (10.1)
25 (1")	123 (4.84)	315 (12.4)	90 (3.54)	7.9 (17.4)
50 (2")	187 (7.36)	390 (15.4)	90 (3.54)	15 (33.1)
80 (3")	294 (11.6)	504 (19.8)	90 (3.54)	53 (117)

**Примечание**

Длина (D) зависит от фланца.

## 14.2 Матрица длин

316L нержавеющая сталь - стандарт

Таблица 14-2 7ME461 - размеры датчиков DN15 и DN25

Датчик	DN15					DN25		
	DN6	DN10	DN15	DN20	DN25	DN25	DN32	DN40
Подключение								
EN1092-1 B1, PN16			265		265	360		365
EN1092-1 B1, PN40			265		265	360		365
EN1092-1 B1, PN63			265			360		
EN1092-1 B1, PN100			270		275	360		365
ANSI B16.5-2009, Класс 150			270	270		360		365
ANSI B16.5-2009, Класс 300			270	270		360		380
ANSI B16.5-2009, Класс 600			270	285		360		380
ISO228-1 GH трубная резьба	265		265			365		
ANSI B1.20.1 NPT трубная резьба	265		270			365		
DIN 11851 Гигиеническое винтовое		265	265			360	360	
DIN32676-C Гигиенический зажим			265	265		360		360
DIN11864-1 Асептическое резьбовое			265			360		
DIN11864-2 Асептическое фланцевое			265			360		
ISO 2852 Гигиенический зажим					265	360		
ISO 2853 Гигиеническое резьбовое					265	360		

Размеры даны в мм

Таблица 14-3 7ME461 - размеры датчиков DN50 и DN80

Датчик	DN50		DN80		
	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100
Подключение					
EN1092-1 B1, PN16	610	610	915	840	840
EN1092-1 B1, PN40	610	610	915	840	840
EN1092-1 B1, PN63	610	610	915	915	915
EN1092-1 B1, PN100	610	610	915	915	915
ANSI B16.5-2009, Класс 150		620	915	875	
ANSI B16.5-2009, Класс 300		620	915	875	
ANSI B16.5-2009, Класс 600		620	915	875	
ISO228-1 GH трубная резьба		620			
ANSI B1.20.1 NPT трубная резьба		620			
DIN 11851 Гигиеническое винтовое	610	610	840	840	
DIN32676-C Гигиенический зажим		610		875	
DIN11864-1 Асептическое резьбовое		610		875	
DIN11864-2 Асептическое фланцевое	620	610		875	
ISO 2852 Гигиенический зажим	610	610		840	
ISO 2853 Гигиеническое резьбовое		610		860	

Размеры в мм

## Размеры и масса

### 14.2 Матрица длин

#### 316L нержавеющая сталь - NAMUR

Таблица 14-4 7ME471 - размеры датчиков DN15 и DN25

Датчик	DN15					DN25		
	DN6	DN10	DN15	DN20	DN25	DN25	DN32	DN40
Подключение								
EN1092-1 B1, PN16			510		510	600		
EN1092-1 B1, PN40			510		510	600		
EN1092-1 B1, PN63			510			600		
EN1092-1 B1, PN100						600		
EN1092-1 D, PN40			510			600		
EN1092-1 D, PN63			510			600		
EN1092-1 D, PN100						600		
ANSI B16.5-2009, Класс 150						600		
ANSI B16.5-2009, Класс 300						600		
ANSI B16.5-2009, Класс 600						600		
ISO228-1 GH трубная резьба	510		510					
ANSI B1.20.1 NPT трубная резьба	510							
DIN 11851 Гигиеническое винтовое		510	510			600	600	
DIN32676 Гигиенический зажим			510	510		600		600
DIN11864-1 Асептическое резьбовое			510			600		
DIN11864-2 Асептическое фланцевое								
ISO 2852 Гигиенический зажим					510	600		
ISO 2853 Гигиеническое резьбовое					510	600		

Размеры в мм

Таблица 14-5 7ME471 - размеры датчиков DN50 и DN80

Датчик	DN50		DN80		
	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100
Подключение					
EN1092-1 B1, PN16	715	715	915	915	915
EN1092-1 B1, PN40	715	715	915	915	915
EN1092-1 B1, PN63	715	715	915	915	915
EN1092-1 B1, PN100	715	715	915	915	915
EN1092-1 D, PN40	715	715		915	
EN1092-1 D, PN63	715	715		915	
EN1092-1 D, PN100	715	715		915	
ANSI B16.5-2009, Класс 150			915		
ANSI B16.5-2009, Класс 300			915		
ANSI B16.5-2009, Класс 600			915		
ISO228-1 GH трубная резьба					
ANSI B1.20.1 NPT трубная резьба					
DIN 11851 Гигиеническое винтовое	715	715	915	915	
DIN32676 Гигиенический зажим		715			
DIN11864-1 Асептическое резьбовое		715			
DIN11864-2 Асептическое фланцевое					
ISO 2852 Гигиенический зажим	715	715		915	
ISO 2853 Гигиеническое резьбовое		715			

316L нержавеющая сталь - гигиеническая версия

Таблица 14-6 7ME462 - размеры датчиков DN15 и DN25

Датчик	DN15				DN25		
	DN10	DN15	DN20	DN25	DN25	DN32	DN40
DIN 11851 Гигиеническое винтовое	265	265			360	360	
DIN32676 Гигиенический зажим		265	265		360		360
DIN11864-1 Асептическое резьбовое		265			360		
DIN11864-2 Асептическое фланцевое		265			360		
ISO 2852 Гигиенический зажим				265	360		
ISO 2853 Гигиеническое резьбовое				265	360		

Размеры в мм

Таблица 14-7 7ME462 - размеры датчиков DN50 и DN80

Датчик	DN50		DN80	
	DN40	DN50	DN65	DN80
DIN 11851 Гигиеническое винтовое	610	610	840	840
DIN32676 Гигиенический зажим		610		875
DIN11864-1 Асептическое резьбовое		610		875
DIN11864-2 Асептическое фланцевое	620	610		875
ISO 2852 Гигиенический зажим	610	610		840
ISO 2853 Гигиеническое резьбовое		610		860

Размеры в мм

**Примечание**

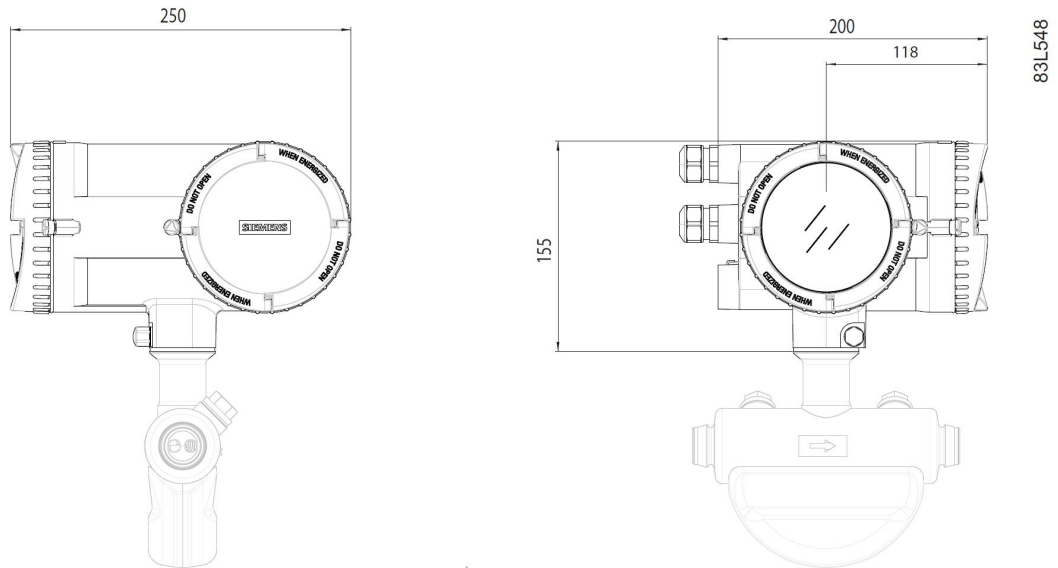
3А

Для DIN 11851 и ISO 2853 одобрены лишь 3А, если используются самоцентрирующиеся прокладки.

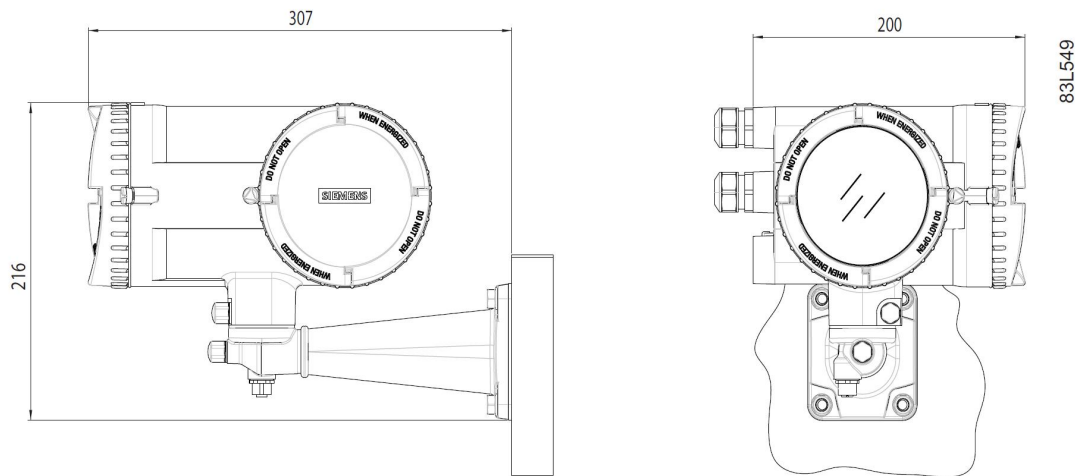


## 14.3 Размеры измерительного преобразователя

### Компактная версия



### Удаленная версия



Вес: 4.8 кг (10.6 фунтов)

#### 14.4 Монтажный кронштейн

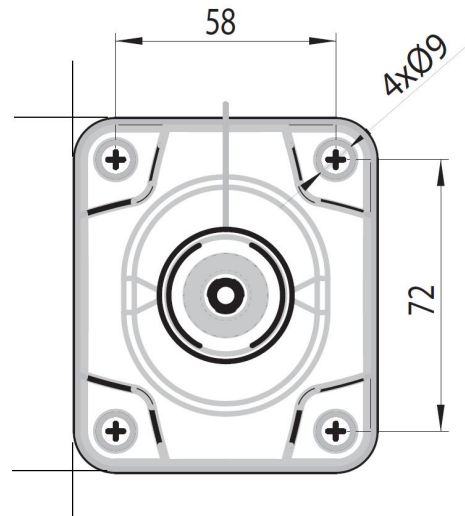


Рисунок 141 Размеры монтажного кронштейна.

# Структура меню ЛЧМИ

# A

## A.1 Обзор структуры меню

Как работать с таблицами

В следующих таблицах меню выделены жирным шрифтом, а параметры курсивом.

## A.2 Главное меню

В следующей таблице приведены меню и параметры первых двух уровней меню локального человеко-машинного интерфейса (ЛЧМИ).

Таблица А- 1 Главное меню

Уровень 1		Уровень 2		Подробнее
№.	Имя	№.	Имя	
1	Быстрый запуск	1.1	Направление потока	
		1.2	Процесс шумоподавления	
		1.3	Массовый расход	Пункт меню 1.3: Массовый расход (стр. 190)
		1.4	Объемный расход	Пункт меню 1.4: Объемный расход (стр.191)
		1.5	Плотность	Пункт меню 1.5: Плотность (стр.191)
		1.6	Температура жидкости	Пункт меню 1.6: Температура жидкости (стр.191)
		1.7	Фракция	Пункт меню 1.7: Фракция (стр.192)
		1.8	Счетчик 1	Пункт меню 1.8: Счетчик 1 (стр.192)
		1.9	Счетчик 2	Пункт меню 1.9: Счетчик 2 (стр.192)
		1.10	Счетчик 3	Пункт меню 1.10: Счетчик 3 (стр.193)
		1.11	Запуск установки нулевой точки	
2	Начальная установка	2.1	Основные настройки	Пункт меню 2.1: Основные настройки (стр.193)
		2,2	Значения технологических параметров	Пункт меню 2.2: Значения технологических параметров (стр.193)
		2,3	Счетчик	Пункт меню 2.3: Счетчик 1 (стр.195)
		2.4	Входы / Выходы	Пункт меню 2.4: Входы / Выходы (стр.196)
		2,5	Дозирование	Пункт меню 2.5: Дозирование (стр.201)
		2.6	Установка нулевой точки	Пункт меню 2.6: Установка нулевой точки (стр.204)
		2.7	Безопасная работа	Пункт меню 2.7: Безопасная работа (стр.205)
		2.8	Индикатор	Пункт меню 2.8: Индикатор (стр.205)

## Структура меню ЛЧМИ

### А.3 Пункт меню 1.3: Массовый расход

Уровень 1		Уровень 2		Подробнее
No.	Имя	No.	Имя	
3	Техническое обслуживание и диагностика	3.1	Идентификация	Пункт меню 3.1: Идентификация (Страница 207)
		3.2	Аварии	Пункт меню 3.2: Аварии (Страница 207)
		3.3	Техническое обслуживание	Пункт меню 3.3: Техническое обслуживание (Страница 208)
		3,4	Диагностика	Пункт меню 3.4: Диагностика (Страница 208)
		3.5	Характеристики	Пункт меню 3.5: Характеристики (Страница 209)
		3,6	SensorFlash	Пункт меню 3.6: SensorFlash (Страница 209)
		3,7	Моделировать	Пункт меню 3.7: Моделирование (Страница 209)
		3.8	Самодиагностика	Пункт меню 3.8: Самодиагностика (Страница 211)
		3.9	Проверка дозировки	Пункт меню 3.9: Проверка дозировки (Страница 211)
4	Связь	4.1	Адрес опроса (SW)	
		4.2	Адрес опроса (HW)	
		4.3	TAG	
		4.4	Тип устройства HART	
		4.5	Ревизия HART	
		4.6	Преобразование переменных	Пункт меню 4.6: Преобразование переменных (Страница 212)
		4,7	Модули HART	Пункт меню 4.7: Модули HART (Страница 212)
5	Безопасность	5.1	Управление доступом	Пункт меню 5.1: Управление доступом (Страница 212)
6	Язык			

### А.3 Пункт меню 1.3: Массовый расход

Таблица А- 2 Массовый расход

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
No.	Имя	No.	Имя	No.	Имя
1.3.1	Модуль				
1.3.2	Отсечка при низком				

## А.4 Пункт меню 1.4: Объемный расход

Таблица А- 3 Объемный расход

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
1.4.1	Модуль				
1.4.2	Отсечка при низком				

## А.5 Пункт меню 1.5: Плотность

Таблица А- 4 Плотность

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
1.5.1	Модуль				
1.5.2	Обнаружение пустой				
1.5.3	Порог пустой трубы				

## А.6 Пункт меню 1.6: Температура жидкости

Таблица А- 5 Температура жидкости

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
1.6.1	Модуль				

## А.7 Пункт меню 1.7: Фракция

Таблица А- 6 Фракция

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
1.7.1	Режим измерений				
1.7.2	Модуль				
1.7.3	Модуль				

## А.8 Пункт меню 1.8: Счетчик 1

Таблица А- 7 Счетчик 1

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
1.8.1	Значение				
1.8.2	Модуль				
1.8.3	Направление				
1.8.4	Режим сохранности				

## А.9 Пункт меню 1.9: Счетчик 2

Таблица А- 8 Счетчик 2

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
1.9.1	Значение				
1.9.2	Модуль				
1.9.3	Направление				
1.9.4	Режим сохранности				

## А.10 Пункт меню 1.10: Счетчик 3

Таблица А- 9Счетчик 3

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
1.10.1	Значение				
1.10.2	Модуль				
1.10.3	Направление				
1.10.4	Режим сохранности				

## А.11 Пункт меню 2.1: Основные настройки

Таблица А- 10 Основные настройки

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
2.1.1	Направление потока				
2.1.2	Процесс				

## А.12 Пункт меню 2.2: Значения технологических параметров

Таблица А- 11 Значения технологических параметров

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
2.2.1	Массовый расход	2.2.1.1	Модуль		
		2.2.1.2	Отсечка при низком		
		2.2.1.3	Авария по		
		2.2.1.4	Предупреждение по		
		2.2.1.5	Предупреждение по		
		2.2.1.6	Авария по нижнему		
		2.2.1.7	Гистерезис аварии		
2.2.2	Объемный расход	2.2.2.1	Модуль		
		2.2.2.2	Отсечка при низком		
		2.2.2.3	Авария по		
		2.2.2.4	Предупреждение по		
		2.2.2.5	Предупреждение по		
		2.2.2.6	Авария по нижнему		
		2.2.2.7	Гистерезис аварии		

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5			
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя		
2.2.3	Уточненный объемный расход	2.2.3.1	Модуль				
		2.2.3.2	Авария по				
		2.2.3.3	Предупреждение по				
		2.2.3.4	Предупреждение по				
		2.2.3.5	Авария по нижнему				
		2.2.3.6	Гистерезис аварии				
		2.2.3.7	Исходная плотность	2.2.3.7.1	Модуль		
				2.2.3.7.2	Уточненный объемный расход		
				2.2.3.7.3	Опорная плотность		
				2.2.3.7.4	Коэфф. линейного		
				2.2.3.7.5	Расширение площади Коэфф.		
2.2.3.7.6	Исходная температура						
2.2.3.7.7	Авария по						
2.2.3.7.8	Предупреждение по						
2.2.3.7.9	Предупреждение по						
2.2.3.7.10	Авария по нижнему						
2.2.3.7.11	Гистерезис аварии						
2.2.4	Регулировка расхода	2.2.4.1	Поправочный				
2.2.5	Плотность	2.2.5.1	Модуль				
		2.2.5.2	Обнаружение пустой				
		2.2.5.3	Порог пустой трубы				
		2.2.5.4	Авария по				
		2.2.5.5	Предупреждение по				
		2.2.5.6	Предупреждение по				
		2.2.5.7	Авария по нижнему				
		2.2.5.8	Гистерезис аварии				
		2.2.5.9	Регулировка плотности	2.2.5.9.1	Поправочный		
2.2.5.9.2	Регулировка смещения						
2.2.6	Температура жидкости	2.2.6.1	Модуль				
		2.2.6.2	Авария по				
		2.2.6.3	Предупреждение по				
		2.2.6.4	Предупреждение по				
		2.2.6.5	Авария по нижнему				
		2.2.6.6	Гистерезис аварии				



Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5			
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя		
2.2.7	Фракция	2.2.7.1	Режим измерений				
		2.2.7.2	Модуль				
		2.2.7.3	Фракция А	2.2.7.3.1	Фракция А Текст		
				2.2.7.3.2	Авария по		
				2.2.7.3.3	Предупреждение по		
				2.2.7.3.4	Предупреждение по		
				2.2.7.3.5	Авария по нижнему		
				2.2.7.3.6	Гистерезис аварии		
		2.2.7.4	Фракция В	2.2.7.4.1	Фракция В Текст		
				2.2.7.4.2	Авария по		
				2.2.7.4.3	Предупреждение по		
				2.2.7.4.4	Предупреждение по		
				2.2.7.4.5	Авария по нижнему		
				2.2.7.4.6	Гистерезис аварии		
		2.2.7.5	Фракция А %	2.2.7.5.1	Авария по		
				2.2.7.5.2	Предупреждение по		
				2.2.7.5.3	Предупреждение по		
				2.2.7.5.4	Авария по нижнему		
				2.2.7.5.5	Гистерезис аварии		
		2.2.7.6	Фракция В %	2.2.7.6.1	Авария по		
				2.2.7.6.2	Предупреждение по		
2.2.7.6.3	Предупреждение по						
2.2.7.6.4	Авария по нижнему						
2.2.7.6.5	Гистерезис аварии						
2.2.7.7	Регулировка фракции	2.2.7.7.1	Поправочный				
		2.2.7.7.2	Регулировка смещения				

### А.13 Пункт меню 2.3: Счетчик

Таблица А- 12 Счетчик

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
2.3.1	Счетчик 1	2.3.1.1	Значение		
		2.3.1.2	Модуль		
		2.3.1.3	Направление		
		2.3.1.4	Режим сохранности		
		2.3.1.5	Авария по		

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
		2.3.1.6	Предупреждение по		
		2.3.1.7	Предупреждение по		
		2.3.1.8	Авария по нижнему		
		2.3.1.9	Гистерезис аварии		
		2.3.1.10	Сброс		
2.3.2	Счетчик 2	2.3.2.1	Значение		
		2.3.2.2	Модуль		
		2.3.2.3	Направление		
		2.3.2.4	Режим сохранности		
		2.3.2.5	Авария по		
		2.3.2.6	Предупреждение по		
		2.3.2.7	Предупреждение по		
		2.3.2.8	Авария по нижнему		
		2.3.2.9	Гистерезис аварии		
		2.3.2.10	Сброс		
2.3.3	Счетчик 3	2.3.3.1	Значение		
		2.3.3.2	Модуль		
		2.3.3.3	Направление		
		2.3.3.4	Режим сохранности		
		2.3.3.5	Авария по		
		2.3.3.6	Предупреждение по		
		2.3.3.7	Предупреждение по		
		2.3.3.8	Авария по нижнему		
		2.3.3.9	Гистерезис аварии		
		2.3.3.10	Сброс		
2.3.4	Сброс всех счетчиков				

## А.14 Пункт меню 2.4: Входы / Выходы

Таблица А- 13 Токовый выход канала 1

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
2.1.4	Токовый выход (1)	2.4.1.1	Значение		
		2.4.1.2	Режим HART		
		2.4.1.3	Направление		
		2.4.1.4	Токовый режим		
		2.4.1.5	Верхнее		

## Структура меню ЛЧМИ

### A.14 Пункт меню 2.4: Входы / Выходы

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
No.	Имя	No.	Имя	No.	Имя
		2.4.1.6	Нижнее		
		2.4.1.7	Постоянная времени		
		2.4.1.8	Режим сохранности		
		2.4.1.9	Величина сохранности		

Таблица А- 14 Сигнальный выход канала 2

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
No.	Имя	No.	Имя	No.	Имя
2.2.4	Сигнальный выход (2)	2.4.2.1	Режим работы		
		2.4.2.2	Значение		
		2.4.2.3	Направление		
		2.4.2.4	Токовый режим		
		2.4.2.5	Верхнее		
		2.4.2.6	Нижнее		
		2.4.2.7	Постоянная времени		
		2.4.2.8	Режим сохранности		
		2.4.2.9	Величина сохранности		
		2.4.2.10	Значение		
		2.4.2.11	Направление		
		2.4.2.12	Максимальное значение		
		2.4.2.13	Минимальное значение		
		2.4.2.14	Максимальное значение		
		2.4.2.15	Минимальное значение		
		2.4.2.16	Постоянная времени		
		2.4.2.17	Режим сохранности		
		2.4.2.18	Величина сохранности		
		2.4.2.19	Значение		
		2.4.2.20	Направление		
		2.4.2.21	Длительность импульса		
		2.4.2.22	Импульсный блок		
		2.4.2.23	Количество на импульс		
		2.4.2.24	Полярность		
		2.4.2.25	Режим сохранности		
		2.4.2.26	Режим статуса		
		2.4.2.27	Авария		
		2.4.2.28	Класс аварии		
		2.4.2.29	Класс аварии		
		2.4.2.30	Полярность		
		2.4.2.31	Задержка на		
		2.4.2.32	Задержка на отпадание		

Таблица А- 15 Сигнальный выход канала 3

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
2.3.4	Сигнальный выход (3)	2.4.3.1	Режим работы		
		2.4.3.2	Значение		
		2.4.3.3	Направление		
		2.4.3.4	Токовый режим		
		2.4.3.5	Верхнее		
		2.4.3.6	Нижнее		
		2.4.3.7	Постоянная времени		
		2.4.3.8	Режим сохранности		
		2.4.3.9	Величина сохранности		
		2.4.3.10	Режим резервирования		
		2.4.3.11	Значение		
		2.4.3.12	Направление		
		2.4.3.13	Максимальное значение		
		2.4.3.14	Минимальное значение		
		2.4.3.15	Максимальное значение		
		2.4.3.16	Минимальное значение		
		2.4.3.17	Постоянная времени		
		2.4.3.18	Режим сохранности		
		2.4.3.19	Величина сохранности		
		2.4.3.20	Режим резервирования		
		2.4.3.21	Значение		
		2.4.3.22	Направление		
		2.4.3.23	Длительность импульса		
		2.4.3.24	Импульсный блок		
		2.4.3.25	Количество на импульс		
		2.4.3.26	Полярность		
		2.4.3.27	Режим сохранности		
		2.4.3.28	Режим статуса		
		2.4.3.29	Авария		
		2.4.3.30	Класс аварии		
		2.4.3.31	Класс аварии		
		2.4.3.32	Полярность		
		2.4.3.33	Задержка на		
		2.4.3.34	Задержка на отпадание		

Таблица А- 16 Релейный выход канала 3

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
2.4.4	Релейный выход (3)	2.4.4.1	Режим статуса		
		2.4.4.2	Авария		
		2.4.4.3	Класс аварии		
		2.4.4.4	Класс аварии		
		2.4.4.5	Полярность		
		2.4.4.6	Задержка на		
		2.4.4.7	Задержка на отпадание		

Таблица А- 17 Сигнальный вход канала 3

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
2.5.4	Сигнальный вход (3)	2.4.5.1	Режим работы		
		2.4.5.2	Время задержки		
		2.4.5.3	Полярность		

Таблица А- 18 Сигнальный выход канала 4

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
2.6.4	Сигнальный выход (4)	2.4.6.1	Режим работы		
		2.4.6.2	Значение		
		2.4.6.3	Направление		
		2.4.6.4	Токовый режим		
		2.4.6.5	Верхнее		
		2.4.6.6	Нижнее		
		2.4.6.7	Постоянная времени		
		2.4.6.8	Режим сохранности		
		2.4.6.9	Величина сохранности		
		2.4.6.10	Значение		
		2.4.6.11	Направление		
		2.4.6.12	Максимальное значение		
		2.4.6.13	Минимальное значение		
		2.4.6.14	Максимальное значение		
		2.4.6.15	Минимальное значение		
		2.4.6.16	Постоянная времени		
		2.4.6.17	Режим сохранности		
		2.4.6.18	Величина сохранности		
		2.4.6.19	Значение		

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
No.	Имя	No.	Имя	No.	Имя
		2.4.6.20	Направление		
		2.4.6.21	Длительность импульса		
		2.4.6.22	Импульсный блок		
		2.4.6.23	Количество на импульс		
		2.4.6.24	Полярность		
		2.4.6.25	Режим сохранности		
		2.4.6.26	Режим статуса		
		2.4.6.27	Авария		
		2.4.6.28	Класс аварии		
		2.4.6.29	Класс аварии		
		2.4.6.30	Полярность		
		2.4.6.31	Задержка на		
		2.4.6.32	Задержка на отпадание		

Таблица А- 19 Релейный выход канала 4

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
No.	Имя	No.	Имя	No.	Имя
2.7.4	Релейный выход (4)	2.4.7.1	Режим статуса		
		2.4.7.2	Авария		
		2.4.7.3	Класс аварии		
		2.4.7.4	Класс аварии		
		2.4.7.5	Полярность		
		2.4.7.6	Задержка на		
		2.4.7.7	Задержка на отпадание		

Таблица А- 20 Сигнальный вход канала 4

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
No.	Имя	No.	Имя	No.	Имя
2.8.4	Сигнальный вход (4)	2.4.8.1	Режим работы		
		2.4.8.2	Время задержки		
		2.4.8.3	Полярность		

**А.15 Пункт меню 2.5: Дозирование**

Таблица А- 21 Дозирование

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
2.5.1	Режим дозирования				
2.5.2	Значение				
2.5.3	Текущий состав				

Таблица А- 22 Состав 1

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5			
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя		
2.5.4	Состав 1	2.5.4.1	Имя				
		2.5.4.2	Модуль				
		2.5.4.3	Количество				
		2.5.4.4	Фиксированная				
		2.5.4.5	Клапанное распределение	2.5.4.5.1	Установка формата		
				2.5.4.5.2	Этап 1 Первичный		
				2.5.4.5.3	Этап 1 Первичный		
				2.5.4.5.4	Этап 2 Вторичный Открытый		
				2.5.4.5.5	Этап 2 Вторичный Закрытый		
				2.5.4.5.6	Ток нормально закрытого клапана		
				2.5.4.5.7	Ток частично открытого клапана		
				2.5.4.5.8	Ток нормально открытого клапана		
				2.5.4.5.9	Нормально открытый		
				2.5.4.5.10	Частично закрытый		
2.5.4.6	Устранение неисправностей	2.5.4.6.1	Режим длительности				
		2.5.4.6.2	Длительность				
		2.5.4.6.3	Режим переполнения				
		2.5.4.6.4	Значение				

Таблица А- 23 Состав 2

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
2.5.5	Состав 2	2.5.5.1	Имя		
		2.5.5.2	Модуль		
		2.5.5.3	Количество		
		2.5.5.4	Фиксированная		
		2.5.5.5	Клапанное распределение	2.5.5.5.1	Установка формата
				2.5.5.5.2	Этап 1 Первичный
				2.5.5.5.3	Этап 1 Первичный
				2.5.5.5.4	Этап 2 Вторичный Открытый
				2.5.5.5.5	Этап 2 Вторичный Закрытый
				2.5.5.5.6	Ток нормально закрытого клапана
				2.5.5.5.7	Ток частично открытого клапана
				2.5.5.5.8	Ток нормально открытого клапана
				2.5.5.5.9	Нормально открытый
				2.5.5.5.10	Частично закрытый
		2.5.5.6	Устранение неисправностей	2.5.5.6.1	Режим длительности
2.5.5.6.2	Длительность				
2.5.5.6.3	Режим переполнения				
2.5.5.6.4	Значение				

Таблица А- 24 Состав 3

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
2.5.6	Состав 3	2.5.6.1	Имя		
		2.5.6.2	Модуль		
		2.5.6.3	Количество		
		2.5.6.4	Фиксированная		
		2.5.6.5	Клапанное распределение	2.5.6.5.1	Установка формата
				2.5.6.5.2	Этап 1 Первичный
				2.5.6.5.3	Этап 1 Первичный
				2.5.6.5.4	Этап 2 Вторичный Открытый
				2.5.6.5.5	Этап 2 Вторичный Закрытый
				2.5.6.5.6	Ток нормально закрытого клапана



Таблица А- 26 Состав 5

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5			
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя		
2.5.8	Состав 5	2.5.8.1	Имя				
		2.5.8.2	Модуль				
		2.5.8.3	Количество				
		2.5.8.4	Фиксированная				
		2.5.8.5	Клапанное распределение	2.5.8.5.1	Установка формата		
				2.5.8.5.2	Этап 1 Первичный		
				2.5.8.5.3	Этап 1 Первичный		
				2.5.8.5.4	Этап 2 Вторичный Открытый		
				2.5.8.5.5	Этап 2 Вторичный Закрытый		
				2.5.8.5.6	Ток нормально закрытого клапана		
				2.5.8.5.7	Ток частично открытого клапана		
				2.5.8.5.8	Ток нормально открытого клапана		
				2.5.8.5.9	Нормально открытый		
				2.5.8.5.10	Частично закрытый		
		2.5.8.6	Устранение неисправностей	2.5.8.6.1	Режим длительности		
2.5.8.6.2	Длительность						
2.5.8.6.3	Режим переполнения						
2.5.8.6.4	Значение						

## A.16 Пункт меню 2.6: Установка нулевой точки

Таблица А- 27 Установка нулевой точки

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
2.5.1	Выбор установки нулевой				
2.5.2	Запуск установки нулевой				
2.5.3	Длительность				
2.5.4	Предел допустимого				
2.5.5	Стандартное отклонение				
2.5.6	Предел смещения				
2.5.7	Смещение				
2.5.8	Смещение				

## А.17 Пункт меню 2.7: Безопасная работа

Таблица А- 28 Безопасная работа

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
2.7.1	SIL Режим работы				
2.7.2	Ввод безопасной				
2.7.3	Запуск проверки				
2.7.4	Проверка безопасности				
2.7.5	Подтверждение				
2.7.6	Изменить безопасную конфигурацию				
2.7.7	Ввод небезопасной работы				
2.7.8	Подтверждение предупредительной				

## А.18 Пункт меню 2.8: Индикатор

Таблица А- 29 Индикатор

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
2.8.1	Подсветка				
2.8.2	Контраст				
2.8.3	Вид 1	2.8.3.1	Вид		
		2.8.3.2	1-й технологический		
		2.8.3.3	2-й технологический		
		2.8.3.4	3-й технологический		
		2.8.3.5	4-й технологический		
		2.8.3.6	5-й технологический		
		2.8.3.7	6-й технологический		
2.8.4	Вид 2	2.8.4.1	Вкл. или выкл.		
		2.8.4.2	Вид		
		2.8.4.3	1-й технологический		
		2.8.4.4	2-й технологический		
		2.8.4.5	3-й технологический		
		2.8.4.6	4-й технологический		
		2.8.4.7	5-й технологический		
		2.8.4.8	6-й технологический		

## Структура меню ЛЧМИ

### А.18 Пункт меню 2.8: Индикатор

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
2.8.5	Вид 3	2.8.5.1	Вкл. или выкл.		
		2.8.5.2	Вид		
		2.8.5.3	1-й технологический		
		2.8.5.4	2-й технологический		
		2.8.5.5	3-й технологический		
		2.8.5.6	4-й технологический		
		2.8.5.7	5-й технологический		
		2.8.5.8	6-й технологический		
2.8.6	Вид 4	2.8.6.1	Вкл. или выкл.		
		2.8.6.2	Вид		
		2.8.6.3	1-й технологический		
		2.8.6.4	2-й технологический		
		2.8.6.5	3-й технологический		
		2.8.6.6	4-й технологический		
		2.8.6.7	5-й технологический		
		2.8.6.8	6-й технологический		
2.8.7	Вид 5	2.8.7.1	Вкл. или выкл.		
		2.8.7.2	Вид		
		2.8.7.3	1-й технологический		
		2.8.7.4	2-й технологический		
		2.8.7.5	3-й технологический		
		2.8.7.6	4-й технологический		
		2.8.7.7	5-й технологический		
		2.8.7.8	6-й технологический		
2.8.8	Вид 6	2.8.8.1	Вкл. или выкл.		
		2.8.8.2	Вид		
		2.8.8.3	1-й технологический		
		2.8.8.4	2-й технологический		
		2.8.8.5	3-й технологический		
		2.8.8.6	4-й технологический		
		2.8.8.7	5-й технологический		
		2.8.8.8	6-й технологический		

**A.19 Пункт меню 3.1: Идентификация**

Таблица А- 30 Идентификация

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
3.1.1	Длинный тэг				
3.1.2	Идентификатор				
3.1.3	Сообщение				
3.1.4	Местоположение				
3.1.5	Дата				
3.1.6	Изготовитель				
3.1.7	Название продукта				
3.1.8	Версия				
3.1.9	Порядковый номер				
3.1.10	Версия аппаратного				
3.1.11	Номер окончательной				
3.1.12	Передатчик	3.1.12.1	Порядковый номер		
		3.1.12.2	Серийный номер		
		3.1.12.3	Версия программного		
		3.1.12.4	Версия аппаратного		
		3.1.12.5	Версия программного		
		3.1.12.6	Версия аппаратного		
3.1.13	Датчик	3.1.13.1	Тип		
		3.1.13.2	Размер		
		3.1.13.3	Порядковый номер		
		3.1.13.4	Серийный номер		
		3.1.13.5	Версия программного		
		3.1.13.6	Версия аппаратного		

**A.20 Пункт меню 3.2: Аварии**

Таблица А- 31 Аварии

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
3.2.1	Режим аварии				
3.2.2	Авария				
3.2.3	Журнал истории				
3.2.4	Сброс истории				

**А.21 Пункт меню 3.3: Техническое обслуживание**

Таблица А- 32 Техническое обслуживание

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
No.	Имя	No.	Имя	No.	Имя
3.3.1	Текущая дата и время				
3.3.2	Установить дату и время				
3.3.3	Установить по умолчанию				
3.3.4	Перезапустить устройство				
3.3.5	Передатчик	3.3.5.1	Общее время		
		3.3.5.2	Время срабатывания		
3.3.6	Датчик	3.3.6.1	Общее время		
		3.3.6.2	Время срабатывания		

**А.22 Пункт меню 3.4: Диагностика**

Таблица А- 33 Диагностика

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
No.	Имя	No.	Имя	No.	Имя
3.4.1	Значение тока на выходе				
3.4.2	Ток привода				
3.4.3	Усиление привода				
3.4.4	Амплитуда срабатывания				
3.4.5	Амплитуда срабатывания				
3.4.6	Частота датчика				
3.4.7	Температура жидкости				
3.4.8	Температура корпуса				
3.4.9	Внутр. темп. передатчика				
3.4.10	Смещение				
3.4.11	Смещение				

**А.23 Пункт меню 3.5: Характеристики**

Таблица А- 34 Характеристики

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
3.5.1	Передачик	3.5.1.1	Конструкция		
		3.5.1.2	Разрешение опасной		
3.5.2	Датчик	3.5.2.1	Разрешение опасной		
		3.5.2.2	Максимальный массовый расход		
		3.5.2.3	Коэффициент		
		3.5.2.4	Смещение калибровки		
		3.5.2.5	Коэффициент		
		3.5.2.6	Плотн. Комп. Темп. трубы		
		3.5.2.7	Плотн. Комп. Темп.		
		3.5.2.8	Материалы,		

**А.24 Пункт меню 3.6: SensorFlash**

Таблица А- 35 SensorFlash

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
3.6.1	Установленный				
3.6.2	Общая емкость				
3.6.3	Доступная емкость				

**А.25 Пункт меню 3.7: Моделировать**

Таблица А- 36 Вход/Выходы

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
3.7.1	Моделировать Вход/Выходы	3.7.1.1	Токовый выход (1)	3.7.1.1.1	Моделирование
				3.7.1.1.2	Смоделированное
		3.7.1.2	Сигнальный выход (2)	3.7.1.2.1	Моделирование
				3.7.1.2.2	Смоделированное
				3.7.1.2.3	Моделирование
				3.7.1.2.4	Смоделированное

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
No.	Имя	No.	Имя	No.	Имя
				3.7.1.2.5	Моделирование
				3.7.1.2.6	Смоделированное
				3.7.1.2.7	Моделирование
				3.7.1.2.8	Смоделированное
		3.7.1.3	Сигнальный выход (3)	3.7.1.3.1	Моделирование
				3.7.1.3.2	Смоделированное
				3.7.1.3.3	Моделирование
				3.7.1.3.4	Смоделированное
				3.7.1.3.5	Моделирование
				3.7.1.3.6	Смоделированное
				3.7.1.3.7	Моделирование
				3.7.1.3.8	Смоделированное
		3.7.1.4	Релейный выход (3)	3.7.1.4.1	Моделирование
				3.7.1.4.2	Смоделированное
		3.7.1.5	Сигнальный вход (3)	3.7.1.5.1	Моделирование
				3.7.1.5.2	Смоделированное
		3.7.1.6	Сигнальный выход (4)	3.7.1.6.1	Моделирование
				3.7.1.6.2	Смоделированное
				3.7.1.6.3	Моделирование
				3.7.1.6.4	Смоделированное
				3.7.1.6.5	Моделирование
				3.7.1.6.6	Смоделированное
				3.7.1.6.7	Моделирование
				3.7.1.6.8	Смоделированное
		3.7.1.7	Релейный выход (4)	3.7.1.7.1	Моделирование
				3.7.1.7.2	Смоделированное
		3.7.1.8	Сигнальный вход (4)	3.7.1.8.1	Моделирование
				3.7.1.8.2	Смоделированное

Таблица А- 37 Значения технологических параметров

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
No.	Имя	No.	Имя	No.	Имя
3.7.2	Значения технологических параметров моделирования	3.7.2.1	Массовый расход	3.7.2.1.1	Моделирование
				3.7.2.1.2	Значение массового
		3.7.2.2	Объемный расход	3.7.2.2.1	Моделирование
				3.7.2.2.2	Значение объемного
		3.7.2.3	Уточненный объемный расход	3.7.2.3.1	Моделирование
				3.7.2.3.2	Уточненный объемный расход
		3.7.2.4	Плотность	3.7.2.4.1	Моделирование

## Структура меню ЛЧМИ

### А.26 Пункт меню 3.8: Самодиагностика

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
No.	Имя	No.	Имя	No.	Имя
				3.7.2.4.2	Значение плотности
		3.7.2.5	Температура жидкости	3.7.2.5.1	Моделирование
				3.7.2.5.2	Значение температуры
		3.7.2.6	Температура корпуса	3.7.2.6.1	Моделирование
				3.7.2.6.2	Значение температуры
		3.7.2.7	Фракция	3.7.2.7.1	Моделирование
				3.7.2.7.2	Фракция А % Значение
				3.7.2.7.3	Фракция В % Значение

Таблица А- 38 Аварии

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
No.	Имя	No.	Имя	No.	Имя
3.7.3	Моделирование аварии	3.7.3.1	Моделирование		
		3.7.3.3	Класс аварии		
		3.7.3.4	Класс аварии		

### А.26 Пункт меню 3.8: Самодиагностика

Таблица А- 39 Самодиагностика

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
No.	Имя	No.	Имя	No.	Имя
3.9.1	Тест индикатора				

### А.27 Пункт меню 3.9: Проверка дозировки

Таблица А- 40 Проверка дозировки

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
No.	Имя	No.	Имя	No.	Имя
3.10.1	Контроль дозирования				
3.10.2	Состояние дозирования				



**А.28 Пункт меню 4.6: Преобразование переменных**

Таблица А- 41 Преобразование переменных

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
4.6.1	SV Значение				
4.6.2	TV Значение				
4.6.3	QV Значение				

**А.29 Пункт меню 4.7: Модули HART**

Таблица А- 42 Модули HART

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
4.7.1	Блок массового расхода				
4.7.2	Блок объемного расхода				
4.7.3	Корр. Блок объемного				
4.7.4	Блок плотности				
4.7.5	Блок температуры				
4.7.6	Блок фракции				
4.7.7	Блок фракции				
4.7.8	Блок счетчик 1				
4.7.9	Блок счетчик 2				
4.7.10	Блок счетчик 3				

**А.30 Пункт меню 5.1: Управление доступом**

Таблица А- 43 Управление доступом

Уровень 3		Уровень 4		Уровень 5	
№.	Имя	№.	Имя	№.	Имя
5.1.1	Изменить PIN-код				
5.1.2	Изменить PIN-код				
5.1.3	Сбросить PIN-коды				
5.1.4	PUK-код				



# В

## Команды HART

### В.1 Универсальные команды

Устройство поддерживает следующие универсальные команды:

Таблица В- 1 Универсальные команды

Номер команды	Функция
0	Прочитать уникальный идентификатор
1	Прочитать первичные переменные (PV)
2	Прочитать ток и диапазон
3	Прочитать текущие четыре переменные
6	Записать адрес опроса
11	Прочитать уникальный байтовый идентификатор с тегом
12	Прочитать сообщение
13	Прочитать тэг, дескриптор и дату
14	Прочитать номер датчика первичных переменных
15	Прочитать выходную информацию первичных переменных
16	Прочитать номер окончательной сборки
17	Записать сообщение
18	Записать тэг, дескриптор и дату
19	Записать номер окончательной сборки
20	Прочитать длинный тег
21	Прочитать уникальный идентификатор, связанный с длинным тегом
22	Записать длинный тег
38	Сброс конфигурации изменяет флаг
48	Прочитать дополнительное состояние устройства

## В.2 Общие команды

Устройство поддерживает следующие общие команды:

Таблица В- 2 Общие команды

Номер команды	Функция
33	Прочитать переменные устройства
34	Записать демпфирующее значение
35	Записать значение диапазона
36	Установить первичную переменную верхнего значения диапазона
37	Установить первичную переменную нижнего значения диапазона
40	Вход/выход из текущего режима
42	Выполнить сброс устройства
43	Установить нуль первичных переменных
44	Записать блок первичных переменных
45	Установить нуль ЦАП
46	Установить усиление ЦАП
50	Прочитать назначение динамической переменной
51	Записать назначение динамической переменной
53	Записать блок переменных устройства
54	Прочитать информацию о переменных устройства
59	Записать количество ответов преамбулы
60	Прочитать аналоговый канал в процентах от диапазона
63	Прочитать информацию об аналоговом канале
70	Прочитать предельное значение аналогового канала

## Установка нуля

Далее в этой главе приводится подробная информация о функции автоматической настройки нуля.

### Примечание

#### Предпосылки

Перед началом установки нуля труба должна быть промыта, заполнена, а абсолютный расход должен быть нулевым. Предпочтительно также при рабочем давлении и температуре. См. также "Установка нуля" через локальный интерфейс пользователя (стр. 72) или PDM (стр. 87).

### Примечание

Изменение параметров в процессе настройки нулевой точки  
Не изменять другие параметры при настройке нулевой точки.

### Автоматическая установка нулевой точки

SITRANS FC430 измеряет и рассчитывает правильную нулевую точку автоматически.

Автоматическая настройка нулевой точки расходомера устанавливается следующими параметрами:

- Период настройки нулевой точки
- Запуск настройки нулевой точки

Когда настройка нуля запускается выбором "Запуск установки нулевой точки (Start Zero Point Adjustment)", то получают значения массового расхода и суммируются за период установки нулевой точки (Zero Point Adjustment Period). По умолчанию периода установки нулевой точки (30 с.) достаточно для стабильного измерения нулевой точки.

### Примечание

#### Чрезвычайно низкие величины потока

Если величина потока мала, то необходимы очень точные измерения. В этом случае, долгий период установки нулевой точки может быть выбран для улучшения настройки нулевой точки.

### Вычисление нулевой точки

Во время установки нуля среднее значение автоматически рассчитывается по следующей формуле:

Величина коррекции нулевой точки

Среднее значение  
N значений потока

$$\bar{x} \equiv \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

$x_i$  - мгновенное значение потока, дискретизированное во временной области  
N - число выборок во время установки нулевой точки

Величина смещения должна быть в пределах определенных в "Предел смещения" (пункт меню номер 2.6.6).

**Примечание**

Превышение предела смещения нуля  
Если значение смещения больше, чем установленный предел, выполните следующие действия:

- Проверьте, что труба полностью заполнена, и что расход является нулевым.
- Проверьте правильность установки предела смещения нуля.
- Повторите установку нуля.

**Стандартное отклонение нулевой точки**

После завершения процедуры стандартное отклонение рассчитывается в соответствии со следующей формулой:

Во время установки нуля среднее значение автоматически рассчитывается по следующей формуле:

**Стандартное отклонение нуля**

Стандартное отклонение  
N значений

$$s \equiv \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{-N\bar{x}^2 + \sum_{i=1}^N x_i^2}{N-1}}$$

Стандартное отклонение содержит важную обратную связь с однородностью жидкости, например, с наличием пузырьков или частиц.

Стандартное отклонение должно быть в пределах определенных в "Предел стандартного отклонения нуля" (пункт меню номер 2.6.4).

**Примечание**

Если значение стандартного отклонения больше, чем установленное, то выполните следующие действия:

- Проверьте, что труба полностью заполнена, и что расход является нулевым.
- Убедитесь, что установка имеет малый уровень вибраций.
- Проверьте правильность установки стандартного предела отклонения в параметре 2.6.4 "Стандартное предельное отклонение".
- Повторите установку нуля.

**Успешная автоматическая установка нулевой точки**

Если новое значение смещения нуля является допустимым, то оно автоматически сохраняется как новая нулевая точка для датчика. Оно сохраняется в случае сбоя питания.