

Инструкция по обслуживанию OI/FSV/FSS/430/450-RU Rev. B

VortexMaster FSV430, FSV450
SwirlMaster FSS430, FSS450
Вихревой расходомер

Measurement made easy



Краткое описание продукта

Расходомеры с обтекаемым телом и с прецессией воронкообразного вихря для измерения расхода жидкостей и газов.

Версия микропрограммного обеспечения прибора: 01.00.00

Дополнительная информация

Дополнительная документация к VortexMaster FSV430, FSV450 SwirlMaster FSS430, FSS450 доступна для бесплатного скачивания по адресу www.abb.com/flow.

В качестве альтернативы достаточно сканировать данный код:



FSV430



FSV450



FSS430



FSS450

Производитель

ABB Automation Products GmbH
Process Automation

Dransfelder Str. 2
37079 Göttingen
Germany

Tel: +49 551 905-0

Fax: +49 551 905-777

ABB Inc.

Process Automation

125 E. County Line Road
Warminster, PA 18974
США

Тел.: +1 215 674 6000

Факс: +1 215 674 7183

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.

Process Automation

№ 4528, Kangxin Highway,
Pudong New District
Shanghai, 201319, KHP

Тел.: +86(0) 21 6105 6666

Факс: +86(0) 21 6105 6677

china.instrumentation@cn.abb.com

Сервисный центр обслуживания клиентов

Тел.: +49 180 5 222 580

automation.service@de.abb.com

Содержание

1	Безопасность	5
1.1	Общая информация и примечания	5
1.2	Указания с предупреждением	5
1.3	Использование по назначению	5
1.4	Использование не по назначению	5
1.5	Гарантийная информация	5
2	Эксплуатация на взрывоопасных участках	6
2.1	Обязанности эксплуатирующей организации ..	6
2.1.1	ATEX, IECEx, NEPSI	6
2.1.2	FM / CSA.....	6
2.2	Зона 2, 22 — тип взрывозащиты «без образования искр / non-sparking»	6
2.2.1	Маркировка взрывобезопасности	6
2.2.2	Электрические характеристики	7
2.2.3	Температурные характеристики.....	7
2.3	Зона 0, 1, 20, 21 — тип взрывозащиты «Искробезопасность / Intrinsically safe»	8
2.3.1	Маркировка взрывобезопасности	8
2.3.2	Характеристики электроподключения, температурные данные.....	9
2.3.3	Таблицы предельных значений	10
2.4	Зона 1, 21 — тип взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка / Flameproof enclosure»	13
2.4.1	Маркировка взрывобезопасности	13
2.4.2	Характеристики электроподключения, температурные данные.....	13
2.5	Рекомендации по монтажу	14
2.5.1	Открытие и закрытие корпуса.....	14
2.5.2	Термостойкость соединительного кабеля	14
2.5.3	Кабельные вводы.....	14
2.5.4	Электрические соединения.....	15
2.6	Указания по эксплуатации.....	15
2.6.1	Защита от электростатических разрядов.....	15
3	Конструкция и принцип действия	16
3.1	Обзор	16
3.1.1	SwirlMaster FSS430 / FSS450.....	16
3.1.2	VortexMaster FSV430 / FSV450	17
3.1.3	Измерительный преобразователь	18
3.2	Варианты модели.....	18
3.3	Принцип измерения.....	18
4	Идентификация продукта	20
4.1	Фирменная табличка	20
5	Транспортировка и хранение	21
5.1	Проверка.....	21
5.2	Транспортировка	21
5.3	Хранение прибора	21
5.3.1	Условия окружающей среды.....	21
5.4	Возврат устройств.....	21
6	Установка	22
6.1	Условия монтажа	22
6.1.1	Общие сведения	22
6.1.2	Впускные и выпускные участки.....	22
6.1.3	Монтаж при высоких температурах среды, в которой проводятся измерения	23
6.1.4	Монтаж при внешнем измерении давления и температуры	23
6.1.5	Монтаж исполнительных устройств.....	24
6.1.6	Изоляция измерительного датчика.....	24
6.1.7	Использование системы сопутствующего обогрева.....	24
6.2	Установка измерительного датчика.....	25
6.2.1	Центрирование при исполнении с промежуточным фланцем	25
6.2.2	Изменение положения измерительного преобразования	26
6.3	Открытие и закрытие коробки выводов	27
6.4	Электрические соединения	27
6.4.1	Кабельные вводы.....	27
6.4.2	Заземление	28
6.4.3	Схема подключений.....	28
6.5	Примеры подключения	29
6.5.1	Электрические параметры входов и выходов	30
6.5.2	Подключение к разнесенной конструкции	32
6.5.3	Сборка сигнального кабеля	32
6.5.4	Подключение сигнального кабеля	32
7	Ввод в эксплуатацию	33
7.1	Указания по технике безопасности.....	33
7.2	Контроль перед вводом в эксплуатацию	33
7.3	Настройка оборудования	34
7.4	Включение питания.....	36
7.4.1	Проверки после включения питания.....	36
7.5	Проверка и конфигурация базовых настроек	36
7.5.1	Настройка через меню Easy Setup.....	36
7.6	Режим работы.....	39
7.7	Специальные режимы работы.....	44
7.7.1	Измерение энергии потока жидкости	44
7.7.2	Измерение энергии потока пара	44
7.7.3	Расчет природного газа согласно стандартам AGA8 / SGERG88	47
8	Обслуживание	52
8.1	Указания по технике безопасности.....	52
8.2	Настройка параметров прибора	52
8.2.1	Навигация в системе меню	52
8.3	Уровни меню	53
8.3.1	Экран параметров процесса	54
8.3.2	Переход в информационный режим	54
8.3.3	Переход в режим настройки (конфигурации) ..	55
8.3.4	Выбор и изменение параметров	55
8.3.5	Сообщения об ошибках на дисплее LCD	56
8.4	Обзор параметров.....	57
8.5	Описание параметров	63
8.5.1	Меню: Easy Setup.....	63
8.5.2	Меню: Device Info	67
8.5.3	Меню: Device Setup	68
8.5.4	Меню: Display	71
8.5.5	Меню: Input/Output.....	72
8.5.6	Меню: Process Alarm.....	74
8.5.7	Меню: Communication	74
8.5.8	Меню: Diagnostics	75
8.5.9	Меню: Totalizer	76
8.5.10	Переполнение счетчика.....	77

8.6	История изменений ПО	77
8.7	Согласование нулевой точки при условиях эксплуатации	78
9	Диагностика / Сообщения об ошибках.....	79
9.1	Общие указания.....	79
9.1.1	Измерительный датчик, сенсор	79
9.1.2	Условия применения	79
9.1.3	Измерительный преобразователь	79
9.2	Вызов описания ошибки.....	79
9.3	Возможные сообщения об ошибках	80
9.3.1	Ошибка.....	80
9.3.2	Контроль функций	80
9.3.3	Эксплуатация в нарушение спецификации (Out Off Spec)	81
9.3.4	Техобслуживание.....	82
9.3.5	Реакция выходов на сообщения об ошибках .	83
9.4	Неисправности в работе без выдачи сообщений об ошибках.....	85
10	Техобслуживание	87
10.1	Указания по технике безопасности.....	87
10.2	Чистка	87
10.3	Измерительный датчик.....	87
11	Ремонт	88
11.1	Замена измерительного преобразователя, загрузка системных данных	88
11.2	Возврат устройств.....	88
12	Переработка и утилизация.....	89
12.1	Утилизация.....	89
12.2	Указания по директиве ROHS 2011/65/EU	89
13	Список запасных частей	89
14	Технические характеристики.....	90
15	Приложение	91
15.1	Таблица диапазонов измерения.....	92
15.1.1	FSS430, FSS450.....	92
15.1.2	FSV430, FSV450	93
15.2	Декларация о соответствии	94

1 Безопасность

1.1 Общая информация и примечания

Руководство по эксплуатации является важной составной частью изделия, и его нужно хранить для последующего использования. К монтажу, пуску в эксплуатацию и техническому обслуживанию прибора допускаются только обученные специалисты, уполномоченные организацией, эксплуатирующей установку. Персонал обязан прочитать и понять руководство и в дальнейшем следовать его указаниям. Если вам потребовалась дополнительная информация или если вы столкнулись с проблемами, не учтенными в руководстве, вы можете запросить необходимые сведения у изготовителя.

Содержимое данного руководства не является частью каких-либо отмененных или действующих соглашений, обязательств или правовых отношений и не вносит никаких поправок в таковые. Изменения и ремонт изделия допускаются только в случаях, когда это однозначно разрешено в руководстве. Указания и символы на самом изделии требуют обязательного соблюдения. Их нельзя удалять, и они должны быть хорошо различимы. Эксплуатирующая организация обязана соблюдать все действующие в стране установки национальные предписания, касающиеся монтажа, функциональных испытаний, ремонта и технического обслуживания электроприборов.

1.2 Указания с предупреждением

Указания с предупреждением приводятся в настоящем руководстве в соответствии со следующей схемой:

ОПАСНОСТЬ

Слово «ОПАСНОСТЬ» указывает на непосредственный источник опасности. Нарушение данного указания приведет к тяжелым травмам вплоть до смертельных.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Слово «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» указывает на непосредственный источник опасности. Нарушение данного указания может повлечь за собой смерть или тяжелые травмы.

ВНИМАНИЕ

Слово «ВНИМАНИЕ» указывает на непосредственный источник опасности. Нарушение данного указания может повлечь за собой легкие травмы или повреждения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Слово «ПРИМЕЧАНИЕ» указывает на полезную или важную информацию о продукте

Слово «ПРИМЕЧАНИЕ» не является предупреждением об опасностях, представляющих угрозу для человека.

Слово «ПРИМЕЧАНИЕ» может указывать также на материальный ущерб.

1.3 Использование по назначению

Настоящий прибор предназначен для следующих целей:

- Для перемещения жидких и газообразных (в том числе нестабильных) рабочих сред.

- Для измерения объемного расхода в рабочем состоянии.
- Для измерения стандартного объемного расхода (косвенно, через объемный расход, давление и температуру).
- Для измерения массового расхода (косвенно, через объемный расход, давление / температуру и плотность).
- Для измерения энергии потока (косвенно через объемный расход, давление / температуру и плотность).
- Для измерения температуры среды.

Прибор предназначен исключительно для эксплуатации в рамках технических предельных значений, указанных на фирменной табличке и в технических паспортах.

При использовании измеряемых сред необходимо учитывать следующее:

- Разрешается использовать только те измеряемые среды, о которых по опыту эксплуатирующей организации или исходя из текущего уровня развития техники известно, что они во время эксплуатации не оказывают негативного воздействия на критические в плане безопасности работы химические и физические свойства материалов компонентов измерительного преобразователя, контактирующих с рабочей средой.
- В особенности это касается хлоридсодержащих сред, которые вызывают внешне незаметное коррозионное повреждение нержавеющей стали и могут привести к разрушению компонентов, контактирующих с измеряемой средой и, соответственно, к утечке измеряемой среды. Эксплуатирующая организация обязана проверить пригодность этих материалов для выполнения соответствующих задач.
- Измеряемые среды с неизвестными свойствами или абразивные среды можно использовать только при условии, что эксплуатирующая организация может обеспечить безупречное состояние прибора путем проведения регулярных проверок в соответствующем объеме.

1.4 Использование не по назначению

Использование прибора в указанных ниже целях недопустимо:

- Эксплуатация в качестве эластичного компенсатора в трубопроводах, например, для компенсации смещения, колебаний, растяжения труб и пр.
- Использование в качестве подставки, например, при монтаже.
- Использование в качестве держателя для внешней нагрузки, например, в роли крепежного элемента трубопровода и т.п.
- Нанесение материалов, например, окраска поверх фирменной таблички, приварка или припайка дополнительных деталей.
- Удаление материала, например, путем высверливания корпуса.

1.5 Гарантийная информация

Ненадлежащее использование, несоблюдение положений данного руководства, привлечение к работе недостаточно квалифицированного персонала, а также самовольная модификация исключают гарантию производителя в случае понесенного в результате этого ущерба.

Производитель вправе отказать в предоставлении гарантии.

2 Эксплуатация на взрывоопасных участках

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность взрыва при эксплуатации прибора с открытым корпусом измерительного преобразователя или открытой коробкой выводов!

При открытии корпуса измерительного преобразователя или коробки выводов соблюдайте следующие условия:

- необходимо разрешение, выданное противопожарной службой;
- убедитесь в отсутствии опасности взрыва;
- перед открытием отключите электропитание и выждите не менее 2 минут.

2.1 Обязанности эксплуатирующей организации

В случае, если изготовитель прибора не указал тип взрывозащиты на фирменной табличке, эксплуатирующая организация при установке прибора должна указать использованный тип взрывозащиты на фирменной табличке, сделав соответствующую долговечную отметку.

2.1.1 ATEX, IECEx, NEPSI

Монтаж, ввод в эксплуатацию, а также техническое обслуживание и ремонт приборов во взрывоопасных зонах может выполнять только персонал, прошедший соответствующее обучение.

При работе с воспламеняющейся пылью необходимо соблюдать требования IEC 61241 ff.

Соблюдайте указания по технике безопасности для электрического оборудования, предназначенного для взрывоопасных участков согласно директивам 94/9/EG (ATEX) и IEC 60079-14 (установка электрического оборудования на взрывоопасных участках).

В обеспечение безопасной эксплуатации соблюдайте требования директивы ЕС ATEX 118a (минимальные условия по защите лиц наемного труда).

2.1.2 FM / CSA

Монтаж, ввод в эксплуатацию, а также техническое обслуживание и ремонт приборов во взрывоопасных зонах может производить только персонал, прошедший соответствующее обучение.

Эксплуатирующая организация обязана соблюдать все действующие в стране установки национальные предписания, касающиеся монтажа, функциональных испытаний, ремонта и технического обслуживания электроприборов. (Например, NEC, CEC).

2.2 Зона 2, 22 — тип взрывозащиты «без образования искр / non-sparking»

2.2.1 Маркировка взрывобезопасности

ATEX

Код заказа	B1
Свидетельство образца	FM13ATEX0056X
II 3G Ex nA IIC T4 до T6 Gc	
II 3 D Ex tc IIIC T85 °C DC	
Электрические параметры см. сертификат FM13ATEX0056X	

IECEx

Код заказа	N1
Свидетельство соответствия	IECEx FME 13.0004X
Ex nA IIC T4 до T6 Gc	
Ex tc IIIC T85 °C DC	
Электрические параметры см. IECEx FME 13.0004X	

Допуск FM для США и Канады

Код заказа	F3
CL I, зона 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4	
CL I/DIV 2/GP ABCD	
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD, DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG	
Корпус: TYPE 4X	

NEPSI

Код заказа	S2
Ex nA IIC T4 до T6 Gc	
DIP A22 Ta 85 °C	
Электрические параметры GYJ14.1088X	

Питание

Ex nA $U_B = 12 \dots 42$ В DC

Переключающий выход

Переключающий выход выполнен в виде выхода оптопары или в виде контакта NAMUR (в соответствии с DIN 19234).

- При закрытом контакте NAMUR внутреннее сопротивление составляет прим. 1 000 Ω.
- При открытом контакте внутреннее сопротивление составляет > 10 кΩ.

При необходимости переключающий выход можно перевести в «режим оптопары».

- NAMUR с коммутирующим усилителем
- Переключающий выход
Ex nA: $U_B = 16 \dots 30$ В, $I_B = 2 \dots 30$ мА

2.2.2 Электрические характеристики

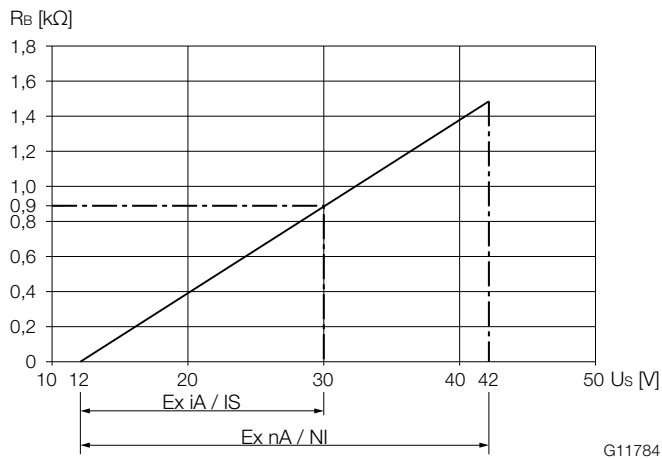


Рис. 1: Электропитание в зоне 2, взрывозащита, без образования искр (Non-sparking)

Минимальное напряжение U_S 12 В рассчитано с учетом нагрузки 0 Ω .

U_S напряжение питания

R_B максимально допустимая нагрузка в цепи электропитания, например, регистраторы или нагрузочное сопротивление.

Электропитание / Токвый выход / Выход HART

Клеммы	PWR/COMM + / PWR/COMM -
U_M	45 В
Зона 2: Ex nA IIC T4 до T6 Gc	
$T_{amb} = -40 \dots 85 \text{ } ^\circ\text{C}^*$	
Зона 22 Ex tc IIIC T85 $^\circ\text{C}$ Dc	
$T_{amb} = -40 \dots 75 \text{ } ^\circ\text{C}$	
CL I, зона 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4	
CL I/DIV 2/GP ABCD TYPE 4X	
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD, DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG	
Корпус: TYPE 4X	

Цифровой выход

Клеммы	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4-
U_M	45 В
Зона 2: Ex nA IIC T4 до T6 Gc	
Зона 22 Ex tc IIIC T85 $^\circ\text{C}$ Dc	
$T_{amb} = -40 \dots 75 \text{ } ^\circ\text{C}^1)$	
CL I, зона 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4	
CL I/DIV 2/GP ABCD TYPE 4X	
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD, DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG	

1) См. температурные диапазоны в главе „Температурные характеристики“ на странице 7.

Аналоговый вход

Клеммы	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT -
U_M	45 В
Зона 2: Ex nA IIC T4 до T6 Gc	
Зона 22 Ex tc IIIC T85 $^\circ\text{C}$ Dc	
$T_{amb} = -40 \dots 85 \text{ } ^\circ\text{C}$	
CL I, зона 2 AEx/Ex nA IIC T6, T5, T4	
CL I/DIV 2/GP ABCD TYPE 4X	
NI CL 1/DIV 2/GP ABCD, DIP CL II, III/DIV 2/GP EFG	

Особые условия

В соответствии с особыми условиями, указанными в сертификате испытаний, устройства следует устанавливать в защищенном окружении. Запрещается превышение степени загрязнения 3 (ср. IEC 60664-1) для макросреды, в которой эксплуатируется прибор.

Приборы отвечают требованиям степени защиты IP66 / IP67. При правильной установке благодаря конструкции корпуса эти требования выполняются. Подключенные токовые цепи с сетевым питанием и (или) токовые цепи без сетевого питания не должны превышать границы, предусмотренные для категории перенапряжения III и(или) II.

2.2.3 Температурные характеристики

Диапазоны рабочих температур:

- диапазон температур окружающей среды T_{amb} : $-40 \dots 85 \text{ } ^\circ\text{C}$.
- В зависимости от температурного класса и температуры среды, в которой производятся измерения, следует руководствоваться данными, приведенными в следующих таблицах.
- Диапазон температур T_{medium} среды, в которой производятся измерения: $-200 \dots 400 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Без дисплея LCD

Температурный класс	$T_{amb. \text{ max.}}$	$T_{medium \text{ max.}}$
T4	$\leq 85 \text{ } ^\circ\text{C}$	90 $^\circ\text{C}$
	$\leq 82 \text{ } ^\circ\text{C}$	180 $^\circ\text{C}$
	$\leq 81 \text{ } ^\circ\text{C}$	280 $^\circ\text{C}$
	$\leq 79 \text{ } ^\circ\text{C}$	400 $^\circ\text{C}$
T4	$\leq 70 \text{ } ^\circ\text{C}$	90 $^\circ\text{C}$
	$\leq 67 \text{ } ^\circ\text{C}$	180 $^\circ\text{C}$
	$\leq 66 \text{ } ^\circ\text{C}$	280 $^\circ\text{C}$
	$\leq 64 \text{ } ^\circ\text{C}$	400 $^\circ\text{C}$
T5	$\leq 56 \text{ } ^\circ\text{C}$	90 $^\circ\text{C}$
	$\leq 53 \text{ } ^\circ\text{C}$	180 $^\circ\text{C}$
	$\leq 52 \text{ } ^\circ\text{C}$	280 $^\circ\text{C}$
	$\leq 50 \text{ } ^\circ\text{C}$	400 $^\circ\text{C}$
T6	$\leq 44 \text{ } ^\circ\text{C}$	90 $^\circ\text{C}$
	$\leq 41 \text{ } ^\circ\text{C}$	180 $^\circ\text{C}$
	$\leq 40 \text{ } ^\circ\text{C}$	280 $^\circ\text{C}$
	$\leq 38 \text{ } ^\circ\text{C}$	400 $^\circ\text{C}$

С дисплеем LCD, код для заказа L1

Температурный класс	T _{amb. max.}	T _{medium max.}
T4	≤ 85 °C	90 °C
	≤ 82 °C	180 °C
	≤ 81 °C	280 °C
	≤ 79 °C	400 °C
T4	≤ 70 °C	90 °C
	≤ 67 °C	180 °C
	≤ 66 °C	280 °C
	≤ 64 °C	400 °C
T5	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C
T6	≤ 40 °C	90 °C
	≤ 37 °C	180 °C
	≤ 36 °C	280 °C
	≤ 34 °C	400 °C

С дисплеем LCD, код для заказа L2 (управление через фронтальное стекло)

Температурный класс	T _{amb. max.}	T _{medium max.}
T4	≤ 60 °C	90 °C
	≤ 57 °C	180 °C
	≤ 56 °C	280 °C
	≤ 54 °C	400 °C
T4	≤ 60 °C	90 °C
	≤ 57 °C	180 °C
	≤ 56 °C	280 °C
	≤ 54 °C	400 °C
T5	≤ 56 °C	90 °C
	≤ 53 °C	180 °C
	≤ 52 °C	280 °C
	≤ 50 °C	400 °C
T6	≤ 44 °C	90 °C
	≤ 41 °C	180 °C
	≤ 40 °C	280 °C
	≤ 38 °C	400 °C

2.3 Зона 0, 1, 20, 21 — тип взрывозащиты «Искробезопасность / Intrinsically safe»

2.3.1 Маркировка взрывобезопасности

ATEX

Код заказа	A4
Свидетельство образца	FM13ATEX0055X
II 1 G Ex ia IIC T4 до T6 Ga	
II 1 D Ex ia IIIC T85 °C	
Электрические параметры, см. сертификат FM13ATEX0055X	

IECEX

Код заказа	N2
Свидетельство соответствия	IECEX FME 13.0004X
Ex ia IIC T4 до T6 Ga	
Ex ia IIIC T85 °C	
Электрические параметры, см. сертификат IECEX FME 13.0004X	

Допуск FM для США и Канады

Код заказа	F4
IS/S. Intrinsic (Entity) CL I,	
Зона 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4	
CI I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X	
IS Control Drawing: 3KXF065215U0109	

NEPSI

Код заказа	S6
Ex ia IIC T4 до T6 Ga	
Ex iaD 20 T85 °C	
Электрические параметры GYJ14.1088X	

Питание

Ex ia: U_i = 30 В DC

Переключающий выход

Переключающий выход выполнен в виде выхода оптопары или в виде контакта NAMUR (в соответствии с DIN 19234).

- При закрытом контакте NAMUR внутреннее сопротивление составляет прим. 1 000 Ω.
- При открытом контакте внутреннее сопротивление составляет > 10 кΩ.

При необходимости переключающий выход можно перевести в «режим оптопары».

- NAMUR с коммутирующим усилителем
- Переключающий выход:
Ex ia: U_i = 30 В DC

2.3.2 Характеристики электроподключения, температурные данные

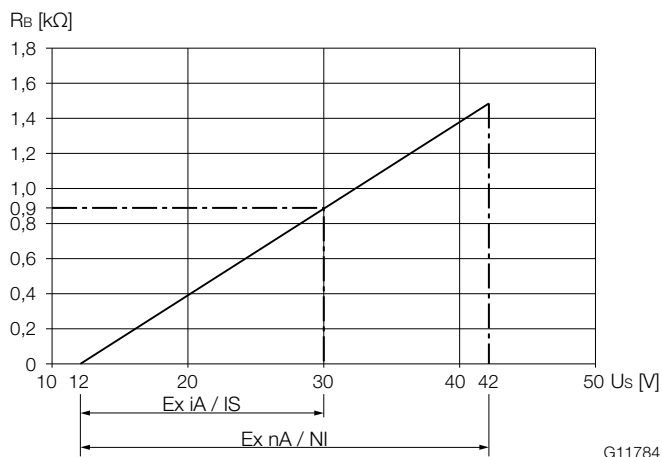


Рис. 2: Электропитание в зоне 2, взрывозащита, искробезопасность

Минимальное напряжение U_S 12 В рассчитано с учетом нагрузки 0 Ω .

U_S напряжение питания

R_B максимально допустимая нагрузка в цепи электропитания, например, регистраторы или нагрузочное сопротивление.

Электропитание / Токвый выход / Выход HART

Клеммы	PWR/COMM + / PWR/COMM -
Зона 0: Ex ia IIC T4 до T6 Ga	
$T_{amb} = -40 \dots 85 \text{ }^\circ\text{C}^1)$	
U_{max}	30 В
I_{max}	См. главу „Таблицы предельных значений“ на странице 10
P_i	Страница 10
C_i	— 13 нФ при опции дисплея L1 — 17 нФ при любых других опциях
L_i	10 $\mu\text{Г}$
Зона 20: Ex ia IIIC T85 $^\circ\text{C}$	
$T_{amb} = -40 \dots 85 \text{ }^\circ\text{C}^1)$	
IS/S. Intrinsic (Entity) CL I,	
Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4	
CI I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X	
IS Control Drawing: 3KXF065215U0109	

1) См. температурные диапазоны в главе „Таблицы предельных значений“ на странице 10.

Цифровой выход

Клеммы	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4-
Зона 0: Ex ia IIC T4 до T6 Ga	
U_{max}	30 В
I_{max}	30 мА
C_i	7 нФ
L_i	0 мГ
Зона 20: Ex ia IIIC T85 $^\circ\text{C}$	
$T_{amb} = -40 \dots 85 \text{ }^\circ\text{C}^1)$	
IS/S. Intrinsic (Entity) CL I,	
Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4	
CI I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X	
IS Control Drawing: 3KXF065215U0109	

Аналоговый вход

Клеммы	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT -
Зона 0: Ex ia IIC T4 до T6 Ga	
U_{max}	См. главу „Таблицы предельных значений“ на
I_{max}	странице 10
C_i	7 нФ
L_i	0 мГ
Зона 20: Ex ia IIIC T85 $^\circ\text{C}$	
$T_{amb} = -40 \dots 85 \text{ }^\circ\text{C}^1)$	
IS/S. Intrinsic (Entity) CL I,	
Zone 0 AEx/Ex ia IIC T6, T5, T4	
CI I/Div 1/ABCD IS-CL II, III/DIV 1/EFG TYPE 4X	
IS Control Drawing: 3KXF065215U0109	

1) См. температурные диапазоны в главе „Таблицы предельных значений“ на странице 10.

Особые условия

В соответствии с особыми условиями, указанными в сертификате испытаний, устройства следует устанавливать в защищенном окружении. Запрещается превышение степени загрязнения 3 (ср. IEC 60664-1) для макросреды, в которой эксплуатируется прибор.

Приборы отвечают требованиям степени защиты IP66 / IP67. При правильной установке благодаря конструкции корпуса эти требования выполняются.

Подключенные токовые цепи с сетевым питанием или без сетевого питания не должны превышать границы, предусмотренные для категории перенапряжения III или II. Ограничение на вход и (или) на аналоговый вход см. главу „Таблицы предельных значений“ на странице 10.

2.3.3 Таблицы предельных значений

Диапазоны рабочих температур:

- диапазон температур окружающей среды T_{amb} приборов составляет -40 ... 85 °С.
- диапазон температур среды, в которой производятся измерения, T_{medium} составляет -200 ... 400 °С.

Приборы без дисплея LCD

Электропитание, токовый / HART-выход, аналоговый вход

Температурный класс	T_{amb} max.	T_{medium} max.	U_{max}	I_{max}	P_i max
T4	≤ 85 °С	90 °С	30 В	100 мА	0,75 Вт
	≤ 82 °С	180 °С			
	≤ 81 °С	280 °С			
	≤ 79 °С	400 °С			
T4	≤ 70 °С	90 °С	30 В	160 мА	1,0 Вт
	≤ 67 °С	180 °С			
	≤ 66 °С	280 °С			
	≤ 64 °С	400 °С			
T5	≤ 56 °С	90 °С	30 В	100 мА	1,4 Вт
	≤ 53 °С	180 °С			
	≤ 52 °С	280 °С			
	≤ 50 °С	400 °С			
T6	≤ 44 °С	90 °С	30 В	50 мА	0,4 Вт
	≤ 41 °С	180 °С			
	≤ 40 °С	280 °С			
	≤ 38 °С	400 °С			

Цифровой выход

Температурный класс	T_{amb} max.	T_{medium} max.	U_{max}	I_{max}	P_i max
T4	≤ 85 °С	90 °С	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 82 °С	180 °С			
	≤ 81 °С	280 °С			
	≤ 79 °С	400 °С			
T4	≤ 70 °С	90 °С	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 67 °С	180 °С			
	≤ 66 °С	280 °С			
	≤ 64 °С	400 °С			
T5	≤ 56 °С	90 °С	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 53 °С	180 °С			
	≤ 52 °С	280 °С			
	≤ 50 °С	400 °С			
T6	≤ 44 °С	90 °С	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 41 °С	180 °С			
	≤ 40 °С	280 °С			
	≤ 38 °С	400 °С			

Приборы с дисплеем LCD, код для заказа L1

Электропитание, токовый / HART-выход, аналоговый вход					
Температурный класс	T _{amb} max.	T _{medium} max.	U _{max}	I _{max}	P _i max
T4	≤ 85 °C	90 °C	30 В	100 мА	0,75 Вт
	≤ 82 °C	180 °C			
	≤ 81 °C	280 °C			
	≤ 79 °C	400 °C			
T4	≤ 70 °C	90 °C	30 В	160 мА	1,0 Вт
	≤ 67 °C	180 °C			
	≤ 66 °C	280 °C			
	≤ 64 °C	400 °C			
T5	≤ 40 °C	90 °C	30 В	100 мА	1,4 Вт
	≤ 37 °C	180 °C			
	≤ 36 °C	280 °C			
	≤ 34 °C	400 °C			
T6	≤ 40 °C	90 °C	30 В	50 мА	0,4 Вт
	≤ 37 °C	180 °C			
	≤ 36 °C	280 °C			
	≤ 34 °C	400 °C			

Цифровой выход					
Температурный класс	T _{amb} max.	T _{medium} max.	U _{max}	I _{max}	P _i max
T4	≤ 85 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 82 °C	180 °C			
	≤ 81 °C	280 °C			
	≤ 79 °C	400 °C			
T4	≤ 70 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 67 °C	180 °C			
	≤ 66 °C	280 °C			
	≤ 64 °C	400 °C			
T5	≤ 40 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 37 °C	180 °C			
	≤ 36 °C	280 °C			
	≤ 34 °C	400 °C			
T6	≤ 40 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 37 °C	180 °C			
	≤ 36 °C	280 °C			
	≤ 34 °C	400 °C			

Приборы с дисплеем LCD, код для заказа L2 (управление через фронтальное стекло)

Электропитание, токовый / HART-выход, аналоговый вход					
Температурный класс	T _{amb} max.	T _{medium} max.	U _{max}	I _{max}	P _i max
T4	≤ 60 °C	90 °C	30 В	100 мА	0,75 Вт
	≤ 57 °C	180 °C			
	≤ 56 °C	280 °C			
	≤ 54 °C	400 °C			
T4	≤ 60 °C	90 °C	30 В	160 мА	1,0 Вт
	≤ 57 °C	180 °C			
	≤ 56 °C	280 °C			
	≤ 54 °C	400 °C			
T5	≤ 56 °C	90 °C	30 В	100 мА	1,4 Вт
	≤ 53 °C	180 °C			
	≤ 52 °C	280 °C			
	≤ 50 °C	400 °C			
T6	≤ 44 °C	90 °C	30 В	50 мА	0,4 Вт
	≤ 41 °C	180 °C			
	≤ 40 °C	280 °C			
	≤ 38 °C	400 °C			

Цифровой выход					
Температурный класс	T _{amb} max.	T _{medium} max.	U _{max}	I _{max}	P _i max
T4	≤ 60 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 57 °C	180 °C			
	≤ 56 °C	280 °C			
	≤ 54 °C	400 °C			
T4	≤ 60 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 57 °C	180 °C			
	≤ 56 °C	280 °C			
	≤ 54 °C	400 °C			
T5	≤ 56 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 53 °C	180 °C			
	≤ 52 °C	280 °C			
	≤ 50 °C	400 °C			
T6	≤ 44 °C	90 °C	30 В	30 мА	1,0 Вт
	≤ 41 °C	180 °C			
	≤ 40 °C	280 °C			
	≤ 38 °C	400 °C			

2.4 Зона 1, 21 — тип взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка / Flameproof enclosure»

2.4.1 Маркировка взрывобезопасности

ATEX	
Код заказа	A9
Свидетельство образца	FM13ATEX0057X
II 2 G Ex d ia IIC T6 Gb/Ga – II 2 D Ex tb IIIC T85 °C Db (-40 °C < Ta < +75 °C) напряжение питания 42 В DC), Um: 45 В	

IECEX	
Код заказа	N3
Свидетельство соответствия	IECEX FME 13.0004X
Ex d ia IIC T6 Gb/Ga-Ex tb IIIC T85 °C Db (-40 °C < Ta < +75 °C) напряжение питания 42 В DC), Um = 45 В	

Допуск FM для США и Канады	
Код заказа	F1
XP-IS (US) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG XP-IS (Канада) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/GP EFG CL I, ZONE 1, AEx/Ex d ia IIC T6 -40 °C < Ta < +75 °C TYPE 4X Tamb = 85 °C Dual seal device	

NEPSI	
Код заказа	S1
Ex d ia IIC T6 Gb / Ga DIP A21 Ta 85 °C Электрические параметры GYJ14.1088X	

Питание

Ex d ia Gb/Ga: $U_B = 12 \dots 42 \text{ V DC}$

Переключающий выход

Переключающий выход выполнен в виде выхода оптопары или в виде контакта NAMUR (в соответствии с DIN 19234).

- При закрытом контакте NAMUR внутреннее сопротивление составляет прим. 1 000 Ω.
- При открытом контакте внутреннее сопротивление составляет > 10 кΩ.

При необходимости переключающий выход можно перевести в «режим оптопары».

- NAMUR с коммутирующим усилителем
- Переключающий выход:
Ex d ia: $U_i = 45 \text{ В}$

ВАЖНО

Устройство электропитания и цифровой выход могут эксплуатироваться совместно только в искробезопасном или неискробезопасном режиме. Комбинации не допускаются.

В случае с искробезопасными токовыми цепями вдоль кабеля такой цепи должна прокладываться линия выравнивания потенциалов.

2.4.2 Характеристики электроподключения, температурные данные

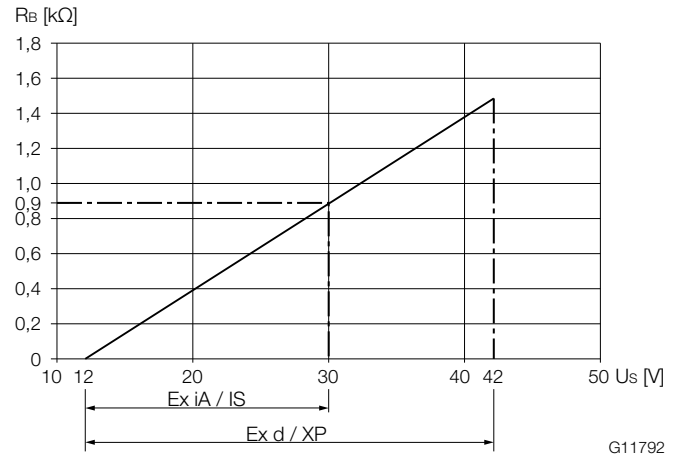


Рис. 3: Электропитание в зоне 1, искробезопасность

Минимальное напряжение U_S 12 В рассчитано с учетом нагрузки 0 Ω.

U_S напряжение питания

R_B максимально допустимая нагрузка в цепи электропитания, например, регистраторы или нагрузочное сопротивление.

Электропитание / Токвый выход / Выход HART	
Клеммы	PWR/COMM + / PWR/COMM -
U_M	45 В
Зона 1: Ex d ia IIC T6 Gb/Ga $T_{amb} = -40 \dots 75 \text{ °C}$	
Зона 21 Ex tb IIIC T85 °C Db $T_{amb} = -40 \dots 75 \text{ °C}$	
XP-IS (US) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/ GP EFG XP-IS (Kanada) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/ DIV I/GP EFG CL I, ZONE 1, AEx/Ex d ia IIC T6 -40 °C < Ta < +75 °C TYPE 4X Tamb = 75 °C „Dual seal device“	

Цифровой выход	
Клеммы	DIGITAL OUTPUT 1+ / DIGITAL OUTPUT 4-
U_M	45 В
Зона 1: Ex d ia IIC T6 Gb/Ga $T_{amb} = -40 \dots 75 \text{ °C}$	
Зона 21 Ex tb IIIC T85 °C Db $T_{amb} = -40 \dots 75 \text{ °C}$	
XP-IS (US) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/ GP EFG XP-IS (Kanada) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/ DIV I/GP EFG CL I, ZONE 1, AEx/Ex d ia IIC T6 -40 °C < Ta < +75 °C TYPE 4X Tamb = 75 °C „Dual seal device“	

Аналоговый вход	
Клеммы	ANALOG INPUT + / ANALOG INPUT -
U_M	45 В
Зона 1: Ex d ia IIC T6 Gb/Ga $T_{amb} = -40 \dots 75 \text{ °C}$	
Зона 21 Ex tb IIIC T85 °C Db $T_{amb} = -40 \dots 75 \text{ °C}$	
XP-IS (US) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/DIV I/ GP EFG XP-IS (Kanada) CL I/DIV I/GP BCD, DIP CL II, III/ DIV I/GP EFG CL I, ZONE 1, AEx/Ex d ia IIC T6 -40 °C < Ta < +75 °C TYPE 4X Tamb = 75 °C „Dual seal device“	

Особые условия

В соответствии с особыми условиями, указанными в сертификате испытаний, устройства следует устанавливать в защищенном окружении. Запрещается превышение степени загрязнения 3 (ср. IEC 60664-1) для макросреды, в которой эксплуатируется прибор. Устройства отвечают требованиям степени защиты IP66 / IP67. Если установка выполнена надлежащим образом, выполнение этого условия обеспечивается корпусом устройства. Подключенные токовые цепи с сетевым питанием и (или) токовые цепи без сетевого питания не должны превышать границы, предусмотренные для категории перенапряжения III и(или) II.

2.5 Рекомендации по монтажу

2.5.1 Открытие и закрытие корпуса

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность взрыва при эксплуатации прибора с открытым корпусом измерительного преобразователя или открытой коробкой выводов!

При открытии корпуса измерительного преобразователя или коробки выводов соблюдайте следующие условия:

- необходимо разрешение, выданное противопожарной службой;
- убедитесь в отсутствии опасности взрыва;
- перед открытием отключите электропитание и выждите не менее 2 минут.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность повреждения от частей прибора, находящихся под напряжением!

При открытом корпусе защита от контакта не обеспечивается и ЭМС-защита ограничена. Перед тем, как открыть корпус, отключите питание.

См. также главу „Открытие и закрытие коробки выводов“ на странице 27.

Для герметизации корпуса разрешается использовать только оригинальные запасные части.

i ПРИМЕЧАНИЕ

Запасные части можно приобрести в сервисной службе фирмы АВВ:
Информацию по нахождению близлежащего филиала по сервису Вы можете получить в указанной на странице 2 службе заботы о клиентах.

2.5.2 Термостойкость соединительного кабеля

Температура на кабельных вводах прибора зависит от температуры T_{medium} среды, в которой проводятся измерения, и температуры окружающей среды T_{amb} . Для электроподключения прибора можно без ограничений использовать кабели, рассчитанные на температуры до 110 °C .

Использование в категории 2 / 3G

В случае использования кабелей, рассчитанные на температуры до 80 °C, в случае неисправности следует проверить соединение двух электрических цепей. В остальном следует руководствоваться ограничениями диапазонов температуры, приведенными в следующей таблице.

Использование в категории 2D

В случае использования кабелей, рассчитанных только на температуры до 80 °C, действуют ограничения температурного диапазона, приведенные в следующей таблице.

T_{amb}	T_{medium} макс.	Макс. температура кабеля
40 ... 82 °C (-40 ... 180 °F) ²⁾	180 °C (356 °F)	110 °C (230 °F)
-40 ... 40 °C (-40 ... 104 °F) ²⁾	272 °C (522 °F)	80 °C (176 °F)
-40 ... 40 °C (-40 ... 104 °F)	400 °C (752 °F)	
-40 ... 67 °C (-40 ... 153 °F)	180 °C (356 °F)	

- 1) Допустимый диапазон температуры окружающей среды зависит от имеющихся сертификатов и исполнения (стандарт: -20 °C).
- 2) Категория 2D (защита от взрыва пыли), максимум 60 °C

2.5.3 Кабельные вводы

i ПРИМЕЧАНИЕ

Приборы с резьбой NPT 1/2" всегда поставляются без кабельных сальников.

Все поставляемые кабельные сальники сертифицированы по ATEX или IECEx.

Использование кабельных сальников или пробок простейшей конструкции недопустимо.

Черные заглушки в кабельных сальниках служат в качестве защиты на время транспортировки.

Неиспользуемые кабельные сальники должны быть закрыты до момента ввода в эксплуатацию прилагающимися заглушками.

Наружный диаметр соединительного кабеля должен составлять от 6 мм до 12 мм. Это обеспечит требуемую герметичность.

Резьбовые трубные соединения с огнепреградителем

Электроподключение расходомера производится через кабельный сальник, находящийся в приборе. В качестве альтернативы расходомер можно подключать также через резьбовое трубное соединение с огнепреградителем, смонтированное непосредственно на приборе.

Для этого предварительно следует извлечь кабельный сальник.

При выборе соответствующего резьбового трубного соединения с огнепреградителем необходимо учитывать следующие пункты:

- Соблюдайте требования стандарта EN 50018, разделы 13.1 и 13.2.
- При выборе резьбового трубного соединения учитывайте инструкции по сооружению систем в соответствии с EN 60079-14.
- Допустимый внешний диаметр неэкранированного соединительного кабеля: 8,0 мм – 11,7 мм.

И ПРИМЕЧАНИЕ

Монтаж резьбового трубного соединения с огнепреградителем должен производиться в соответствии с указаниями соответствующего руководства по монтажу изготовителя трубного соединения.

2.6 Указания по эксплуатации

2.6.1 Защита от электростатических разрядов

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность взрыва!

Окрашенная поверхность прибора может сохранять электростатические разряды. Вследствие этого корпус может образовывать источник возгорания от электростатических разрядов при следующих условиях:

- прибор эксплуатируется в условиях с относительной влажностью $\leq 30\%$;
- окрашенная поверхность прибора при этом относительно свободна от таких загрязнений, как грязь, пыль или масло.

Необходимо соблюдать указания по избежанию возгорания взрывоопасной среды от электростатических разрядов в соответствии с EN TR50404 и IEC 60079-32-1!

Указания по очистке

Чистка окрашенной поверхности прибора должна осуществляться только с помощью влажной тряпки.

2.5.4 Электрические соединения

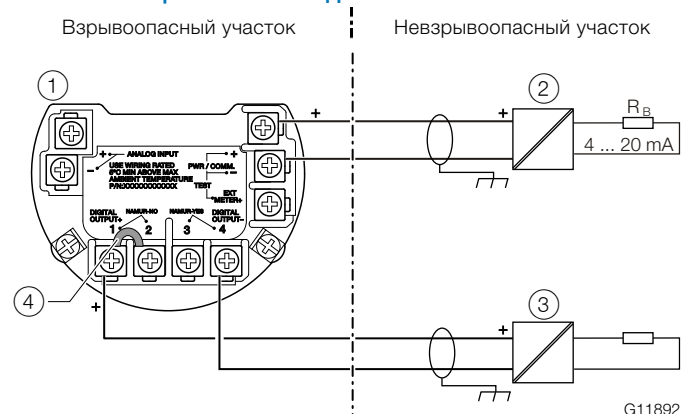


Рис. 4: Электрическое подключение (пример)

- ① VortexMaster FSV430, FSV450 SwirlMaster FSS430, FSS450
 ② разделитель питания ③ коммутирующий разделитель
 ④ перемычка

Исходная конфигурация	Перемычка
Выход оптопары	1—2
Выход NAMUR	3—4

Клемма	Функция
PWR/COMM + / PWR/COMM -	Электропитание / Токвый выход / Выход HART
DIGITAL OUTPUT+ / DIGITAL OUTPUT-	Цифровой выход в качестве выхода оптопары или NAMUR

В заводских настройках выход сконфигурирован как выход оптопары.

Если цифровой выход конфигурируется как выход NAMUR, необходимо подключить соответствующий коммутирующий разделитель NAMUR.

3 Конструкция и принцип действия

3.1 Обзор

3.1.1 SwirlMaster FSS430 / FSS450



Рис. 5

- ① Моноблочная конструкция ② Разнесенная конструкция с измерительным преобразователем
 ③ Разнесенная конструкция с двойным измерительным датчиком

G11785

Измерительный датчик		FSS430	FSS450
Номер модели		FSS430	FSS450
Конструкция		моноблочная конструкция, разнесенная конструкция	
Степень защиты IP по EN 60529		IP 66 / 67, NEMA 4X	
Точность измерения для жидкостей ¹⁾		≤ ±0,5 % от измеренного значения в эталонных условиях	
Точность измерения для газов и паров ¹⁾		≤ ±0,5 % от измеренного значения в эталонных условиях	
Воспроизводимость ¹⁾		DN 15 ≤ ±0,3 %, с DN 20 ≤ ±0,2 %	
Допустимая вязкость жидкостей		DN 15 ... 32 ≤ 5 мПа с, DN 40 ... 50 ≤ 10 мПа с, с DN 80 ≤ 30 мПа с	
Диапазон измерения (стандартный)		1:25	
Технологические соединения		Фланец DN 15 .. 400 (0,5" ... 16")	Фланец DN 15 .. 400 (0,5" ... 16")
Впускные и выпускные прямолинейные участки (стандартные)		Прямолинейный впускной участок: 3 x DN, прямолинейный выпускной участок 1 x DN, см. также главу „Впускные и выпускные участки“ на странице 22.	
Измерение температуры		Термометр сопротивления Pt100 класса А (опция), встроен в пьезодатчик, дооснащение	Термометр сопротивления Pt100 класса А в серийном исполнении, установлен в пьезодатчик
Допустимая температура среды		-55 ... 280 °C	-55 ... 280 °C
Материал, контактирующий со средой			
— Измерительный датчик		Нержавеющая сталь, опционально – Hastelloy C / титан	
— Впускной / выпускной направляющий элемент		Нержавеющая сталь, опционально – Hastelloy C	
— Уплотнение		PTFE, дополнительно – калрез или графит	
— Корпус измерительного датчика		Нержавеющая сталь, опционально – Hastelloy C	
Исполнение сенсора		Пьезодатчик с двумя парами датчиков для измерения расхода и компенсации вибраций	
Сертификаты взрывозащиты		ATEX / IECEx, cFMus, NEPSI	

1) Указание точности в % от измеренного значения (% ИЗ)

3.1.2 VortexMaster FSV430 / FSV450



G11797

Рис. 6

- ① Моноблочная конструкция с фланцевым исполнением ② Моноблочная конструкция в исполнении с промежуточным фланцем
 ③ Разнесенная конструкция с измерительным преобразователем ④ Разнесенная конструкция с двойным измерительным датчиком

Измерительный датчик	
Номер модели	FSV430 FSV450
Конструкция	моноблочная конструкция, разнесенная конструкция
Степень защиты IP по EN 60529	IP 66 / 67, NEMA 4X
Точность измерения для жидкостей ¹⁾	$\leq \pm 0,65$ % от измеренного значения в эталонных условиях
Точность измерения для газов и паров ¹⁾	$\leq \pm 0,9$ % от измеренного значения в эталонных условиях
Воспроизводимость ¹⁾	DN 15 (1/2") $\leq \pm 0,3$ %, DN 15 (1/2") до DN 150 (6") $\leq \pm 0,2$ %, начиная с DN 200 (8") $\leq \pm 0,25$ %
Допустимая вязкость жидкостей	DN 15 (1/2") ≤ 4 мПа с, DN 25 (1") ≤ 5 мПа с, начиная с DN 40 (1 1/2") $\leq 7,5$ мПа с
Диапазон измерения (стандартный)	1:20
Технологические соединения	— Фланец: DN 15 .. 300 (1/2" ... 12") — Промежуточный фланец: DN 25 .. 150 (1" ... 6")
Впускные и выпускные прямолинейные участки (стандартные)	Прямолинейный впускной участок: 15 x DN, прямолинейный выпускной участок 5 x DN, см. также главу Auslaufstrecken .
Измерение температуры	Термометр сопротивления Pt100 класса А (опция), встроен в пьезодатчик, дооснащение Термометр сопротивления Pt100 класса А в серийном исполнении, установлен в пьезодатчик
Допустимая температура среды	Стандарт: -55 ... 280 °С, опционально: -55 ... 400 °С (высокотемпературное исполнение) -55 ... 280 °С
Материал, контактирующий со средой	
— Измерительный датчик	Нержавеющая сталь, опционально – Hastelloy C / титан
— Уплотнение	PTFE, дополнительно – калрез или графит
— Корпус измерительного датчика	Нержавеющая сталь, опционально – Hastelloy C
Исполнение сенсора	Пьезодатчик с двумя парами датчиков для измерения расхода и компенсации вибраций
Сертификаты взрывозащиты	ATEX / IECEx, cFMus, NEPSI

1) Указание точности в % от измеренного значения (% ИЗ)

3.1.3 Измерительный преобразователь

Номер модели	FSS430 / FSV430	FSS450 / FSV450
Индикация	Дополнительный дисплей LCD с 4 кнопками для управления через фронтальное стекло (опция)	Серийный дисплей LCD с 4 кнопками для управления через фронтальное стекло
Цифровой выход	Дополнительный выход, настраиваемый с помощью ПО для передачи сигнала тревоги, частоты или импульса.	Серийный выход, настраиваемый с помощью ПО для передачи сигнала тревоги, частоты или импульса.
Входы для внешних датчиков	— Вход HART (режим Burst HART) для внешних измерительных преобразователей давления или температуры	— Аналоговый вход 4 ... 20 мА для внешних измерительных преобразователей давления- или температуры, устройств для определения плотности или газовых анализаторов — Вход HART (режим Burst HART) для внешних измерительных преобразователей давления- или температуры
Токовый выход, обмен данными	4 ... 20 мА, протокол HART (HART 7)	
Питание	12 ... 42 В DC, в устройствах во взрывозащищенном исполнении соблюдайте указания главы „Эксплуатация на взрывоопасных участках“ на странице 6	
SensorMemory	Сохраняет параметры датчика и процесса для простого ввода в эксплуатацию после замены измерительного преобразователя	
Материал корпуса	— Алюминий (содержание меди < 0,3 %), покрытие из эпоксидной смолы — Опционально: нержавеющая сталь CF3M, соответствует AISI 316L	
Степень защиты IP по EN 60529	IP 66 / 67, NEMA 4X	

3.2 Варианты модели

SwirlMaster FSS430 / VortexMaster FSV430

Расходомеры с прецессией воронкообразного вихря для пара, жидкости и газа с дополнительным графическим дисплеем, дополнительным бинарным выходом и дополнительным встроенным измерением температуры.

SwirlMaster FSS450 / VortexMaster FSV450

Расходомеры с прецессией воронкообразного вихря для пара, жидкости и газа со встроенным бинарным выходом, компенсацией температуры и функцией компьютера для измерения расхода.

Устройство позволяет производить прямое подключение внешнего измерительного преобразователя температуры, преобразователя давления или газовых анализаторов.

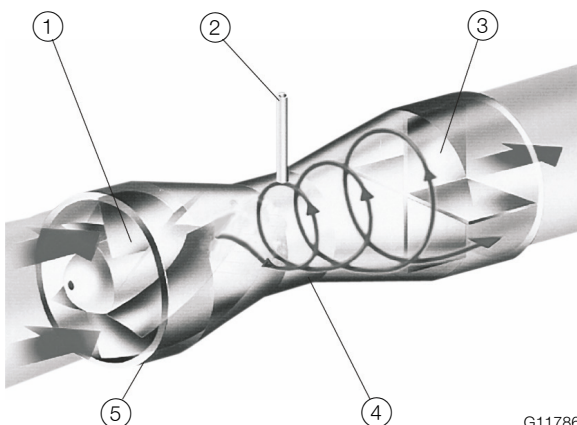
Впускной направляющий элемент придает вращательное движение измеряемому веществу, поступающему в осевом направлении. В центре вращения образуется ядро вихря, которое под воздействием противотока выполняет принудительное вторичное спиралевидное вращение.

Частота вторичного вращения пропорциональна расходу и, при условии оптимизированной внутренней геометрии измерительного устройства, имеет линейную характеристику на достаточно широком участке диапазона измерения.

Пьезодатчик регистрирует эту частоту. Поступающий с измерительного датчика частотный сигнал, пропорциональный расходу, обрабатывается в измерительном преобразователе.

3.3 Принцип измерения

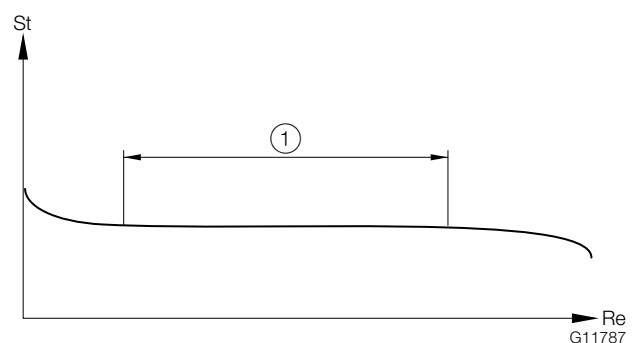
SwirlMaster FSS430 / FSS450



G11786

Рис. 7: Принцип измерения

- ① Впускной направляющий элемент
- ② Пьезодатчик
- ③ Выпускной направляющий элемент
- ④ Корпус
- ⑤ Точка застоя



G11787

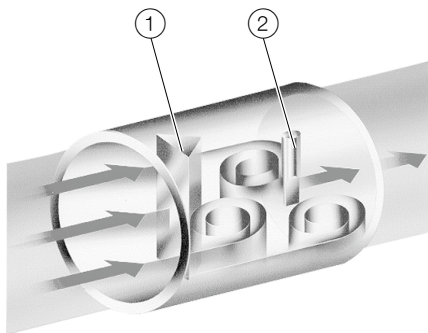
Рис. 8: Зависимость числа Струхала от числа Рейнольдса

- ① Линейный участок расхода

С помощью выбора размеров впускного направляющего элемента и внутренней геометрии число Струхала (St) остается постоянным в очень широком диапазоне числа Рейнольдса (Re).

VortexMaster FSV430 / FSV450

Принцип действия вихревого расходомера основан на эффекте дорожки Кармана. С обеих сторон препятствия, обтекаемого рабочей средой, образуются вихри. Поток срывает эти вихри с препятствия, в результате чего образуется вихревая дорожка (дорожка Кармана).



G10680

Рис. 9: Принцип измерения

① Препятствие ② Пьезодатчик

При этом частота f срыва вихрей пропорциональна скорости потока v и обратно пропорциональна ширине препятствия d .

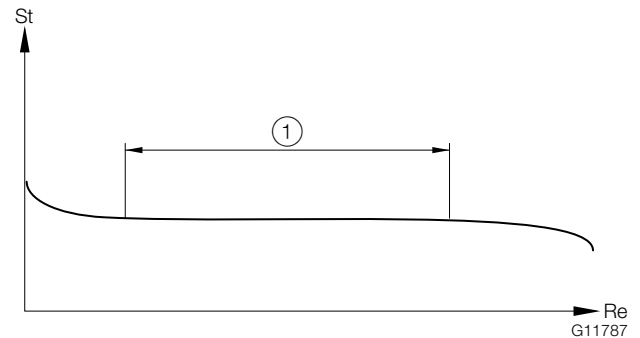
$$f = St \times \frac{v}{d}$$

Параметр St , именуемый числом Струхала, является безразмерной величиной, решающим образом определяющей качество вихревого измерения расхода. При условии правильного подбора размера препятствия число Струхала St остается постоянным в очень широком диапазоне числа Рейнольдса Re .

$$Re = \frac{v \times D}{\varrho}$$

ϱ Кинематическая вязкость

D Номинальный диаметр измерительной трубки



G11787

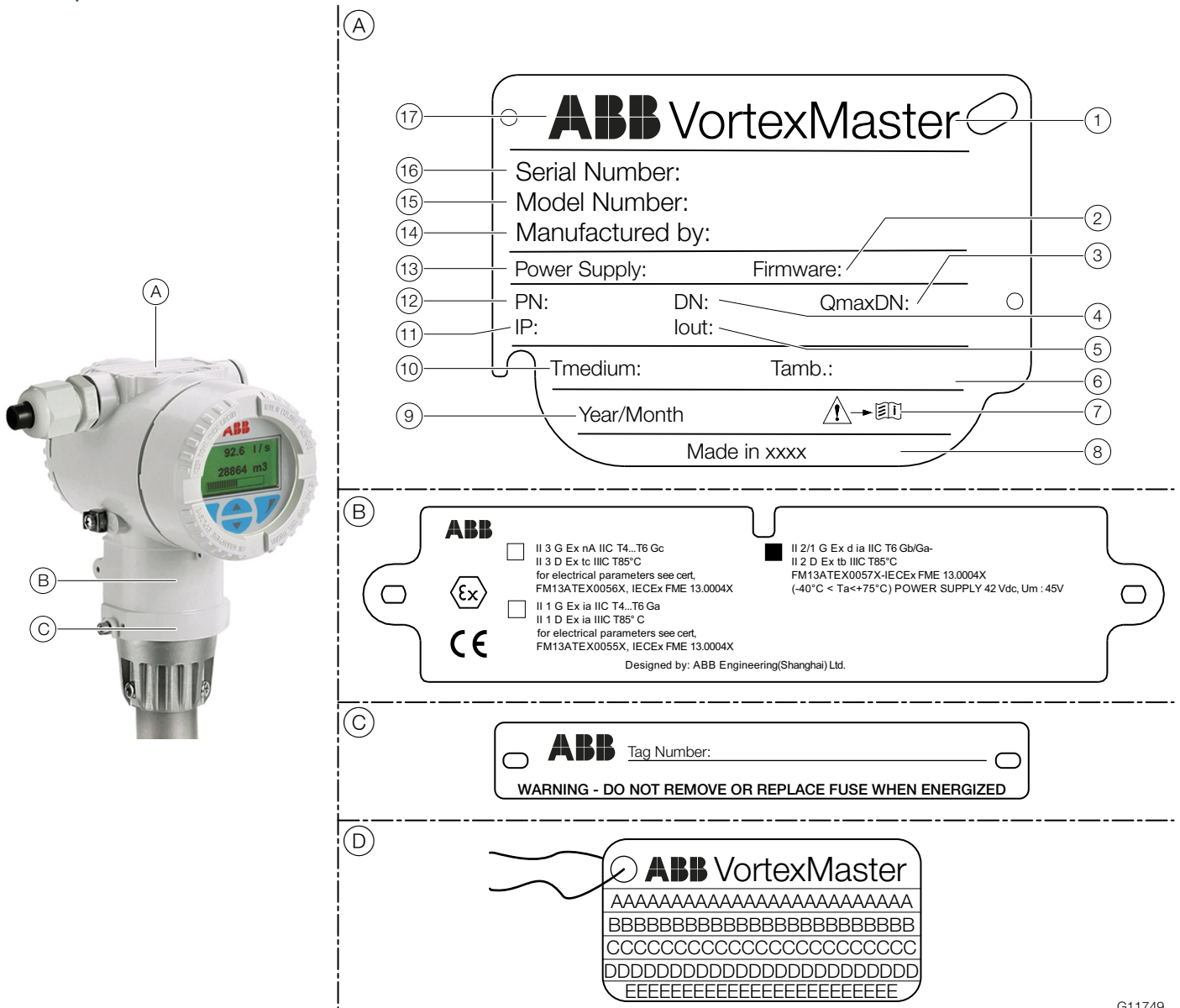
Рис. 10: Зависимость числа Струхала от числа Рейнольдса

① Линейный участок расхода

С учетом вышеизложенного интерпретируемая частота срыва вихрей зависит только от скорости протекания и не зависит от плотности и вязкости рабочей среды. Локальные изменения давления, сопутствующие срыву вихрей, распознаются пьезоэлектрическим датчиком и преобразуются в электрические импульсы в соответствии с частотой вихрей. Поступающий с измерительного датчика частотный сигнал, пропорциональный расходу, обрабатывается в измерительном преобразователе.

4 Идентификация продукта

4.1 Фирменная табличка



G11749

Рис. 11: Фирменные и маркировочные таблички (пример)

- Ⓐ Фирменная табличка
- Ⓑ Дополнительная табличка для обозначения взрывоопасной зоны
- Ⓒ Табличка для обозначения точек измерения (кодový номер)
- Ⓓ Навесная табличка с пользовательской информацией, из нержавеющей стали (опция)
- ① Название продукции
- ② Версия микропрограммного обеспечения
- ③ Максимальный расход при номинальной ширине
- ④ Номинальная ширина
- ⑤ Токвый выход
- ⑥ Максимальная температура окружающей среды
- ⑦ Символ: «Перед использованием прочесть руководство»
- ⑧ Страна-изготовитель
- ⑨ Дата изготовления
- ⑩ Максимально допустимая температура среды, в которой проводятся измерения
- ⑪ Степень защиты IP
- ⑫ Степень давления
- ⑬ Электропитание
- ⑭ Адрес изготовителя
- ⑮ Номер модели
- ⑯ Серийный номер
- ⑰ Логотип изготовителя

И ПРИМЕЧАНИЕ

В качестве опции прибор поставляется с навесной табличкой Ⓓ из нержавеющей стали, закрепленной проволокой. На навесной табличке нанесен специфический для определенного клиента текст, содержание которого указывается при заказе.

Размер текста не должен превышать 4 строк по 32 знака в каждой.

5 Транспортировка и хранение

5.1 Проверка

Непосредственно после распаковки приборы следует проверить на наличие возможных повреждений, полученных в ходе неправильной транспортировки. Такие повреждения необходимо зафиксировать в транспортных документах.

Все претензии по возмещению ущерба должны предъявляться экспедитору незамедлительно после их выявления, прежде чем будет выполнена установка.

5.2 Транспортировка

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность для жизни от подвешенных грузов.

При подвешенных грузах имеется опасность падения груза.

Запрещается находиться под подвешенным грузом.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травмирования при соскальзывании прибора.

Центр тяжести прибора может находиться выше точек крепления строп.

- Следует убедиться в том, что прибор не соскользнет и не будет вращаться во время транспортировки.
- Необходимо обеспечить боковую опору прибору во время транспортировки.

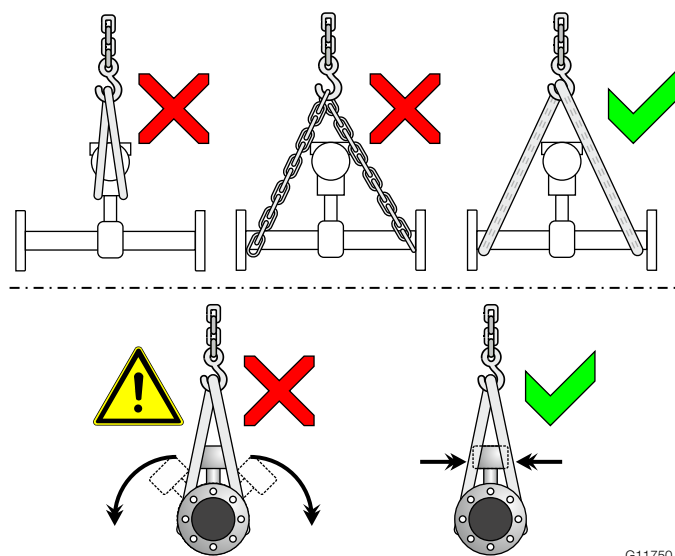


Рис. 12: Указания по транспортировке

Фланцевые устройства ≤ DN 300

- Для транспортировки устройств в фланцевом исполнении меньше DN 350 следует использовать ремень.
- Перед подъемом устройства заведите ремень на оба соединительных элемента. Не используйте цепи, т.к. они могут повредить корпус.

Фланцевые устройства > DN 300

- При транспортировке с помощью погрузчика существует риск продавливания корпуса.
- При транспортировке фланцевых устройств вилочным погрузчиком не поднимайте устройство за середину корпуса.
- Запрещается поднимать фланцевые устройства за клеммную коробку или середину корпуса.
- Для подъема и установки прибора в трубопровод следует использовать только проушины, находящиеся на приборе.

5.3 Хранение прибора

При хранении приборов следует учитывать следующее:

- хранить прибор нужно в оригинальной упаковке в сухом и чистом месте;
- необходимо соблюдать допустимые условия окружающей среды для хранения и транспортировки;
- нужно избегать постоянного воздействия прямых солнечных лучей;
- срок хранения в принципе не ограничен, однако следует учитывать согласованные при подтверждении заказа поставщиком гарантийные условия.

5.3.1 Условия окружающей среды

Условия окружающей среды для транспортировки и хранения прибора соответствуют условиям для эксплуатации прибора.

Учитывайте данные, указанные в паспорте безопасности!

5.4 Возврат устройств

При возврате прибора соблюдайте указания, приведенные в главе „Ремонт“ на странице 88 .

6 Установка

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность взрыва при эксплуатации прибора с открытым корпусом измерительного преобразователя или открытой клеммной коробкой!

При открытии корпуса измерительного преобразователя или клеммной коробки соблюдайте следующие условия:

- необходимо разрешение, выданное противопожарной службой;
- убедитесь в отсутствии опасности взрыва;
- перед открытием отключите электропитание и выждите не менее $t > 20$ минут.

6.1 Условия монтажа

6.1.1 Общие сведения

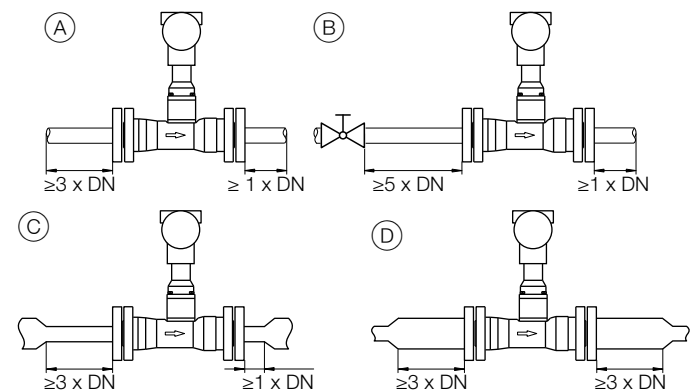
Расходомер с обтекаемым телом и расходомер с прецессией воронкообразного вихря может быть установлен в любом месте трубопровода. Однако следует соблюдать следующие правила монтажа:

- учитывать допустимые условия окружающей среды.
- Выдерживать рекомендуемые прямолинейные участки трубопровода до и после устройства.
- Направление потока должно соответствовать стрелке на корпусе измерительного датчика.
- Обеспечить минимальное необходимое пространство для демонтажа измерительного преобразователя и замены чувствительного элемента.
- Избегать механических колебаний (вибрации) трубопровода. Если необходимо, установить опоры.
- Внутренние диаметры датчика и трубы должны быть одинаковы.
- Предотвратить колебания давления в длинных трубопроводах при нулевом расходе, устанавливая заслонки.
- Обеспечить гашение перепадов (пульсации) расхода при работе поршневых насосов или компрессоров, установив соответствующие демпфирующие устройства. Максимально допустимая остаточная пульсация составляет 10%. Частота подающего устройства не должна совпадать с диапазоном измерительных частот расходомера.
- Клапаны / заслонки в большинстве случаев следует устанавливать по направлению потока после расходомера (типичное расстояние: $3 \times DN$). Если рабочая среда подается поршневыми / погружными поршневыми насосами или компрессорами (давление при транспортировке жидкостей > 10 бар), перекрытие вентиля может привести к возникновению гидравлической вибрации рабочей среды в трубопроводе. В этом случае клапан следует в обязательном порядке устанавливать по направлению потока перед расходомером. Также могут потребоваться демпфирующие приспособления (например, воздушная камера).

- При контроле жидкостей датчик должен быть постоянно заполнен жидкостью, в которой производятся измерения; следует избегать пустого хода.
- При измерении расхода жидкостей и паров кавитация недопустима.
- Следует учитывать взаимную зависимость температуры среды, в которой производятся измерения, и температуры окружающей среды (см. техпаспорт).
- При высокой температуре среды, в которой производятся измерения, (> 150 °C) датчик должен устанавливаться таким образом, чтобы измерительный преобразователь и (или) клеммная коробка были ориентированы в сторону или вниз.

6.1.2 Впускные и выпускные участки SwirlMaster FSS430, FSS450

Благодаря принципу действия расходомер с прецессией воронкообразного вихря может работать практически без каких либо впускных/выпускных прямолинейных участков. На рисунках ниже изображены рекомендуемые впускные и выпускные участки для различных вариантов установки.



G11753

Рис. 13: Прямолинейные участки трубопровода

Установка	Впускной участок	Выпускной участок
Ⓐ Прямолинейный участок трубопровода	мин. $3 \times DN$	мин. $1 \times DN$
Ⓑ Клапан перед измерительной трубкой	мин. $5 \times DN$	мин. $1 \times DN$
Ⓒ Сужение трубы	мин. $3 \times DN$	мин. $1 \times DN$
Ⓓ Расширение трубы	мин. $3 \times DN$	мин. $3 \times DN$

После сужений с фланцевыми переходниками согласно DIN 28545 ($\alpha/2 = 8^\circ$) установка дополнительных впускных и выпускных участков не требуется.

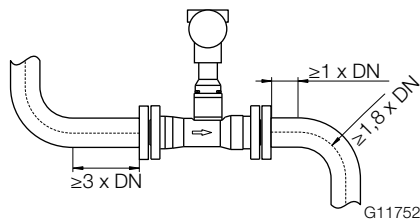


Рис.. 14: Участки трубопровода с коленом

Установка	Впускной участок	Выпускной участок
Простое колено перед или позади измерительной трубки	мин. 3 x DN	мин. 1 x DN

Если радиус изгиба простого или двойного колена перед или позади прибора превышает 1,8 x DN, установка впускных и выпускных участков не требуется.

VortexMaster FSV430, FSV450

Для обеспечения полной функциональной надежности профиль потока со стороны впуска должен быть максимально неискаженным.

На рисунках ниже изображены рекомендуемые впускные и выпускные участки для различных вариантов установки.

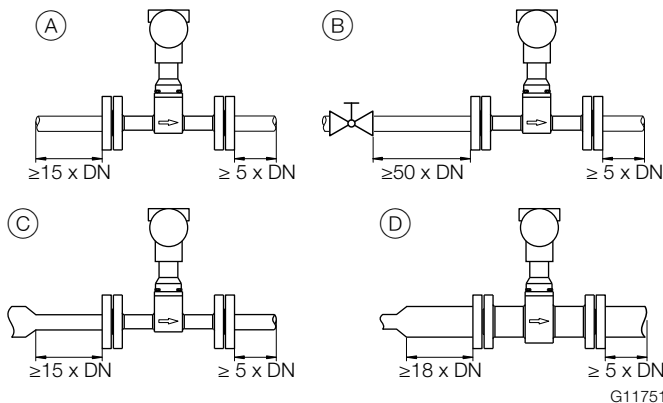


Рис. 15: Прямолинейные участки трубопровода

Установка	Впускной участок	Выпускной участок
(A) Прямолинейный участок трубопровода	мин. 15 x DN	мин. 5 x DN
(B) Клапан перед измерительной трубкой	мин. 50 x DN	мин. 5 x DN
(C) Сужение трубы	мин. 15 x DN	мин. 5 x DN
(D) Расширение трубы	мин. 18 x DN	мин. 5 x DN

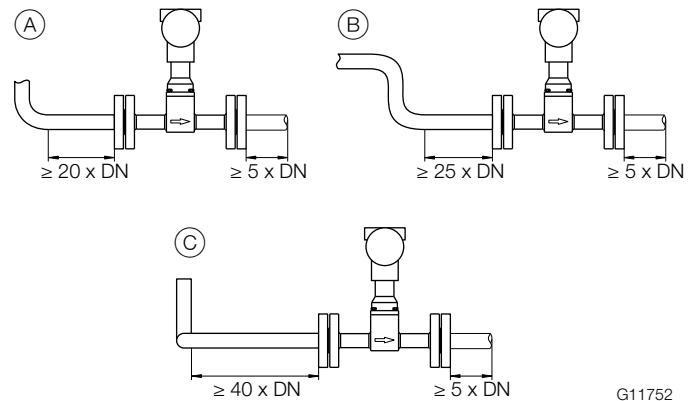


Рис.. 16: Участки трубопровода с коленом

Установка	Впускной участок	Выпускной участок
(A) Простое колено	мин. 20 x DN	мин. 5 x DN
(B) S-образное колено	мин. 25 x DN	мин. 5 x DN
(C) Колено с изгибом в двух плоскостях	мин. 40 x DN	мин. 5 x DN

6.1.3 Монтаж при высоких температурах среды, в которой проводятся измерения

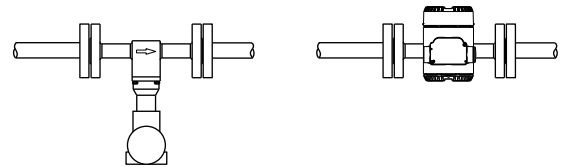


Рис. 17: Установка при высоких температурах среды, в которой производятся измерения

Если температура рабочей среды > 150 °C, датчик должен быть установлен таким образом, чтобы измерительный преобразователь был ориентирован в сторону или вниз.

6.1.4 Монтаж при внешнем измерении давления и температуры

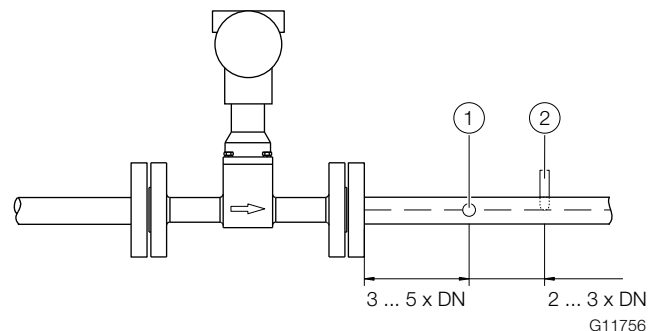


Рис. 18: Расположение точек измерения температуры и давления
 ① Точка измерения давления ② Точка измерения температуры

В качестве опции расходомер можно оснастить датчиком Pt100 для непосредственного измерения температуры. Эта измерительная система позволяет, например, контролировать температуру рабочей жидкости или напрямую измерять насыщенный пар в единицах массы. Если предполагается внешняя компенсация давления и температуры (например, с помощью компьютера для измерения расхода), измерительные точки следует разместить, как показано ниже.

6.1.5 Монтаж исполнительных устройств

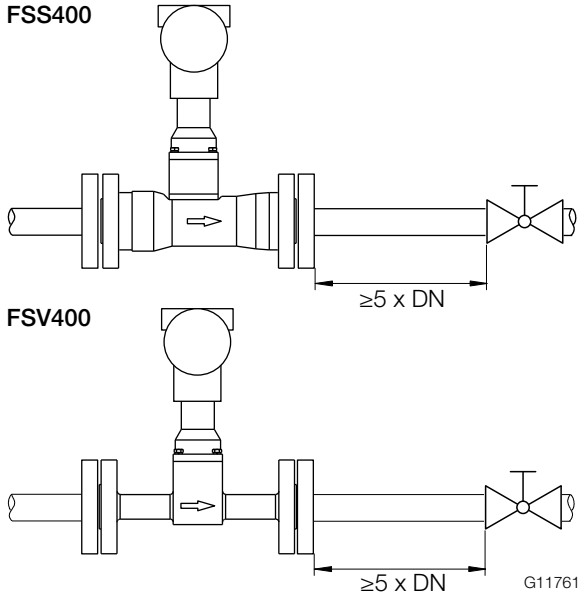


Рис. 19: Установка регулировочных устройств

Регулировочные и исполнительные элементы следует устанавливать со стороны выпуска на расстоянии не менее $5 \times DN$ от устройства.

Если рабочая среда подается поршневыми / погружными поршневыми насосами или компрессорами (давление при транспортировке жидкостей > 10 бар), перекрытие клапана может привести к возникновению гидравлической вибрации рабочей среды в трубопроводе.

В этом случае клапан следует в обязательном порядке устанавливать по направлению потока перед расходомером.

Также следует предусмотреть установку соответствующих демфирующих приспособлений (например, воздушной камеры, если среда подается с помощью компрессора).

SwirlMaster FSS400 особенно подходит для такого расположения.

6.1.6 Изоляция измерительного датчика

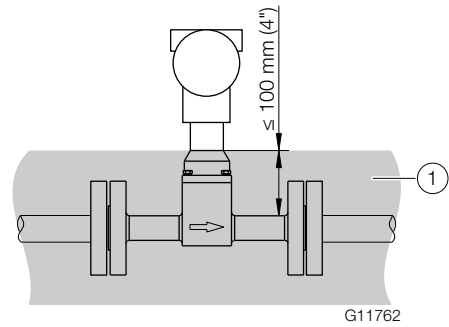


Рис. 20: Изоляция измерительной трубки

① Изоляция

Толщина изоляции трубопровода не должна превышать 100 мм.

6.1.7 Использование системы сопутствующего обогрева

Систему сопровождающего обогрева разрешается использовать при выполнении следующих условий:

- если линии системы прокладываются непосредственно на трубопроводе или вокруг него и жестко закреплены.
- Если линии системы прокладываются внутри имеющегося слоя изоляции трубопровода (максимальная толщина изоляции не должна превышать 100 мм).
- Если максимальная температура системы сопровождающего обогрева не превышает максимальной температуры рабочей среды.

ПРИМЕЧАНИЕ

Следует соблюдать указания по сооружению систем в соответствии с EN 60079-14.

Необходимо учесть, что система сопровождающего обогрева не должна оказывать возмущающих воздействий на защиту ЭМС устройства и не должна вызывать дополнительных вибраций.

6.2 Установка измерительного датчика

При монтаже соблюдайте следующие пункты:

- Направление потока должно соответствовать маркировке, если таковая имеется.
- Соблюдайте максимальный момент затяжки для всех фланцевых соединений.
- Монтируйте приборы без механического напряжения (перекручивания, изгиба).
- Устройства с промежуточным фланцем и плоскопараллельными фланцами устанавливайте только с использованием подходящих уплотнений.
- используйте уплотнения, материал которых совместим с измеряемой средой и ее температурой.
- Трубопроводы не должны передавать на устройство недопустимые усилия и моменты.
- заглушки из кабельных сальников разрешается извлекать только при монтаже электрических кабелей.
- Следите за правильностью посадки уплотнений крышки корпуса. Тщательно закрывайте крышку. Плотно затягивайте резьбовые соединения крышки.
- Не подвергайте измерительный преобразователь воздействию прямых солнечных лучей, при необходимости установите солнцезащитный козырек.
- При выборе места установки убедитесь в том, что попадание влаги в отсек для подключения или пространство измерительного преобразователя исключено.

Прибор можно устанавливать в любом месте трубопровода с учетом условий монтажа.

1. Установите измерительную трубку плоскопараллельно и строго по центру между трубами.
2. Вставьте уплотнения между уплотнительными поверхностями.

И ПРИМЕЧАНИЕ

Для достижения оптимальных результатов измерений необходимо обеспечить центрирование уплотнений датчика и измерительной трубки.

Уплотнения не должны заходить внутрь трубопровода — в противном случае профиль потока будет искажен.

3. Вставьте в отверстия подходящие винты.
4. Слегка смажьте резьбовые шпильки.

5. Затяните гайки крест-накрест согласно рисунку ниже. При первой рабочей операции гайки затягиваются с прим. 50% от максимального момента затяжки, при второй — с прим. 80%, и только при третьей рабочей операции гайки затягиваются с максимальным моментом затяжки.

И ПРИМЕЧАНИЕ

Моменты затяжки винтов помимо прочего зависят от температуры, давления, материала, из которого изготовлены сами винты и уплотнения. Соблюдайте действующие нормативные документы.

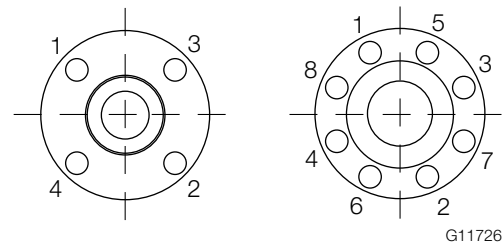


Рис. 21: Порядок затяжки фланцевых винтов

6.2.1 Центрирование при исполнении с промежуточным фланцем

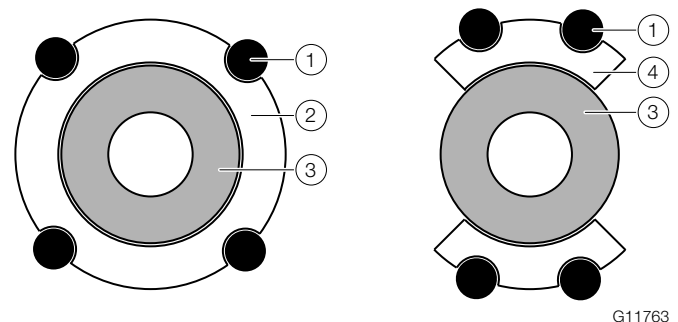


Рис. 22: Центрирование исполнения с промежуточным фланцем при помощи кольца и (или) сегмента

- ① Болты
- ② Центрирование
- ③ Измерительная трубка (промежуточный фланец)
- ④ Центрирующий сегмент

Центрирование устройств с промежуточным фланцем (только FSV400) выполняется по внешнему диаметру корпуса датчика с помощью соответствующих штифтов. В зависимости от номинального давления можно дополнительно в качестве комплектующих заказать втулки для штифтов, центрирующее кольцо (до DN 80 (3")) или центрирующие сегменты.

6.2.2 Изменение положения измерительного преобразования

Вращение корпуса измерительного преобразователя

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность взрыва!

При ослабленных винтах корпуса измерительного преобразователя взрывозащита не обеспечивается. Перед вводом в эксплуатацию затяните все винты корпуса измерительного преобразователя.

i ПРИМЕЧАНИЕ

Повреждение компонентов!

- Корпус измерительного преобразователя запрещается поднимать при подключенном кабеле, поскольку в противном случае возможен обрыв кабеля.
- Корпус измерительного преобразователя не разрешается поворачивать более чем на 360 градусов.

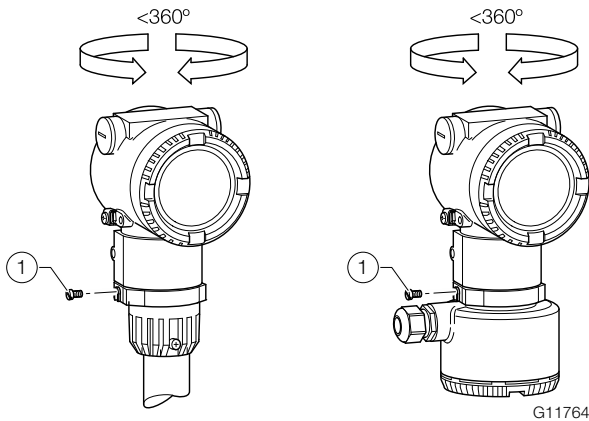


Рис. 23: Вращение корпуса измерительного преобразователя

① Стопорный винт

1. Ослабьте стопорный винт на корпусе измерительного преобразователя с помощью шестигранного торцового ключа 4 мм.
2. Поверните корпус измерительного преобразователя в желаемом направлении.
3. Затяните стопорный винт.

Вращение дисплея LCD

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность повреждения от частей прибора, находящихся под напряжением!

При открытом корпусе защита от контакта не обеспечивается и ЭМС-защита ограничена. Перед тем, как открыть корпус, отключите питание.

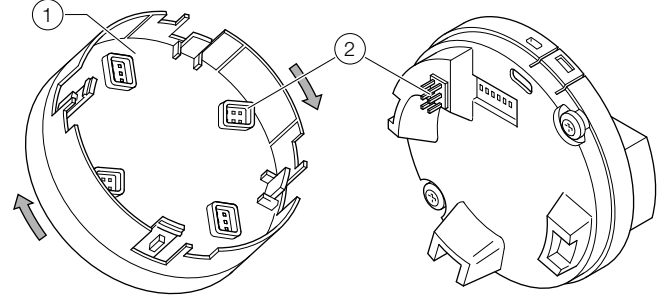


Рис. 24: Вращение дисплея LCD

① Дисплей LCD ② штекерное соединение

Чтобы считывать показания на дисплее LCD, а также производить его техническое обслуживание было более удобно, предусмотрена возможность поворота дисплея LCD с шагом в 90°.

1. Отвинтите переднюю крышку корпуса.
2. Снимите дисплей LCD и установите его в желаемое положение.
3. Плотнo вручну завинтите крышку корпуса.

i ПРИМЕЧАНИЕ

Негативное влияние на степень защиты IP!

Неправильная посадка или повреждение круглого уплотнительного кольца могут негативно повлиять на степень защиты корпуса.

При закрытии крышки корпуса убедитесь в правильности посадки круглого уплотнительного кольца.

6.3 Открытие и закрытие коробки выводов

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность взрыва при эксплуатации прибора с открытым корпусом измерительного преобразователя или открытой коробкой выводов!

При открытии корпуса измерительного преобразователя или коробки выводов соблюдайте следующие условия:

- необходимо разрешение, выданное противопожарной службой;
- убедитесь в отсутствии опасности взрыва;
- перед открытием отключите электропитание и выждите не менее 2 минут.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травмирования — детали, находящиеся под напряжением.

Проведение работ с электрическими подключениями с нарушением правил может привести к поражению электрическим током.

- Прибор разрешается подключать только в обесточенном состоянии.
- При выполнении электрического подключения необходимо соблюдать действующие нормы и предписания.

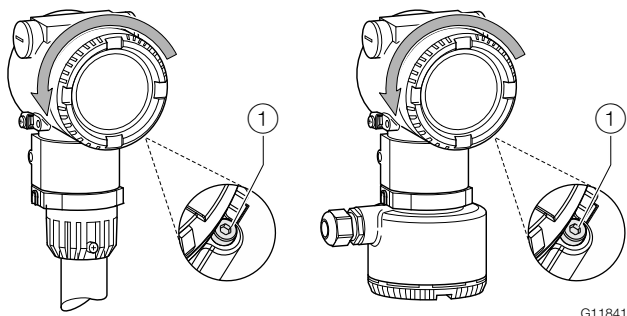


Рис. 25: Фиксатор крышки (пример)

Для того чтобы открыть корпус, отсоедините фиксатор крышки, ввернув винт с внутренним шестигранником ①. После того, как вы закрыли корпус, зафиксируйте крышку от случайного открытия, вывернув винт с внутренним шестигранником ①.

і ПРИМЕЧАНИЕ

Снижение степени защиты

- Перед закрытием крышки корпуса проверить круглое уплотнительное кольцо на наличие повреждений, при необходимости заменить.
- При закрытии крышки корпуса соблюдать правильное расположение круглого уплотнительного кольца.

і ПРИМЕЧАНИЕ

По прошествии нескольких недель для отвинчивания крышки корпуса может потребоваться значительное усилие.

Этот эффект связан не с особенностями резьбы, а с видом уплотнения.

6.4 Электрические соединения

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травмирования — детали, находящиеся под напряжением.

Проведение работ с электрическими подключениями с нарушением правил может привести к поражению электрическим током.

- Прибор разрешается подключать только в обесточенном состоянии.
- При выполнении электрического подключения необходимо соблюдать действующие нормы и предписания.

і ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании прибора во взрывоопасных зонах необходимо учесть дополнительную информацию о подключении, приведенную в главе „Эксплуатация на взрывоопасных участках“ на странице 6!

Электроподключение должно производиться только авторизованными специалистами согласно схемам подключения.

Соблюдайте инструкции по электроподключению, приведенные в руководстве, в противном случае не исключено негативное влияние на электрическую защиту. Заземлить измерительную систему в соответствии с требованиями.

6.4.1 Кабельные вводы

Электрическое подключение производится через кабельные сальники с резьбой 1/2"-NPT или M20 x 1,5.

Кабельные сальники с резьбой M20 x 1,5

Приборы с резьбой M20 x 1,5 поставляются с кабельными сальниками и заглушками, установленными производителем.

Кабельные сальники с резьбой 1/2"-NPT

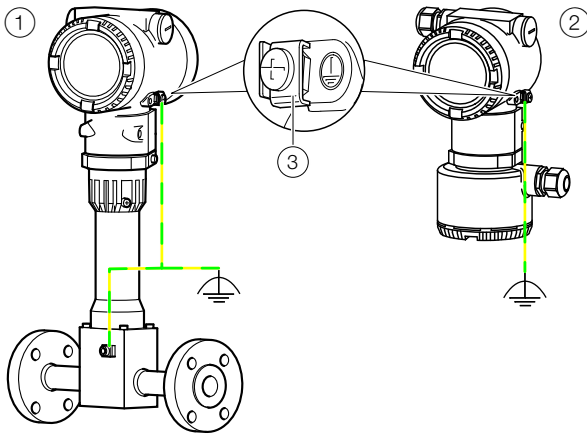
Входящие в комплект поставки транспортировочные заглушки не обеспечивают выполнение требований степени защиты IP 4X / IP67 и не сертифицированы для использования во взрывоопасных зонах.

При установке прибора транспортировочные заглушки должны быть заменены соответствующими кабельными сальниками и заглушками.

При выборе кабельных сальников или заглушек следует учитывать требования необходимой степени защиты IP или взрывозащиты!

Чтобы обеспечить выполнение требований степени защиты IP 4X / IP67, кабельные сальники / заглушки следует вворачивать с использованием соответствующего уплотняющего средства.

6.4.2 Заземление



G11774

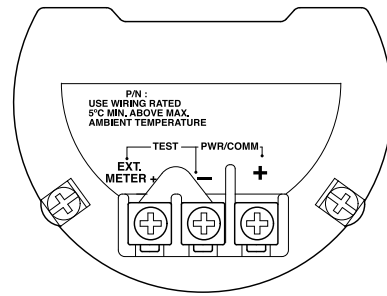
Рис. 26: Клеммы заземления

- ① Моноблочная конструкция и измерительный датчик разнесенной конструкции
- ② Измерительный преобразователь разнесенной конструкции
- ③ Клемма заземления

Для заземления (PE) измерительного преобразователя и(или) подключения защитного провода предусмотрены присоединительные элементы как снаружи на корпусе, так и в отсеке подключения. Оба элемента соединены между собой гальванически.

Эти выводы могут использоваться, если национальные стандарты предусматривают для выбранного типа питания или типа взрывозащиты необходимость заземления или подключения защитного провода.

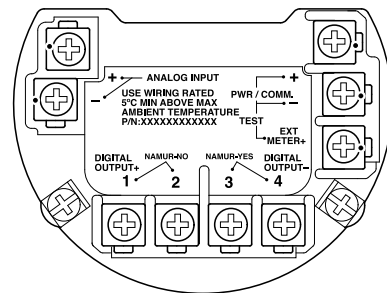
6.4.3 Схема подключений



G11766

Рис. 27: Соединительные клеммы без цифрового выхода

Клемма	Функция / примечание
PWR/COMM +	Электропитание, токовый / HART-выход
PWR/COMM -	
EXT. METER	не используется



G11767

Рис. 28: Соединительные клеммы с цифровым выходом и аналоговым входом

Клемма	Функция / примечание
PWR/COMM +	Электропитание, токовый / HART-выход
PWR/COMM -	
EXT. METER +	Токовый выход 4 ... 20 мА для внешнего устройства индикации
DIGITAL OUTPUT 1+	Цифровой выход, положительный полюс
DIGITAL OUTPUT 2	Переключатель, соединяющий с клеммой 1+, выход NAMUR деактивирован
DIGITAL OUTPUT 3	Переключатель, соединяющий с клеммой 4-, выход NAMUR активирован
DIGITAL OUTPUT 4-	Цифровой выход, отрицательный полюс
ANALOG INPUT +	Аналоговый вход 4 – 20 мА для внешнего измерительного преобразователя, напр., для температуры, давления и т.п.
ANALOG INPUT -	

1 ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы исключить внешние воздействия на процесс измерения, следует обеспечить правильное заземление измерительного преобразователя и измерительного датчика расхода разнесенной конструкции.

1. Ослабьте винтовую клемму на корпусе измерительного преобразователя или на корпусе VortexMaster / SwirlMaster.
2. Вставьте вилку наконечника кабеля заземления между двумя пластинами развинченной клеммы.
3. Затяните клемму.

6.5 Примеры подключения

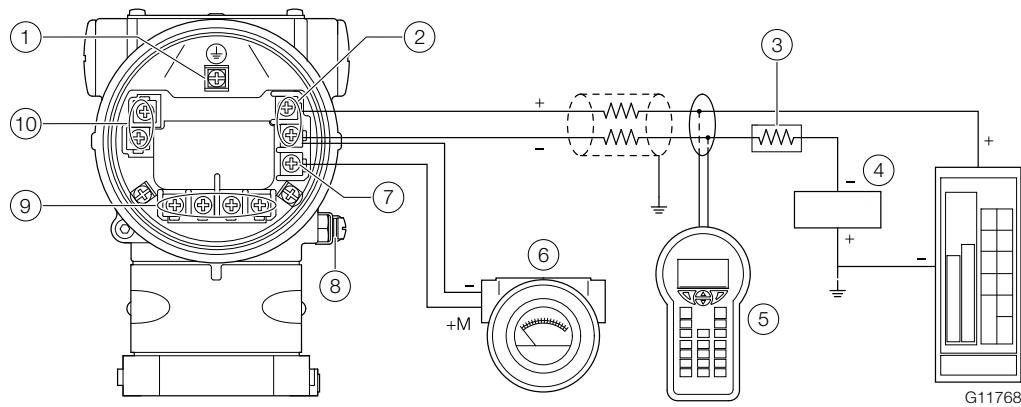


Рис. 29: Пример подключения

- ① Внутренняя клемма заземления
- ② Электроснабжение, токовый выход / выход HART
- ③ Сопротивление нагрузки
- ④ Электропитание
- ⑤ Портативный пульт управления
- ⑥ Внешняя индикация
- ⑦ Соединительная клемма для устройства внешней индикации
- ⑧ Внешняя клемма заземления
- ⑨ Цифровой выход
- ⑩ Аналоговый вход

Для подключения напряжения сигнала / напряжения питания следует использовать витой кабель с поперечным сечением провода 18 ... 22 AWG / 0,8 ... 0,35 мм² длиной не более 1500 м. При использовании кабеля большей длины поперечное сечение провода должно быть увеличено.

При использовании экранированных кабелей экран кабеля должен проходить только с одной стороны (не с двух).

Для устройства заземления можно использовать внутреннюю клемму измерительного преобразователя с соответствующей маркировкой.

Выходной сигнал (4 – 20 мА) и электропитание проходят через одну проводную пару.

Измерительный преобразователь работает при напряжении питания 12 – 42 В DC. Для приборов с типом взрывозащиты «Ex ia, искробезопасность» (допуск FM, CSA и SAA) напряжение питания не должно превышать 30 В DC. В некоторых странах допустимое напряжение питания ограничено более низкими значениями.

Допустимое напряжение питания указано на фирменной табличке сверху на измерительном преобразователе.

Допустимая длина провода цепи сигнального тока зависит от общей емкости и общего сопротивления и может быть приблизительно рассчитана по следующей формуле:

$$L = \frac{65 \times 106}{R \times C} - \frac{C_i + 10000}{C}$$

L – длина провода в метрах

R – общее сопротивление в Ω

C – емкость провода

C_i – максимальная внутренняя емкость полевых приборов HART, включенных в цепь, в пФ

Следует избегать прокладки кабеля вместе с другими электропроводящими кабелями (с индуктивной нагрузкой и пр.), а также вблизи крупных электрических систем. Портативный пульт управления HART может быть подключен к любому выводу в цепи, если сопротивление в цепи не ниже 250 Ω. При сопротивлении ниже 250 Ω необходимо предусмотреть дополнительные резисторы, чтобы обеспечить возможность обмена данными. Переносной терминал подключается между резистором и измерительным преобразователем, но не между резистором и источником питания.

6.5.1 Электрические параметры входов и выходов Электропитание, токовый / HART-выход

Электропитание, токовый / HART-выход	
Напряжение питания	12 ... 42 В DC
Остаточная волнистость	Макс. 5 % или $\pm 1,5$ Bss
Потребляемая мощность	< 1 Вт

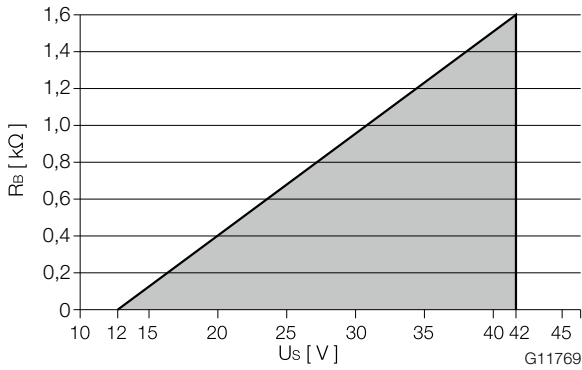


Рис. 30: Диаграмма нагрузки токового выхода; нагрузка относительно напряжения питания

При связи по протоколу HART минимальная нагрузка составляет 250Ω . Нагрузка R_B рассчитывается в зависимости от имеющегося напряжения питания U_S и выбранного сигнального тока I_B следующим образом:

$R_B = U_S / I_B$
R_B сопротивление нагрузки
U_S напряжение питания
I_B SignalStrom

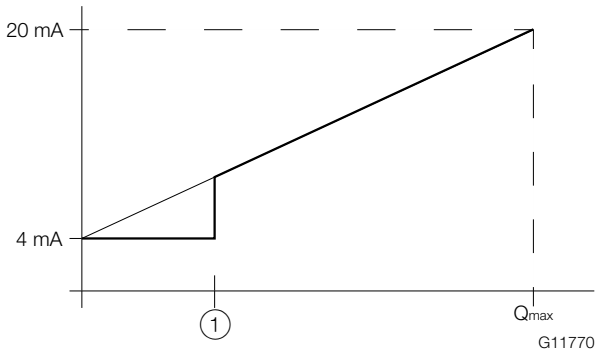


Рис. 31: Реакция, токовый выход
1 подавление индикации при минимальном расходе

Измеренное на токовом выходе значение изменяется, как показано на рисунке.

При расходе выше минимального кривая тока представляет собой прямую линию, в режиме работы $Q = 0$ сила тока составляет 4 мА, а в режиме работы $Q = Q_{\max}$ — 20 мА.

За счет подавления индикации при минимальном расходе при падении расхода ниже $x\%$ Q_{\max} расход считается нулевым (0), когда он составляет менее $x\%$ Q_{\max} или находится на уровне нижнего порога расход, т.е. сила тока равна 4 мА.

Цифровой выход

В качестве опции возможен заказ приборов с цифровым выходом.

С помощью ПО конфигурирования этого выхода может быть настроена для его функционирования в качестве:

- частотного выхода (до 10,5 кГц)
- импульсного выхода (до 2 кГц)
- логического выхода (вкл. / выкл., напр., для отображения сигнала тревоги)

Цифровой выход	
Рабочее напряжение	16 – 30 В DC
Выходной ток	макс. 20 мА
Выход «замкнут»	$0 \text{ В} \leq U_{\text{low}} \leq 2 \text{ В}$ $2 \text{ мА} \leq I_{\text{low}} \leq 20 \text{ мА}$
Выход «разомкнут»	$16 \text{ В} \leq U_{\text{high}} \leq 30 \text{ В}$ $0 \text{ мА} \leq I_{\text{high}} \leq 0,2 \text{ мА}$
Импульсный выход	f_{max} : 10 кГц Длительность импульса: 0,05 ... 2000 мс
Частотный выход	f_{max} : 10,5 кГц

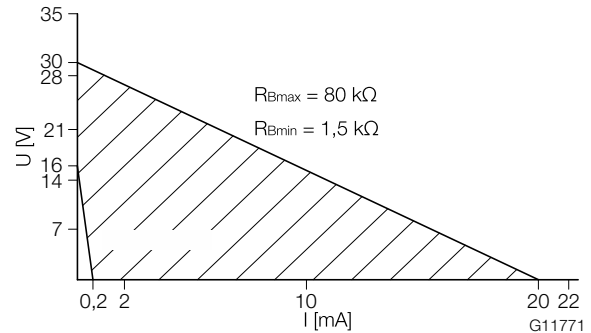


Рис. 32: Диапазон внешнего напряжения питания и тока

Внешнее сопротивление R_B лежит в диапазоне от $1,5 \text{ k}\Omega \leq R_B \leq 80 \text{ k}\Omega$, как показано на Рис. 32.

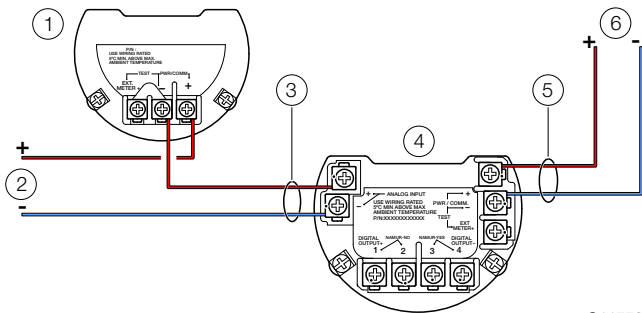
Аналоговый вход 4 ... 20 мА

На аналоговом входе (4 ... 20 мА) могут быть подключены измерительный преобразователь давления (напр. измерительный преобразователь давления АВВ модели 261 / 266), внешний измерительный преобразователь температуры, газовый анализатор для определения нетто-содержания метана в биогазе, денситометр или массовый расходомер для определения плотности.

С помощью ПО конфигурация аналогового входа может быть настроена для его функционирования в качестве:

- входа для измерения давления для компенсации давления для измерения расхода газов и пара.
- Вход для измерения температуры обратного потока с целью измерения энергии.
- Вход для данных о содержании газа при измерении нетто-содержания метана (биогаз).
- Вход для измерения плотности с целью расчета массового расхода.

Токовый вход	
Клеммы	АНАЛОГОВЫЙ ВХОД+ / АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД-
Рабочее напряжение	16 – 30 В DC
Входной ток	3,8 ... 20,5 мА
Сопротивление при замене	90 Ω



G11772

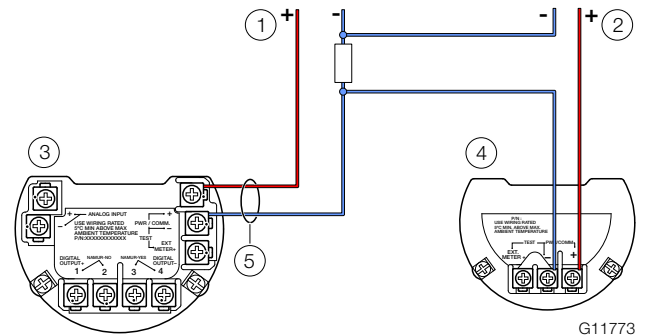
Рис. 33: Подключение измерительных преобразователей на аналоговом входе (пример)

- ① Внешний измерительный преобразователь
- ② Электропитание внешнего измерительного преобразователя
- ③ Кабельный сальник для аналогового входа
- ④ VortexMaster FSV430, FSV450 SwirlMaster FSS430, FSS450
- ⑤ Кабельный сальник для токового выхода
- ⑥ Электропитание VortexMaster FSV430, FSV450 SwirlMaster FSS430, FSS450

Связь HART с внешним измерительным преобразователем

Поскольку прибор выполнен по двухпроводной технологии, через токовый выход / выход HART (4 – 20 мА) возможно подключается внешний измерительный преобразователь температуры или давления с поддержкой протокола HART (напр. измерительный преобразователь давления АВВ модели 261 / 266). Внешний измерительный преобразователь должен работать в режиме Burst-HART.

Измерительный преобразователь VortexMaster FSV430, FSV450 SwirlMaster FSS430, FSS450 поддерживает при этом связь по протоколу HART вплоть до версии HART7.



G11773

Рис. 34: Подключение измерительных преобразователей с поддержкой протокола HART (пример)

- ① Электропитание VortexMaster FSV430, FSV450 SwirlMaster FSS430, FSS450
- ② Электропитание внешнего измерительного преобразователя
- ③ VortexMaster FSV430, FSV450 SwirlMaster FSS430, FSS450
- ④ Внешний измерительный преобразователь
- ⑤ Кабельный сальник для токового выхода

6.5.2 Подключение к разнесенной конструкции

Конструкция приборов в разнесенном исполнении базируется на конструкции приборов в моноблочном исполнении со всеми опциями.

Измерительный преобразователь монтируется отдельно от датчика, если последний установлен в труднодоступном месте.

Это исполнение также предпочтительно в случае эксплуатации в экстремальных условиях окружающей среды на месте измерения.

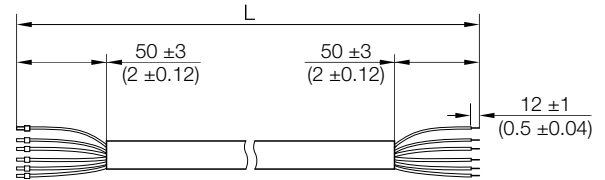
Максимально допустимое расстояние между датчиком и измерительным преобразователем составляет 30 м. Датчик и измерительный преобразователь соединяются специальным кабелем. Кабель подключен к измерительному преобразователю без возможности отсоединения.

По завершении установки кабель укорачивается на длину, достаточную для подключения измерительного датчика.

Сигнал, передаваемый от датчика к измерительному преобразователю, не усиливается. Поэтому подключение должно быть выполнено с особой тщательностью.

Провода в распределительной коробке следует прокладывать таким образом, чтобы они были не подвержены вибрации.

6.5.3 Сборка сигнального кабеля



G11775

Рис. 35: Сигнальный кабель, размеры в мм

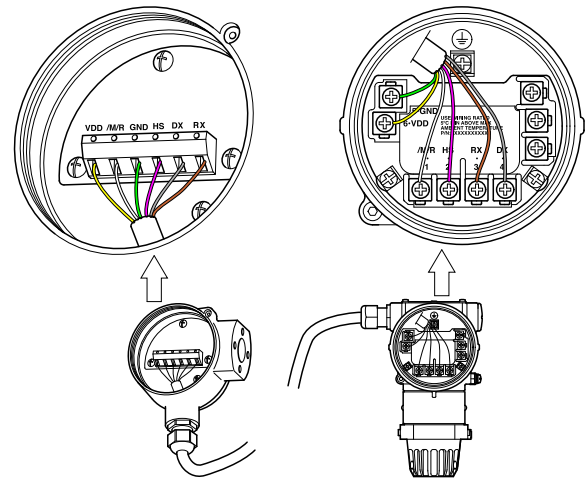
Поставляется сигнальный кабель четырех стандартных размеров: 5 м, 10 м, 20 м и 30 м.

Кабель оконцован для установки.

Возможна обрезка кабелей до любой длины.

Правильная установка предусматривает оконцовку кабелей, как показано на Рис. 35.

6.5.4 Подключение сигнального кабеля



G11776

Рис. 36

Клемма	Цвет
VDD	желтый
/M/R	белый
GND	зеленый
HS	розовый
DX	серый
RX	коричневый

И ПРИМЕЧАНИЕ

- По сигнальному кабелю проходит сигнал напряжением в несколько милливольт, поэтому длина кабеля должна быть минимальной. Максимально допустимая длина сигнального кабеля составляет 30 м.
- Все кабели должны прокладываться внутри экранов с подключением к заземлению. Для этого экран кабеля следует зажать под хомутом.
- Не прокладывайте сигнальный кабель вблизи крупных электрических машин и переключающих элементов, где возможно образование полей рассеяния, коммутационных импульсов и индуктивностей. Если это невозможно, сигнальный кабель прокладывается в металлической трубе, подключенной к заземлению.
- При установке следует предусмотреть каплеуловительные ниспадающие петли кабеля («водяной мешок»).
- При вертикальной установке измерительной трубки сальники должны быть направлены вниз.

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность взрыва при эксплуатации прибора с открытым корпусом измерительного преобразователя или открытой клеммной коробкой!

При открытии корпуса измерительного преобразователя или клеммной коробки соблюдайте следующие условия:

- необходимо разрешение, выданное противопожарной службой;
- убедитесь в отсутствии опасности взрыва;
- перед открытием отключите электропитание и выждите не менее 2 минут.

i ПРИМЕЧАНИЕ

Повреждение компонентов!

Если кабель не зафиксирован в устройстве для разгрузки от натяжения, экран остается незаземленным. Кроме того, при случайном приложении усилия кабель может полностью выйти из корпуса преобразователя, при этом электрическое соединение будет разорвано. Нельзя допускать повреждения оболочки шинного кабеля. Только при соблюдении этого условия обеспечивается степень защиты IP67 для расходомера.

1. Для электрического подключения датчика к измерительному преобразователю следует использовать кабель, присоединенный к измерительному датчику.
2. Отвинтите крышку отсека для подключения кабелей на задней стороне измерительного преобразователя.
3. Снимите изоляцию кабеля, экрана и жил (см. Рис. 35).
4. Введите кабель через кабельный сальник в отсек для подключения и зафиксируйте его на высоте экрана для защиты от случайного вытягивания с помощью устройства разгрузки от натяжения.
5. Затяните кабельный сальник.
6. Жилы со снятой изоляцией подключите к соответствующим клеммам (см. Рис. 36).
7. Полностью навинтите и вручную затяните крепление крышки отсека для подключения кабелей. При этом следите за правильностью посадки уплотнения крышки.

7 Ввод в эксплуатацию

7.1 Указания по технике безопасности

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность взрыва при эксплуатации прибора с открытым корпусом измерительного преобразователя или открытой коробкой выводов!

При открытии корпуса измерительного преобразователя или коробки выводов соблюдайте следующие условия:

- необходимо разрешение, выданное противопожарной службой;
- убедитесь в отсутствии опасности взрыва;
- перед открытием отключите электропитание и выждите не менее 2 минут.

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность ожога ввиду транспортировки горячих сред.

В зависимости от температуры рабочей среды температура поверхности преобразователя может превышать 70 °C!

Прежде чем приступить к выполнению работ с датчиком, следует убедиться, что прибор в достаточной степени остыл.

7.2 Контроль перед вводом в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию необходимо проверить следующее:

- электропитание отключено;
- параметры питания должны соответствовать указанным на фирменной табличке;
- правильность подключения проводки в соответствии с главой „Электрические соединения“ на странице 27;
- правильность заземления в соответствии с главой „Заземление“ на странице 28;
- соответствие условий окружающей среды данным в технических характеристиках;
- датчик должен быть смонтирован в неподверженном вибрациям месте;
- крышку корпуса и фиксатор крышки следует заблокировать до включения питания;
- в приборах разнесенной конструкции следует проверить правильность соединения датчика и измерительного преобразователя.

7.3 Настройка оборудования

Питание, 4 ... 20 мА / HART

Заводская настройка предусматривает подачу через выход по току 4 ... 20 мА сигнала расхода. В качестве альтернативы через токовый выход может подаваться сигнал температуры.

Цифровой выход

Конфигурация предусмотренного в качестве опции цифрового выхода может быть с помощью ПО настроена для передачи сигнала тревоги, частоты или импульса. С помощью переключки цифровой выход может быть настроен для использования в качестве выхода оптопары или NAMUR.

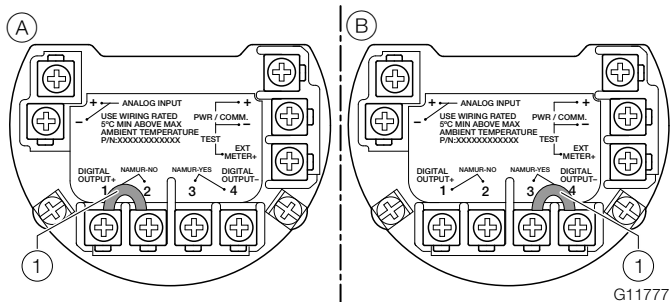


Рис. 37: Конфигурация оборудования цифрового выхода

① Переключка

Исходная конфигурация	Переключка
Выход оптопары	1–2
Выход NAMUR	3–4

В заводских настройках выход сконфигурирован как выход оптопары.

И ПРИМЕЧАНИЕ

Тип взрывозащиты выходов не изменяется вне зависимости от конфигурирования. Подключаемые к цифровому выходу устройства должны удовлетворять действующим требованиям к взрывозащите.

Аналоговый вход 4 ... 20 мА

(только с FSx450)

На пассивном аналоговом входе (4 ... 20 мА) возможно подключение внешних приборов.

Функция аналогового входа выбирается с помощью ПО (меню Input/Output).

Конфигурация аналогового входа настраивается через меню Easy Setup или меню настройки прибора. При этом в первую очередь следует выбрать тип подключаемого сигнала и значения 4 мА и 20 мА, соответствующие выходным значениям подключенного прибора.

Вход HART

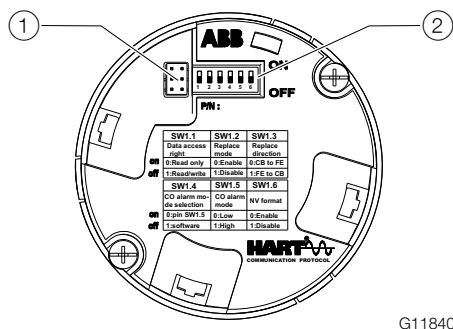
Конфигурация входа HART настраивается в меню Easy Setup или в меню настройки прибора. Прибор опознает значение и соответствующую единицу измерения через вход HART.

Если, например, в меню настройки прибора в качестве единицы измерения давления указано psi, а единицей измерения подключенного преобразователя давления является кПа, VortexMaster / SwirlMaster использует единицу измерения измерительного преобразователя давления.

Подключенный прибор должен подавать сигналы в режиме Burst.

Рекомендуется использовать измерительный преобразователь давления ABB серии 2600T (напр. серии 261 или 266) и измерительный преобразователь температуры ABB серии TTH / TSP. Эти устройства могут переключаться в режим Burst с помощью команды HART 109,2,1,1 или Device Type Manager (DTM).

DIP-переключатель на плате обмена данными



G11840

Рис. 38: Плата обмена данными

① Разъем для дисплея LCD и сервисный порт ② DIP-переключатель

За крышкой корпуса находится плата обмена данными. Для доступа к DIP-переключателям может потребоваться снять дисплей LCD.

С помощью DIP-переключателя настраиваются определенные функции аппаратного обеспечения. Для активации изменения настройки нужно на короткое время прервать энергоснабжение измерительного преобразователя.

Разъем для дисплея LCD одновременно служит в качестве сервисного порта для конфигурации прибора.

DIP-переключатель	Функция
SW 1.1	Переключатель защиты от записи On: переключатель защиты от записи активирован Off: переключатель защиты от записи деактивирован
SW 1.2	Режим замены (передача системных данных) On: режим замены активирован Off: режим замены деактивирован
SW 1.3	Направление передачи системных данных On: измерительный преобразователь -> измерительный датчик Off: измерительный датчик -> измерительный преобразователь
SW 1.4	Выбор конфигурации: функция сигнализации или DIP-переключатель On: выбор аварийного тока через SW 1.5 Off: выбор аварийного тока через меню «Input/Output / Iout at Alarm».
SW 1.5	Настройка аварийного тока On: High Alarm (21,0 ... 23 mA) Off: Low Alarm (3,6 ... 3,8 mA)
SW 1.6	Форматирование SensorMemory On: форматирование активировано Off: форматирование деактивировано

Переключатель защиты от записи

При активированной защите от записи нельзя изменить настройку параметров прибора через протокол HART или дисплей LCD. С помощью активации блокировки защиты от записи можно защитить прибор от манипуляций.

Загрузка системных данных, замена измерительного преобразователя

При замене компонентов измерительного преобразователя (плата обмена данными) системные данные загружаются из SensorMemory.

Загрузка системных данных и направление передачи системных данных активируются с помощью DIP-переключателей SW 1.2 и SW 1.3.

См. главу „Замена измерительного преобразователя, загрузка системных данных“ на странице 88.

Состояние токового выхода

С помощью DIP-переключателей SW 1.4 и SW 1.5 можно настраивать состояние токового выхода в случае аварии / ошибки.

При выборе аварийного тока с помощью DIP-выключателя SW 1.5 настройку нельзя будет изменить через протокол HART или дисплей LCD.

Форматирование SensorMemory

С помощью DIP-переключателя SW 1.6 можно выполнить сброс и новое форматирование SensorMemory в плате обмена данными при запуске прибора.

7.4 Включение питания

Включить питание.

После включения питания осуществляется сверка системных данных в SensorMemory со значениями, сохраненными в измерительном преобразователе. В случае если системные данные не идентичны, запускается автоматическая коррекция системных данных.

Расходомер снова готов к работе.

Дисплей LCD отображает экран параметров процесса.

7.4.1 Проверки после включения питания

После ввода прибора в эксплуатацию необходимо проверить следующее:

- Параметры должны быть настроены в соответствии с условиями эксплуатации.
- Нулевая точка системы согласована.

7.5 Проверка и конфигурация базовых настроек

По желанию клиента прибор может быть настроен уже на заводе в соответствии со спецификацией клиента. Если же клиент не задал никаких условий, прибор поставляется с заводскими настройками.

Параметр	Установка по умолчанию
Active Mode	Liquid Volume
Output Value	Расход
DO Function	не используется
Q _{max}	Установлен на Q _{max} DN. В зависимости от номинальной ширины расходомера.
Единица Q	м ³ /ч
Analog In Value	не используется
Hart In Value	не используется
Low Flow Cutoff	4 %
Out at Alarm	Low Alarm Value
Low Alarm Value	3,55 мА
High Alarm Value	22 мА

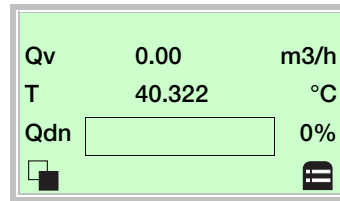
7.5.1 Настройка через меню Easy Setup

Настройка наиболее часто используемых параметров приведена в меню Easy Setup. Это меню предлагает наиболее быстрый способ настроить конфигурацию прибора.

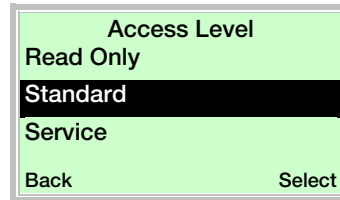
И ПРИМЕЧАНИЕ

Дисплей LCD оснащен емкостными клавишами управления. Они позволяют работать с устройством при закрытой крышке корпуса.

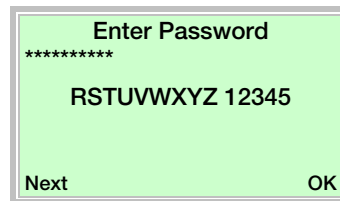
Ниже описан процесс настройки с помощью функций меню «Easy Setup».




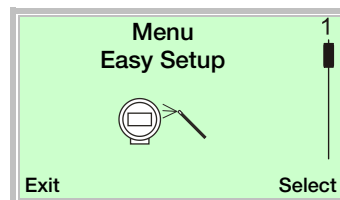
1. С помощью  перейти на уровень настройки.



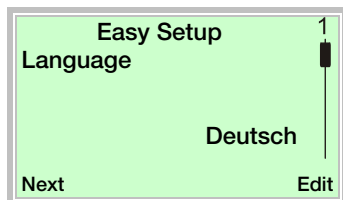
2. С помощью  /  выбрать Standard.
3. Подтвердить выбор кнопкой .



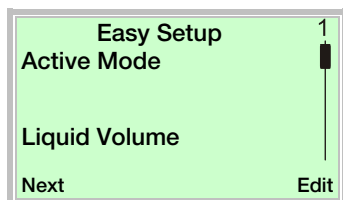
4. Подтвердить пароль кнопкой . По умолчанию пароль не задан, поэтому можно продолжить работу, не вводя пароль.



5. С помощью  /  выбрать Easy Setup.
6. Подтвердить выбор кнопкой .

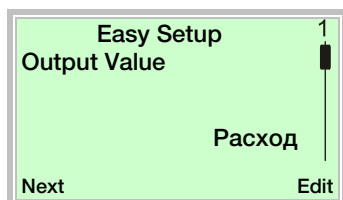


7. С помощью включить режим редактирования.
8. С помощью выбрать необходимый язык.
9. Подтвердить выбор кнопкой .

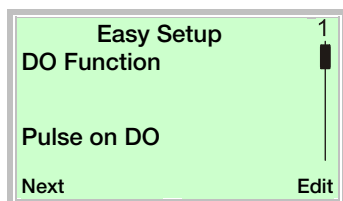


Более подробную информацию относительно режима работы см. главу „Режим работы“ на странице 39.

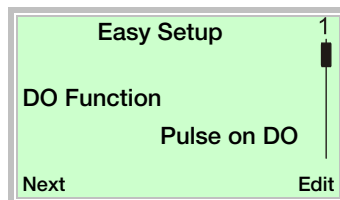
10. С помощью включить режим редактирования.
11. С помощью выбрать требуемый режим работы.
12. Подтвердить выбор кнопкой .



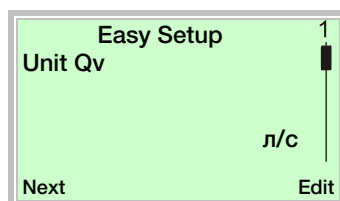
13. С помощью включить режим редактирования.
14. С помощью выбрать желаемый параметр процесса.
15. Подтвердить выбор кнопкой .



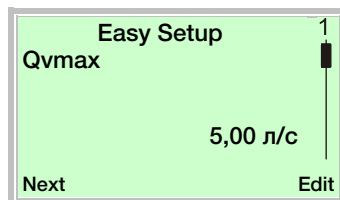
16. С помощью включить режим редактирования.
17. С помощью выбрать желаемый параметр процесса для цифрового выхода.
18. Подтвердить выбор кнопкой .



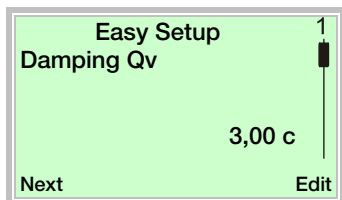
19. С помощью включить режим редактирования.
20. С помощью выбрать желаемый режим работы цифрового выхода.
 - DO Function: функция переключающего выхода.
 - Pulse on DO: в импульсном режиме на каждую единицу выдается определенное количество импульсов.
 - Freq on DO : в частотном режиме генерируется частота, пропорциональная расходу. Максимальную частоту, соответствующую диапазону измерения расхода, можно настраивать.
21. Подтвердить выбор кнопкой .







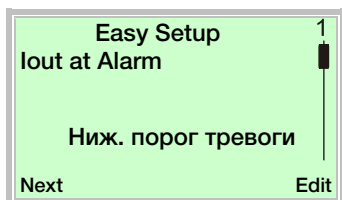
22. С помощью включить режим редактирования.
23. С помощью выбрать желаемую единицу измерения объемного расхода.
24. Подтвердить выбор кнопкой .







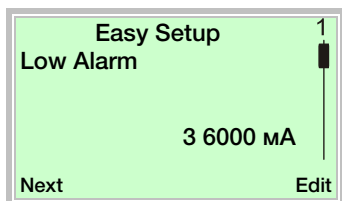
25. С помощью включить режим редактирования.
26. С помощью выбрать желаемое конечное значение измерительного диапазона для объемного расхода.
27. Подтвердить выбор кнопкой .







28. С помощью  включить режим редактирования.
29. С помощью  /  выбрать сглаживание сигнала объемного расхода.
30. Подтвердить выбор кнопкой .






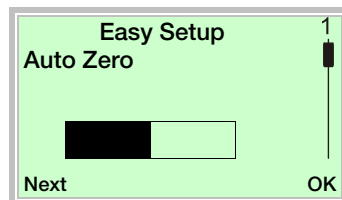
31. С помощью  включить режим редактирования.
32. С помощью  /  выбрать токовый сигнал тревоги.
33. Подтвердить выбор кнопкой .




34. С помощью  включить режим редактирования.
35. С помощью  /  выбрать токовый сигнал для нижнего предела тревоги.
36. Подтвердить выбор кнопкой .



37. С помощью  включить режим редактирования.
38. С помощью  /  выбрать токовый сигнал для верхнего предела тревоги.
39. Подтвердить выбор кнопкой .

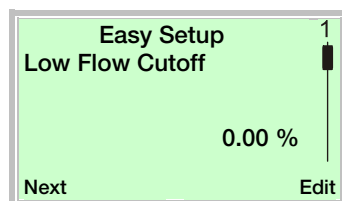






40. С помощью  запустить автоматическую коррекцию нулевой точки системы.

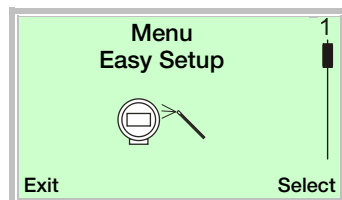
ПРИМЕЧАНИЕ

Перед запуском коррекции нулевой точки убедитесь, что выполнены следующие условия:


- через датчик не должен проходить поток (закреть клапаны, запорные органы и т.п.).
- датчик должен быть целиком заполнен рабочей средой.



41. С помощью  включить режим редактирования.
42. С помощью  /  можно выбрать желаемое значение для порога отключения при минимальном расходе.
43. Подтвердить выбор кнопкой .



После настройки всех параметров на дисплее появляется главное меню. Теперь все наиболее важные параметры настроены.

44. С помощью  перейти на экран параметров процесса.

7.6 Режим работы

Параметры для различных режимов работы описываются в приведенной ниже таблице.

Режим работы / (код для заказа)	Обозначение	Необходимый дополнительный параметр	Значение параметра	
Liquid Volume / NL1	Фактический объемный расход жидкости	—	—	
Liquid Volume (с температурной компенсацией) / NL2	Нормальный объемный расход в нормальном состоянии	Температура среды, в которой проводятся измерения ¹⁾	С внутренним датчиком температуры. Данные не требуются, используется измеренное датчиком температуры значение. Настройка значения температуры по умолчанию: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp	
		Контрольная температура в нормальном состоянии	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature	
		Коэффициент объемного расширения	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Volume Exp.Coef.	
Liquid Mass (без коррекции) / NL3	Массовый расход жидкости, основывающийся на прямом определении рабочей плотности через аналоговый вход, вход HART или настройку по умолчанию.	Рабочая плотность ^{2) 3)}	Через аналоговый вход: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density	
			Через вход HART: Input/Output / Field Input / Hart In Value -> Density	
			Значение плотности по умолчанию: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density	
Liquid Mass (коррекция плотности) / NL3	Массовый расход жидкости, определенный на основании плотности при эталонных условиях и коэффициента расширения для данной плотности в нормальном состоянии	Температура среды, в которой проводятся измерения ¹⁾	С внутренним датчиком температуры. Данные не требуются, используется измеренное датчиком температуры значение. Настройка значения температуры по умолчанию: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp	
			Контрольная температура в нормальном состоянии	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
			Коэффициент расширения для данной плотности	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Density Exp.Coef.
			Плотность при эталонных условиях в нормальном состоянии	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Density

1) Измерение температуры имеет приоритетное значение для прибора.

2) Измерение плотности через аналоговый вход, если аналоговый вход активирован в качестве входа для измерения плотности, имеет приоритетное значение для прибора. Если аналоговый вход не может выполнять функцию входа для измерения плотности, система пытается регистрировать плотность на входе HART. Если аналоговый вход и вход HART деактивированы в качестве входа для измерения плотности, система использует значение плотности по умолчанию.

3) Подключение через аналоговый вход или вход HART описывается в главе „Электрические соединения“ на странице 27.

Режим работы / (код для заказа)	Обозначение	Необходимый дополнительный параметр	Значение параметра
Liquid Mass (Коррекция объема) / NL3	Массовый расход жидкости, определенный на основании плотности при эталонных условиях и коэффициента объемного расширения в нормальном состоянии	Температура среды, в которой проводятся измерения ¹⁾	С внутренним датчиком температуры. Данные не требуются, используется измеренное датчиком температуры значение. Настройка значения температуры по умолчанию: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Контрольная температура в нормальном состоянии	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Temperature
		Коэффициент объемного расширения	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Volume Exp.Coeff.
		Плотность при эталонных условиях в нормальном состоянии	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Ref. Density
Liquid Power / NL4 ⁴⁾	Энергия потока жидкости, напр., рассола или конденсата	Теплоемкость	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Heat Capacity
		Температура среды, в которой проводятся измерения, в подающей линии ¹⁾	С внутренним датчиком температуры. Данные не требуются, используется измеренное датчиком температуры значение. Настройка значения температуры по умолчанию: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Температура среды, в которой проводятся измерения, в обратной линии ^{3), 5)}	Через аналоговый вход: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			Через вход HART: Input/Output / Field Input / Hart In Value -> Temperature
		Значение температуры по умолчанию: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Ext.Temp	
Gas Act. Volume / NG1	Фактический объемный расход газа	—	—

1) Измерение температуры имеет приоритетное значение для прибора.

3) Подключение через аналоговый вход или вход HART описывается в главе „Электрические соединения“ на странице 27.

4) Чтобы реализовать режим Liquid Power, в качестве предварительного условия должны наличествовать требуемые параметры режима NL3. См. также главу „Электрические соединения“ на странице 27.

5) Измерение температуры через аналоговый вход, если аналоговый вход активирован в качестве входа для измерения температуры, имеет приоритетное значение для прибора. Если аналоговый вход не может выполнять функцию входа для измерения температуры, система пытается регистрировать температуру на входе HART. Если аналоговый вход и вход HART деактивированы в качестве входа для измерения температуры, система использует значение температуры по умолчанию.

Режим работы / (код для заказа)	Обозначение	Необходимый дополнительный параметр	Значение параметра
Gas Std/Norm Vol. / NG2	Стандартный объемный расход	Рабочее давление ^{3) 5)}	Через аналоговый вход: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			Через вход HART: Input/Output / Field Input / Hart In Value -> Pressure
			Значение давления по умолчанию: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure
		Рабочая температура ^{3) 5)}	С внутренним датчиком температуры. Данные не требуются, используется измеренное датчиком температуры значение.
			Настройка значения температуры по умолчанию: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
Коэффициент сжатия в нормальном состоянии (только AGA / SGERG)	Настройка с помощью DTM/EDD ⁷⁾		
Коэффициент сжатия в рабочем состоянии	Настройка с помощью DTM/EDD ⁷⁾		
Gas Mass (плотность при эталонных условиях) / NG3	Массовый расход газа, рассчитанный для плотности при эталонных условиях	Контрольное давление и температура в нормальном состоянии	Device Setup / Plant/Customized / Gas Ref. Conditions
		Плотность при эталонных условиях	Device Setup / Plant/Customized / Gas Ref. Conditions, в качестве выбор для Ref. Density
Gas Mass (фактическая плотность) / NG3	Массовый расход газа, рассчитанный для фактической плотности	Рабочая плотность ^{2) 3)}	Через аналоговый вход: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density
			Через вход HART: Input/Output / Field Input / Hart In Value -> Density
			Значение плотности по умолчанию: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density

2) Измерение плотности через аналоговый вход, если аналоговый вход активирован в качестве входа для измерения плотности, имеет приоритетное значение для прибора. Если аналоговый вход не может выполнять функцию входа для измерения плотности, система пытается регистрировать плотность на входе HART. Если аналоговый вход и вход HART деактивированы в качестве входа для измерения плотности, система использует значение плотности по умолчанию.

3) Подключение через аналоговый вход или вход HART описывается в главе „Электрические соединения“ на странице 27.

5) Измерение температуры через аналоговый вход, если аналоговый вход активирован в качестве входа для измерения температуры, имеет приоритетное значение для прибора. Если аналоговый вход не может выполнять функцию входа для измерения температуры, система пытается регистрировать температуру на входе HART. Если аналоговый вход и вход HART деактивированы в качестве входа для измерения температуры, система использует значение температуры по умолчанию.

7) Если в пункте меню Device Setup / Plant/Customized -> Gas Std. Mode выбран вариант Gas linear., коэффициент сжатия принимается равным 1,0. См. также главу «Специальные режимы работы» в руководстве по эксплуатации.

Режим работы / код для заказа	Обозначение	Необходимый дополнительный параметр	Значение параметра
Gas Power / NG4	Энергия потока газа	Энергия, плотность	Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Gas Energy Density
Bio Act. Volume / NG5	Парциальный фактический объемный расход биогаза	Содержание биогаза ⁸⁾	Через аналоговый вход: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Gas Content
Bio Std/Norm Vol. ⁹⁾ / NG6	Парциальный стандартный объемный расход биогаза		Через вход HART: Input/Output / Field Input / Hart In Value -> Gas Content Значение плотности по умолчанию: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density
Steam Act. Volume / NS1	Фактический объемный расход парообразной среды	Не используется	—
Steam Mass (внутреннее определение плотности) ¹⁰⁾ / NS2	Массовый расход парообразной среды	Рабочее давление ^{3) 6)}	Через аналоговый вход: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure Через вход HART: Input/Output / Field Input / Hart In Value -> Pressure Значение давления по умолчанию: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure
		Рабочая температура ^{3) 5)}	С внутренним датчиком температуры. Данные не требуются, используется измеренное датчиком температуры значение. Настройка значения температуры по умолчанию: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
Steam Mass (внешнее определение плотности) ¹¹⁾ / NS2	Массовый расход парообразной среды	Рабочая плотность ^{2) 3)}	Через аналоговый вход: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Density Через вход HART: Input/Output / Field Input / Hart In Value -> Density Значение плотности по умолчанию: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Density

- 2) Измерение плотности через аналоговый вход, если аналоговый вход активирован в качестве входа для измерения плотности, имеет приоритетное значение для прибора. Если аналоговый вход не может выполнять функцию входа для измерения плотности, система пытается регистрировать плотность на входе HART. Если аналоговый вход и вход HART деактивированы в качестве входа для измерения плотности, система использует значение плотности по умолчанию.
- 3) Подключение через аналоговый вход или вход HART описывается в главе „Электрические соединения“ на странице 27.
- 5) Измерение температуры через аналоговый вход, если аналоговый вход активирован в качестве входа для измерения температуры, имеет приоритетное значение для прибора. Если аналоговый вход не может выполнять функцию входа для измерения температуры, система пытается регистрировать температуру на входе HART. Если аналоговый вход и вход HART деактивированы в качестве входа для измерения температуры, система использует значение температуры по умолчанию.
- 6) Регистрация давления через аналоговый вход, если аналоговый вход активирован в качестве входа для измерения давления, имеет приоритетное значение для прибора. Если аналоговый вход не может выполнять функцию входа для измерения давления, система пытается регистрировать давление через вход HART. Если и аналоговый вход, и вход HART деактивированы в качестве входа для измерения давления, система использует значение давления по умолчанию.
- 8) Содержание биогаза может определяться на основании данных с аналогового входа, входа HART или значения по умолчанию. Регистрация содержания биогаза через аналоговый вход, если аналоговый вход активирован в качестве входа для регистрации содержания биогаза, имеет приоритетное значение для прибора. Если аналоговый вход не может выполнять функцию входа для регистрации содержания биогаза, система пытается регистрировать содержание биогаза через вход HART. Если и аналоговый вход, и вход HART деактивированы в качестве входа для определения содержания биогаза, система использует значение содержания биогаза по умолчанию.
- 9) Чтобы реализовать режим Bio Std/Norm Vol., в качестве предварительного условия должны наличествовать требуемые параметры режима NG2.
- 10) Чтобы реализовать режим Steam Mass с внутренним определением плотности, в меню Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Steam Density Selec. должен быть выбран пункт «Рассчитано ...».
- 11) Чтобы реализовать режим Steam Mass с внешним определением плотности, в меню Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Steam Density Selec. должен быть выбран пункт Ext.-Density.

Режим работы / код для заказа	Обозначение	Необходимый дополнительный параметр	Значение параметра
Steam Power ¹²⁾ / NS3	Энергия потока парообразной среды ¹³⁾	Температура среды, в которой проводятся измерения, в подающей линии ¹⁾	С внутренним датчиком температуры. Данные не требуются, используется измеренное датчиком температуры значение.
			Настройка значения температуры по умолчанию: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Int.Temp
		Температура среды, в которой проводятся измерения, в обратной линии ¹⁾	Через аналоговый вход: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Temperature
			Через вход HART: Input/Output / Field Input / Hart In Value -> Temperature
<p>ПРИМЕЧАНИЕ</p> <p>Если обратная линия конденсата не учитывается, подключение внешнего измерительного преобразователя температуры запрещено. Параметру „Preset Ext.Temp в этом случае должно быть присвоено значение «0».</p>			Значение температуры по умолчанию: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Ext.Temp
Рабочее давление ^{3) 6)}			Через аналоговый вход: Input/Output / Field Input / Analog In Value -> Pressure
			Через вход HART: Input/Output / Field Input / Hart In Value -> Pressure
			Значение давления по умолчанию: Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Preset Pressure

- 1) Измерение температуры имеет приоритетное значение для прибора.
- 2) Измерение плотности через аналоговый вход, если аналоговый вход активирован в качестве входа для измерения плотности, имеет приоритетное значение для прибора. Если аналоговый вход не может выполнять функцию входа для измерения плотности, система пытается регистрировать плотность на входе HART. Если аналоговый вход и вход HART деактивированы в качестве входа для измерения плотности, система использует значение плотности по умолчанию.
- 3) Подключение через аналоговый вход или вход HART описывается в главе .
- 4) Чтобы реализовать режим Liquid Power, в качестве предварительного условия должны наличествовать требуемые параметры режима NL3. См. также главу .
- 5) Измерение температуры через аналоговый вход, если аналоговый вход активирован в качестве входа для измерения температуры, имеет приоритетное значение для прибора. Если аналоговый вход не может выполнять функцию входа для измерения температуры, система пытается регистрировать температуру на входе HART. Если аналоговый вход и вход HART деактивированы в качестве входа для измерения температуры, система использует значение температуры по умолчанию.
- 6) Регистрация давления через аналоговый вход, если аналоговый вход активирован в качестве входа для измерения давления, имеет приоритетное значение для прибора. Если аналоговый вход не может выполнять функцию входа для измерения давления, система пытается регистрировать давление через вход HART. Если и аналоговый вход, и вход HART деактивированы в качестве входа для измерения давления, система использует значение давления по умолчанию.
- 7) Если в пункте меню Device Setup / Plant/Customized -> Gas Std. Mode выбран вариант Gas linear., коэффициент сжатия принимается равным 1,0. См. также главу «Специальные режимы работы» в руководстве по эксплуатации.
- 8) Содержание биогаза может определяться на основании данных с аналогового входа, входа HART или значения по умолчанию. Регистрация содержания биогаза через аналоговый вход, если аналоговый вход активирован в качестве входа для регистрации содержания биогаза, имеет приоритетное значение для прибора. Если аналоговый вход не может выполнять функцию входа для регистрации содержания биогаза, система пытается регистрировать содержание биогаза через вход HART. Если и аналоговый вход, и вход HART деактивированы в качестве входа для определения содержания биогаза, система использует значение содержания биогаза по умолчанию.
- 9) Чтобы реализовать режим Bio Std/Norm Vol., в качестве предварительного условия должны наличествовать требуемые параметры режима NG2.
- 10) Чтобы реализовать режим Steam Mass с внутренним определением плотности, в меню Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Steam Density Selec. должен быть выбран пункт «Рассчитано ...».
- 11) Чтобы реализовать режим Steam Mass с внешним определением плотности, в меню Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Steam Density Selec. должен быть выбран пункт Ext.-Density.
- 12) Чтобы реализовать режим Steam Power, в качестве предварительного условия должны наличествовать требуемые параметры режима NS2. См. также главу .
- 13) Поддерживаются два различных состояния пара: насыщенный пар и перегретый пар. Конечный пользователь может выбрать соответствующий вариант в пункте меню Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting -> Steam Type.

7.7 Специальные режимы работы

i ПРИМЕЧАНИЕ

Импульсный выход при измерении энергии

Импульсный выход, как правило, соотносен с выбранной единицей измерения расхода.

Если в качестве единицы измерения расхода выбирается единица измерения энергии — ватт (В) киловатт (кВ) или мегаватт (МВ), импульсы соответственно соотносятся с Дж (В), кДж (кВт) или МДж (МВт).

1 Вт соответствует в этом случае 1Дж/с.

7.7.1 Измерение энергии потока жидкости

Код для заказа N2

Функциональные возможности VortexMaster FSV450 и SwirlMaster FSS450 с опцией N2 включают расчет энергии потока жидкости (например, горячей воды или рассола), осуществляемый измерительным преобразователем.

На основе значений фактического объемного расхода, плотности, теплоемкости среды (в единицах энергии / массы) температуры в подающей линии (встроенный термометр сопротивления Pt100) и температуры в обратной линии измерительный преобразователь рассчитывает фактический объемный расход и энергию потока.

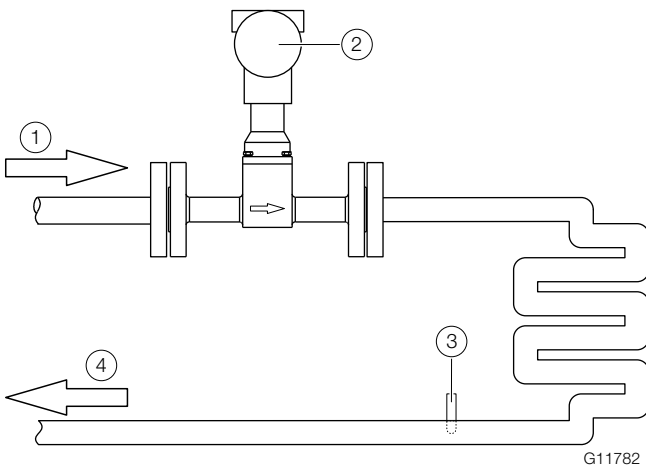


Рис. 39: Измерение энергии потока жидкости

- ① подающая линия
- ② VortexMaster / SwirlMaster со встроенным датчиком температуры
- ③ измерительный преобразователь температуры, подключение через вход HART или аналоговый вход
- ④ обратная линия

7.7.2 Измерение энергии потока пара

Код для заказа N1

Функциональные возможности VortexMaster FSV450 и SwirlMaster FSS450 с опцией N1 включают расчет энергии потока пара, осуществляемый измерительным преобразователем.

На основе значений давления (внешний датчик давления, подключенный через вход HART или аналоговый вход, или использование значения давления по умолчанию) и температуры (встроенный термометр сопротивления Pt100) измерительный преобразователь рассчитывает фактический объемный расход, массовый расход и энергию потока.

Если измерительный преобразователь температуры (4) подключен, измеренное значение вычитается из значения полученной энергии как энергия в обратной линии.

Для измерения энергии потока пара выбираются состояния насыщенного и перегретого пара.

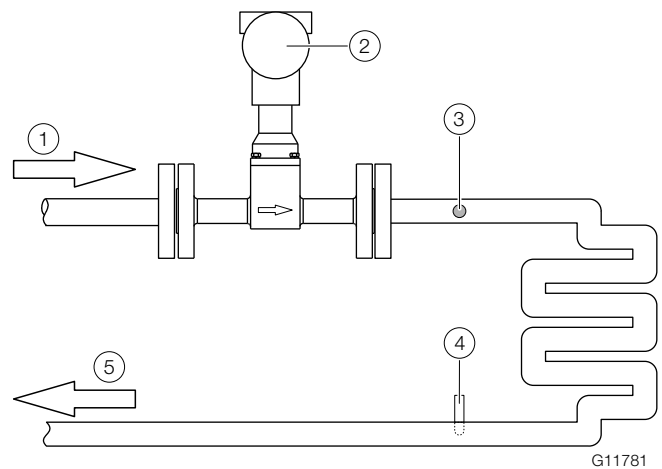


Рис. 40: Измерение энергии потока пара

- ① подающая линия пара
- ② VortexMaster / SwirlMaster со встроенным датчиком температуры
- ③ измерительный преобразователь давления, подключение через вход HART или аналоговый вход
- ④ измерительный преобразователь температуры, подключение через вход HART или аналоговый вход
- ⑤ обратная линия конденсата

Расчет массы пара

Предусмотрены следующие возможности расчета массы пара:

- плотность рассчитывается исходя из значения температуры (только насыщенный пар)
- плотность рассчитывается исходя из значений давления и температуры
- постоянная плотность

При подключенном измерительном преобразователе давления состояние пара контролируется автоматически. Различают влажный, насыщенный и перегретый пар. Вне зависимости от выбранного состояния пара расчет всегда производится с правильным значением плотности.

Без подключенного измерительного преобразователя давления при выборе состояния пара Overheated Steam следует ввести постоянное значение давления для определения состояния и расчета плотности.

Значение плотности пара (постоянное) должно сохраняться измерительным преобразователем для определения диапазона измерений для $Q_{max}DN$ в единицах массы.

Диаграммы давления

Следующие диаграммы представляют собой выдержку из таблиц плотности насыщенного пара при различной температуре / давлении.

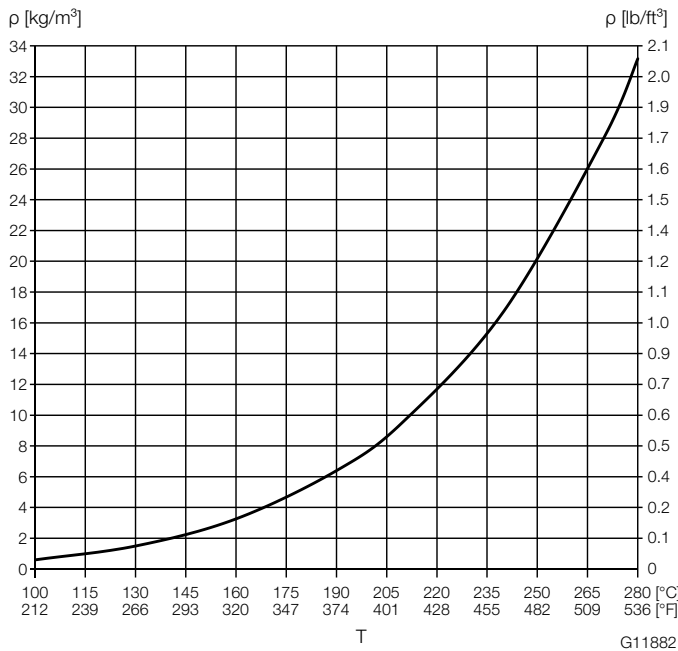


Рис. 41: Плотность насыщенного пара в зависимости от температуры
ρ плотность пара T температура

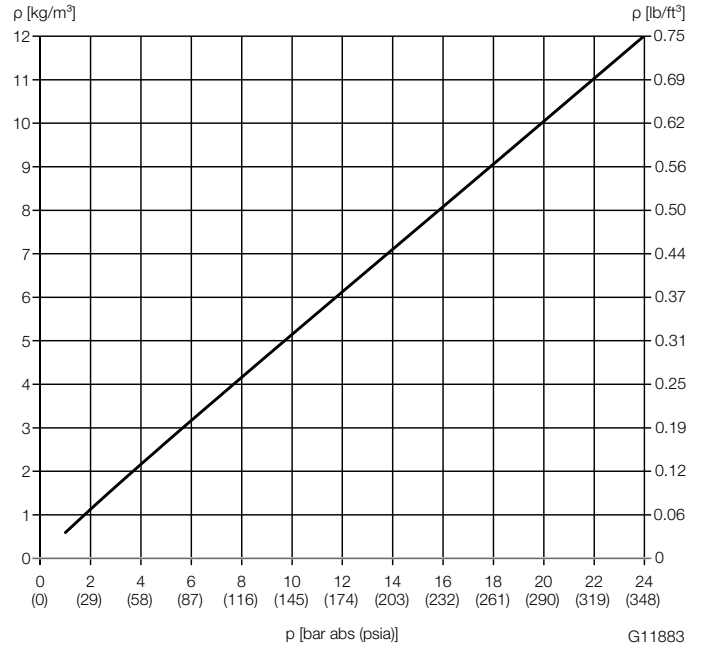


Рис. 42: Плотность насыщенного пара в зависимости от давления
ρ плотность пара p давление

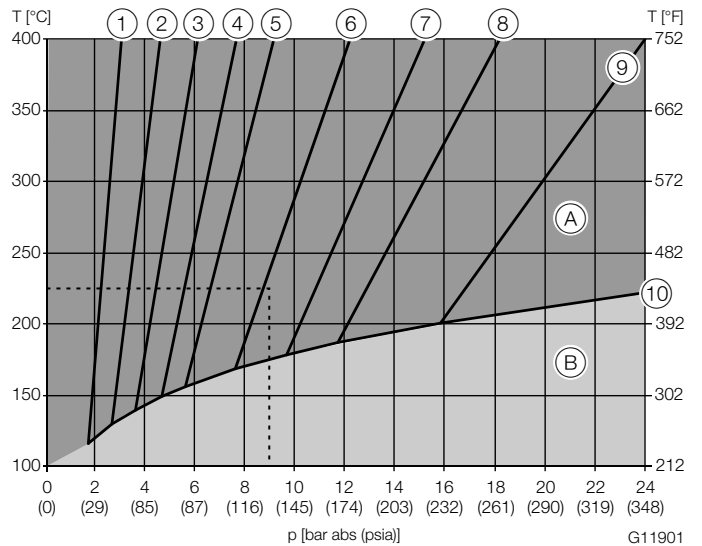


Рис. 43: Плотность пара высокой температуры

Ⓐ область пара высокой температуры Ⓑ область насыщенного пара

- Ⓛ 1,0 кг/м³ Ⓜ 1,5 кг/м³
- Ⓝ 2 кг/м³ Ⓞ 2,5 кг/м³
- Ⓟ 3 кг/м³ Ⓠ 4 кг/м³
- Ⓡ 5 кг/м³ Ⓢ 6 кг/м³
- Ⓣ 8 кг/м³ Ⓤ граница насыщенного пара

Прямые Ⓛ ... Ⓣ — изопикны.

Пример использования (пунктирная линия на диаграмме)

Перегретый пар 225°C, 9 bar abs (437 °F, 130 psia).

Плотность пара, таким образом, составляет ок. 4,1 кг/м³ (0,26 lb/ft³).

Расчет плотности пара

Выбор методики расчета плотности пары производится с помощью параметра Steam Density Selec..

Состояние пара	Методика расчета	Описание
Saturated Steam	Calc. From T	Плотность пара рассчитывается по кривой насыщенного пара с использованием измеренного внутренним датчиком температуры значения температуры. В случае использования FSS430 / FSV430 без дополнительного внутреннего датчика температуры следует ввести постоянную для температуры (параметр Preset Int.Temp).
	Calc. From P&T	Плотность пара рассчитывается на основании международных таблиц водяного пара с использованием измеренного внутренним датчиком температуры значения температуры и полученного при измерении значения давления. Полученное при измерении значение давления может по выбору быть получено через аналоговый выход, выход HART или задаваться в качестве постоянной (параметр Preset Pressure). В случае использования FSS430 / FSV430 без дополнительного внутреннего датчика температуры следует ввести постоянную для температуры (параметр Preset Int.Temp). Если пар не является насыщенным, прибор передает предупреждающее сообщение. Если температура пара недостаточна (влажный пар) плотность (или, при необходимости, энергия) рассчитывается на основании кривой насыщенного пара с использованием измеренного внутренним датчиком температуры значения.
	Ext. Density	Масса пара рассчитывается на основании значения плотности, полученного, по выбору, через аналоговый вход, вход HART или заданного в качестве постоянной (параметр Preset Density). При данной методике расчета распознавание влажного / перегретого пара невозможно.
Overheated Steam	Calc. From P&T	Плотность пара рассчитывается на основании международных таблиц водяного пара с использованием измеренного внутренним датчиком температуры значения температуры и полученного при измерении значения давления. Полученное при измерении значение давления может по выбору быть получено через аналоговый выход, выход HART или задаваться в качестве постоянной (параметр Preset Pressure). В случае использования FSS430 / FSV430 без дополнительного внутреннего датчика температуры следует ввести постоянную для температуры (параметр Preset Int.Temp). Если пар не является насыщенным, прибор передает предупреждающее сообщение. Если температура пара недостаточна (влажный пар) плотность (или, при необходимости, энергия) рассчитывается на основании кривой насыщенного пара с использованием измеренного внутренним датчиком температуры значения.
	Ext. Density	Масса пара рассчитывается на основании значения плотности, полученного, по выбору, через аналоговый вход, вход HART или заданного в качестве постоянной (параметр Preset Density). При данной методике расчета распознавание влажного / перегретого пара невозможно.

i ПРИМЕЧАНИЕ

Вне зависимости от состояния пара и методики расчета в меню Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting / Preset Density для определения верхней границы диапазона измерения должно быть введено значение плотности пара.

Введенное значение плотности не используется для коррекции состояния.

Введенное значение плотности должно рассчитываться для типичных (по верхней границе) условий эксплуатации.

7.7.3 Расчет природного газа согласно стандартам AGA8 / SGERG88

Функциональные возможности VortexMaster FSV450 и SwirlMaster FSS450 включают возможность расчетов характеристик природного газа согласно AGA8 (ISO12212-2) / SGERG88 (ISO12212-3).

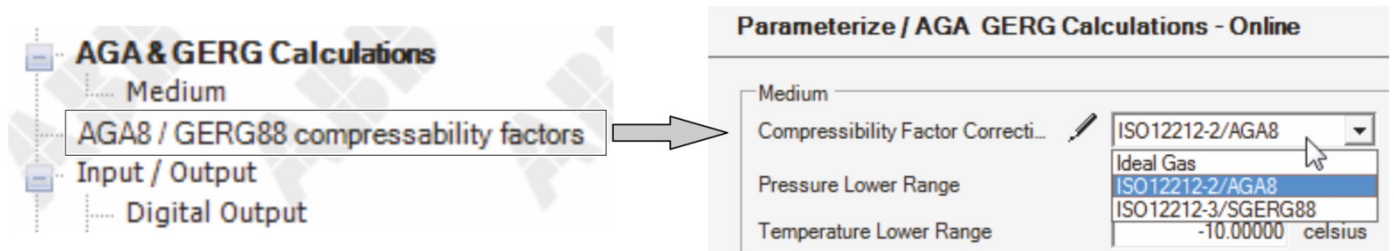
Для расчета коэффициента объемной упругости в зависимости от температуры и диапазона давления необходимо указать состав природного газа в измерительном преобразователе.

Ввод параметров осуществляется с помощью Asset Vision Basic в сочетании с пакетом DTM500 или, в качестве альтернативы, с переносного терминала.

Для правильного расчета плотности газа и коэффициента объемной упругости рекомендуется использование внутреннего датчика температуры и подключение внешнего измерительного преобразователя давления.

Настройка конфигурации с помощью Asset Vision Basic

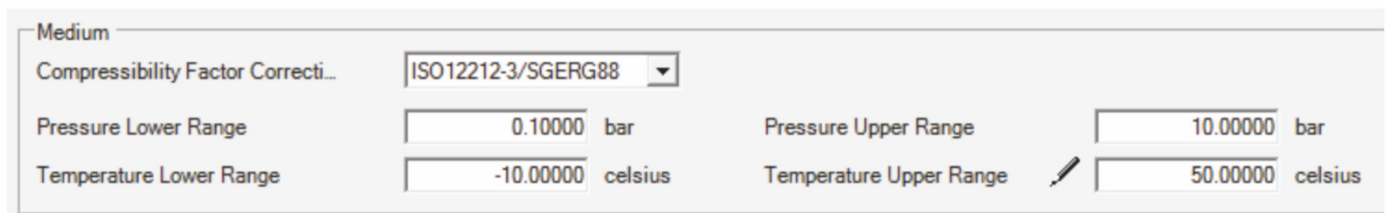
1. Выбор желаемой функции расчета (AGA8 / SGERG88) в меню DTM.



G11818

Рис. 44

2. Ввод граничных значений для давления (0 ... 120 бар) и температуры среды, в которой производятся измерения (-10 ... 64,85 °C).



G11819

Рис. 45

И ПРИМЕЧАНИЕ

Введенные границы диапазона давления и температуры используются при матричном расчете коэффициента объемной упругости. Для возможно более точного расчета коэффициента объемной упругости значения должны максимально точно соответствовать условиям технологического процесса.

3. Ввод состава природного газа согласно результатам анализа газа. Общее количество процентов должно составлять 100. Экраны ввода AGA8 / SGERG88 различаются, см. следующие иллюстрации.

Gas Data for Test according AGA 8 with Mole fractions [%]

Methane	<input type="text" value="81.00000"/>	%	n-Butane	<input type="text" value="0.00000"/>	%
Nitrogen	<input type="text" value="4.50000"/>	%	Isopentane	<input type="text" value="0.00000"/>	%
Carbon Dioxide	<input type="text" value="9.00000"/>	%	n-Pentane	<input type="text" value="0.00000"/>	%
Ethane	<input type="text" value="4.60000"/>	%	n-Hexane	<input type="text" value="0.00000"/>	%
Propane	<input type="text" value="0.75000"/>	%	n-Heptane	<input type="text" value="0.00000"/>	%
Water	<input type="text" value="0.00000"/>	%	n-Octane	<input type="text" value="0.00000"/>	%
Hydrogen Sulfide	<input type="text" value="0.15000"/>	%	n-Nonane	<input type="text" value="0.00000"/>	%
Carbon Monoxide	<input type="text" value="0.00000"/>	%	n-Decane	<input type="text" value="0.00000"/>	%
Hydrogen	<input type="text" value="0.00000"/>	%	Helium	<input type="text" value="0.00000"/>	%
Oxygen	<input type="text" value="0.00000"/>	%	Argon	<input type="text" value="0.00000"/>	%
Isobutane	<input type="text" value="0.00000"/>	%			

G11820

Рис. 46: AGA8 согласно ISO12212-2

Gas Data for Test according GERG 88 with Mole fractions [%]

Calorific Value	<input type="text" value="36.64000"/>	%
Carbon Dioxide	<input type="text" value="9.00000"/>	%
Hydrogen	<input type="text" value="0.00000"/>	%
Reference Condition	<input type="text" value="Cal. Val. 0 deg.C; Dens. 0 deg.C, 1.01325 bar"/>	
Standard Density	<input type="text" value="0.83000"/>	kg/m3

G11821

Рис. 47: SGERG88 согласно ISO12212-3

4. После ввода состава природного газа следует запустить расчет коэффициентов объемной упругости.

5. При нажатии кнопки Apply рассчитанные значения коэффициента объемной упругости передаются на измерительный преобразователь.

AGA8 / GERG38 compressability factors

celsius T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7

P1	<input type="text" value="0.10000"/>	<input type="text" value="0.99969"/>	<input type="text" value="0.99972"/>	<input type="text" value="0.99975"/>	<input type="text" value="0.99978"/>	<input type="text" value="0.99981"/>	<input type="text" value="0.99983"/>	<input type="text" value="0.99985"/>
P2	<input type="text" value="1.33750"/>	<input type="text" value="0.99578"/>	<input type="text" value="0.99628"/>	<input type="text" value="0.99671"/>	<input type="text" value="0.99708"/>	<input type="text" value="0.99741"/>	<input type="text" value="0.99770"/>	<input type="text" value="0.99796"/>
P3	<input type="text" value="2.57500"/>	<input type="text" value="0.99187"/>	<input type="text" value="0.99283"/>	<input type="text" value="0.99366"/>	<input type="text" value="0.99438"/>	<input type="text" value="0.99502"/>	<input type="text" value="0.99558"/>	<input type="text" value="0.99607"/>
P4	<input type="text" value="3.81250"/>	<input type="text" value="0.98795"/>	<input type="text" value="0.98937"/>	<input type="text" value="0.99061"/>	<input type="text" value="0.99168"/>	<input type="text" value="0.99263"/>	<input type="text" value="0.99346"/>	<input type="text" value="0.99419"/>
P5	<input type="text" value="5.05000"/>	<input type="text" value="0.98402"/>	<input type="text" value="0.98591"/>	<input type="text" value="0.98755"/>	<input type="text" value="0.98898"/>	<input type="text" value="0.99024"/>	<input type="text" value="0.99134"/>	<input type="text" value="0.99231"/>
P6	<input type="text" value="6.28750"/>	<input type="text" value="0.98008"/>	<input type="text" value="0.98245"/>	<input type="text" value="0.98450"/>	<input type="text" value="0.98629"/>	<input type="text" value="0.98785"/>	<input type="text" value="0.98922"/>	<input type="text" value="0.99044"/>
P7	<input type="text" value="7.52500"/>	<input type="text" value="0.97614"/>	<input type="text" value="0.97898"/>	<input type="text" value="0.98144"/>	<input type="text" value="0.98359"/>	<input type="text" value="0.98546"/>	<input type="text" value="0.98711"/>	<input type="text" value="0.98857"/>
P8	<input type="text" value="8.76250"/>	<input type="text" value="0.97218"/>	<input type="text" value="0.97551"/>	<input type="text" value="0.97839"/>	<input type="text" value="0.98089"/>	<input type="text" value="0.98308"/>	<input type="text" value="0.98500"/>	<input type="text" value="0.98670"/>
P9	<input type="text" value="10.00000"/>	<input type="text" value="0.96822"/>	<input type="text" value="0.97203"/>	<input type="text" value="0.97533"/>	<input type="text" value="0.97820"/>	<input type="text" value="0.98070"/>	<input type="text" value="0.98290"/>	<input type="text" value="0.98484"/>

bar

OK Cancel Apply

G11822

Рис. 48: Экран с рассчитанными значениями коэффициента объемной упругости

Настройка конфигурации с помощью переносного терминала

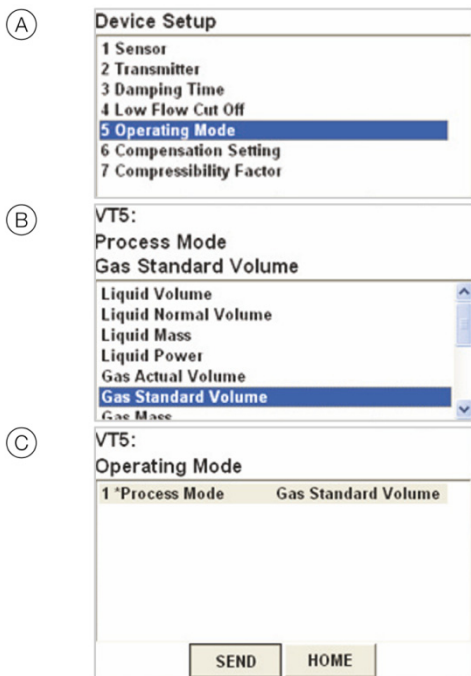
В качестве альтернативы настройка конфигурации и ввод значений для расчетов природного газа может производиться с переносного терминала с соотв. EDD. EDD описывает структуру и тип параметров прибора, но не оказывает значительного влияния на способ представления данных пользователю.

Следующий пример демонстрирует, каким образом может отображаться EDD. Возможны небольшие отклонения в названиях параметров, поскольку обычно инструменты используют специфические для определенных поставщиков библиотеки.

Более точная информация приведена в руководстве по эксплуатации переносного терминала.

— Следует убедиться в том, что загрузка FSx450 EDD на переносной терминал HART произведена.

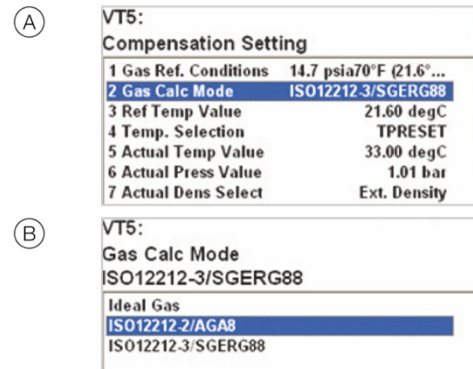
1. Выбор режима работы Gas Std/Norm Vol..



G11823

Рис. 49: Выбор режима работы (пример)

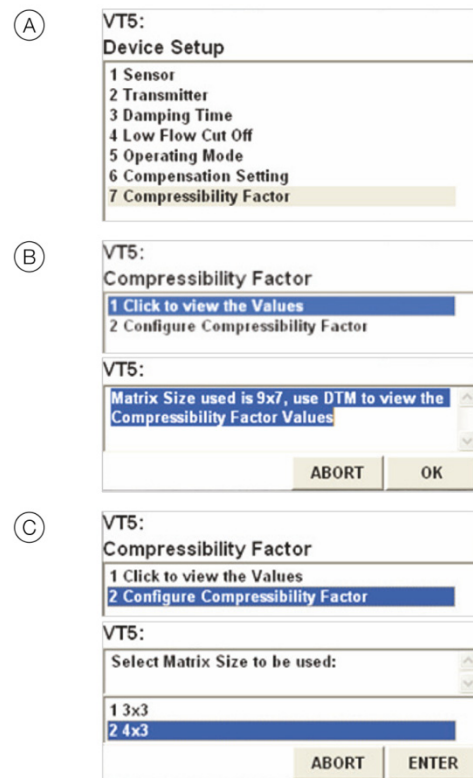
2. Выбор желаемой функции расчета (AGA8 / SGERG88).



G11824

Рис. 50: Выбор AGA8 / SGERG88 (пример)

3. Конфигурация матрицы для расчета.



G11825

Рис. 51: Конфигурация матрицы

- (A) Вызов меню для ввода параметров матрицы.
- (B) Меню для отображения размеров матрицы
- (C) Выбор размера матрицы

4. Ввод значений матрицы.

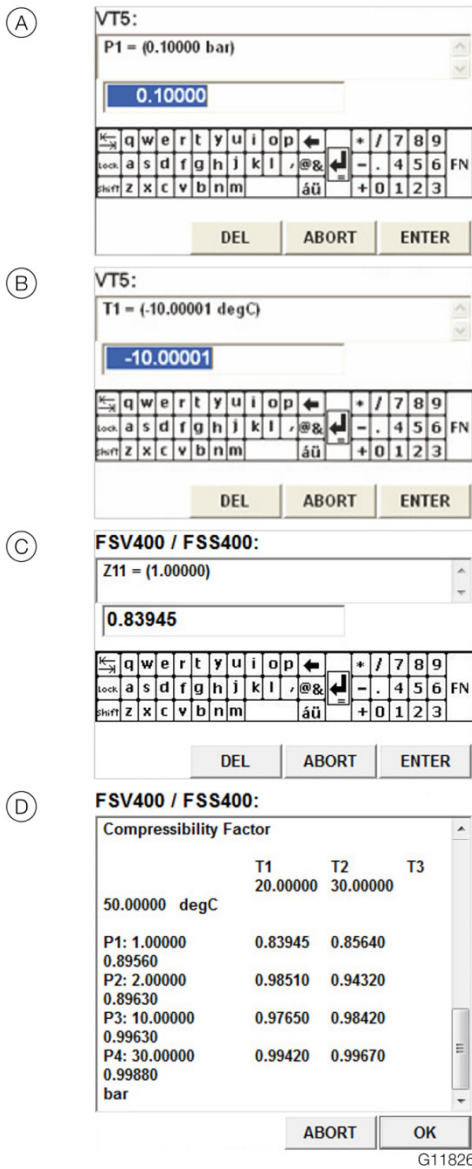


Рис. 52:

- (A) Ввод значений давления P1 ... P4.
- (B) Ввод значений температуры T1 ... T3.
- (C) Ввод коэффициента сжатия элементов матрицы.
- (D) Отображение матрицы и перенос матрицы на измерительный преобразователь кнопкой ОК.

i ПРИМЕЧАНИЕ

Количество значений зависит от выбранной матрицы (3x3 или 3x4).

5. Отображение матрицы, сохраненной в измерительном преобразователе.

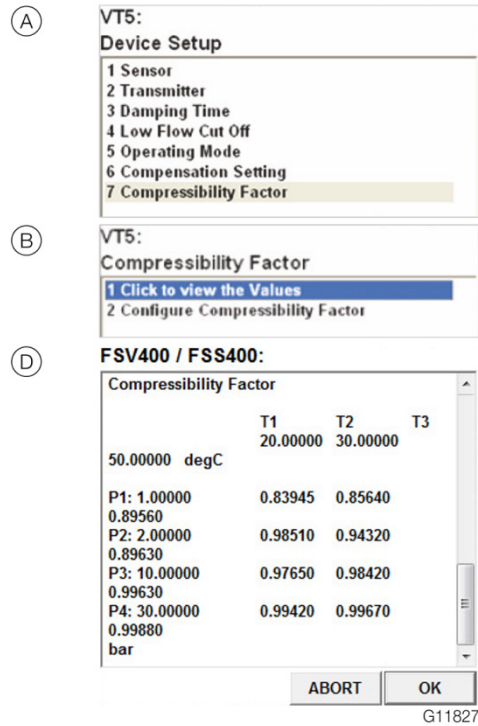


Рис. 53: Отображение матрицы

8 Обслуживание

8.1 Указания по технике безопасности

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность ожога ввиду транспортировки горячих сред.

В зависимости от температуры рабочей среды температура поверхности преобразователя может превышать 70 °C!

Прежде чем приступить к выполнению работ с датчиком, следует убедиться, что прибор в достаточной степени остыл.

Если имеются основания полагать, что безопасная работа более невозможна, необходимо вывести прибор из эксплуатации и заблокировать от случайного включения.

8.2 Настойка параметров прибора

Дисплей LCD оснащен емкостными клавишами управления. Они позволяют работать с устройством при закрытой крышке корпуса.

ℹ ПРИМЕЧАНИЕ

Измерительный преобразователь периодически выполняет автоматическую калибровку емкостных клавиш. При открытии крышки во время работы чувствительность клавиш поначалу повышается, поэтому не исключается случайное нажатие. После следующей автоматической калибровки чувствительность клавиш снова нормализуется.

8.2.1 Навигация в системе меню

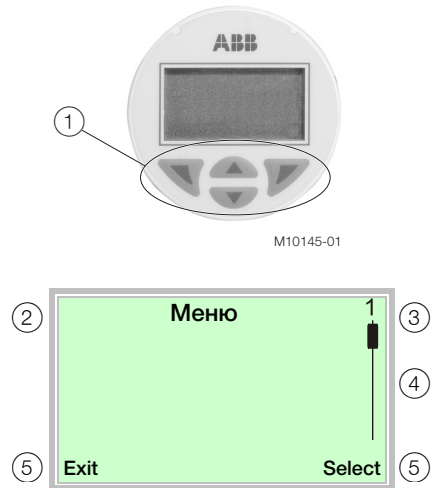






Рис. 54: Дисплей LCD


- ① кнопки для навигации по меню
- ② Название меню
- ③ Номер меню
- ④ Отметка относительной позиции в пределах меню
- ⑤ Текущие функции кнопок  и 

С помощью кнопок  или  можно пролистывать страницы меню или выбирать цифры или символы в пределах значения параметра.

Функции кнопок  и  не постоянны. Соответствующая текущая функция ⑤ отображается на дисплее LCD.

Функции кнопок

	Значение
Exit	Выход из меню
Back	Возврат в меню уровнем выше
Cancel	Отмена введенного значения параметра
Next	Выбор следующей позиции для ввода числового или буквенного значения.

	Значение
Select	Выбор подменю/параметра
Edit	Редактирование параметра
OK	Сохранение измененного параметра

8.3 Уровни меню



Экран параметров процесса

На экране индикации параметров процесса отображаются текущие значения технологического процесса. Под экраном параметров процесса располагаются два уровня меню.

Информационный уровень (Operator Menu)

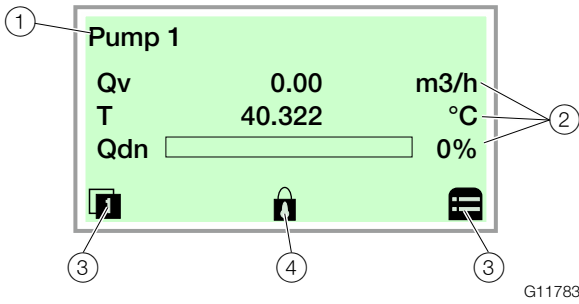
Информационный режим содержит все параметры и информацию, имеющие значение для оператора. Здесь изменение настройки устройства невозможно.

Режим настройки (Configuration)

В режиме настройки содержатся все параметры, необходимые для ввода устройства в эксплуатацию и его конфигурации

. Здесь можно изменить настройку устройства. Подробную информацию о параметрах см. в главе „Настройка параметров прибора“ на странице 52.

8.3.1 Экран параметров процесса





G11783






Рис. 55: Параметры процесса (пример)

- ① Наименование измерительной точки
- ② Актуальные параметры процесса
- ③ Символ «функция кнопки»
- ④ Символ «включена защита от изменения параметров»

После включения прибора на дисплее LCD появляется экран параметров процесса. Здесь отображается информация о приборе и текущие параметры технологического процесса.

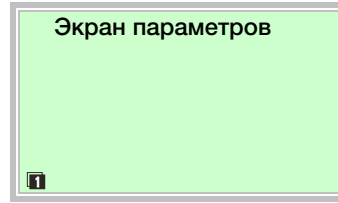
Выводимые на дисплей параметры процесса можно выбрать в режиме настройки.

С помощью символов в нижней части экрана параметров процесса отображаются функции кнопок  и , а также другие данные.

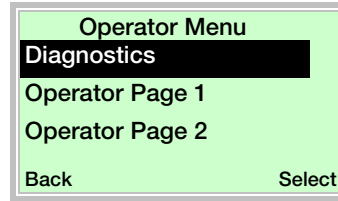
Символ	Описание
 / 	Переход в информационный режим. При включенном режиме автопрокрутки здесь появляется символ  - и страницы автоматически выводятся на дисплей по очереди.
	Вызов режима настройки.
	Прибор защищен от изменения настроек.




8.3.2 Переход в информационный режим

В информационном режиме можно с помощью меню оператора выводить на дисплей диагностическую информацию и выбирать отображаемые рабочие страницы.



1. С помощью  вызывается Operator Menu.

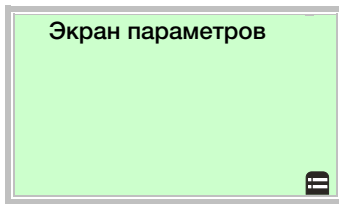


2. С помощью  /  выбрать желаемое подменю.
3. Подтвердить выбор кнопкой .

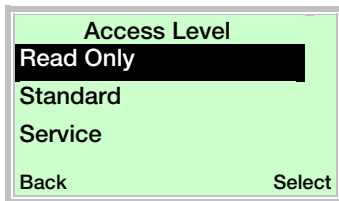
Меню	Описание
... / Operator Menu	
Diagnostics	Выбор подменю „Diagnostics“, см. также главу „Сообщения об ошибках на дисплее LCD“ на странице 56.
Operator Page 1	Выбор отображаемой рабочей страницы.
Operator Page 2	
Operator Page 3	
Operator Page 4	
Autoscroll	При активированном Autoscroll здесь запускается автоматический поочередный вывод рабочих страниц на дисплей.
Signal view	Выбор подменю Signal view (только в сервисных целях).

8.3.3 Переход в режим настройки (конфигурации)

В режиме настройки можно просматривать и изменять параметры прибора.



1. С помощью перейти на уровень настройки.



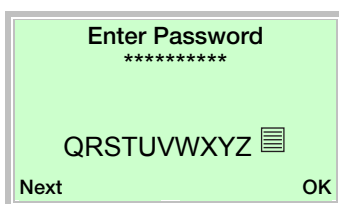
2. С помощью выбирается желаемый уровень доступа.
3. Подтвердить выбор кнопкой .

i ПРИМЕЧАНИЕ

Предусмотрены три уровня доступа. Для уровня Standard можно назначить пароль. По умолчанию пароль не задан.

Access Level	Описание
Read Only	Все параметры заблокированы. Параметры можно просматривать, но нельзя изменять.
Standard	Все параметры могут быть изменены.
Service	Сервисное меню доступно только сотрудникам сервисной службы.

После получения доступа к соответствующему уровню можно изменить или сбросить пароль. Для сброса пароля (состояние «Пароль не назначен») необходимо выбрать в качестве пароля.



4. Ввести соответствующий пароль (см. главу). По умолчанию пароль не задан, поэтому в режим настройки можно перейти, не вводя пароль. Выбранный уровень доступа активен в течение 3 минут. В этот период можно переключаться между экраном параметров процесса и уровнем настройки, не вводя пароль заново.
5. Подтвердить пароль кнопкой .

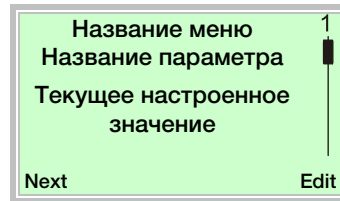
Затем на дисплее LCD появляется первый пункт меню уровня настройки.

6. Выбрать меню с помощью .
7. Подтвердить выбор кнопкой .

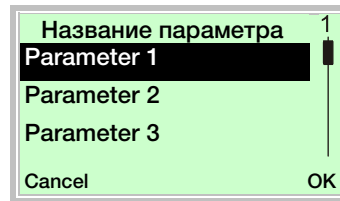
8.3.4 Выбор и изменение параметров

Ввод путем выбора из таблицы

Этот тип ввода предусматривает выбор нужного значения из списка значений, доступных для данного параметра.



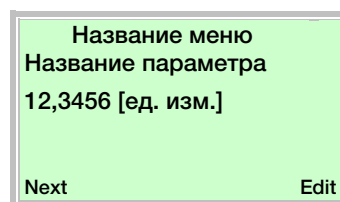
1. Выбрать нужный параметр из меню.
2. Кнопкой вызвать список доступных значений параметра. Текущее значение параметра выделено в списке.



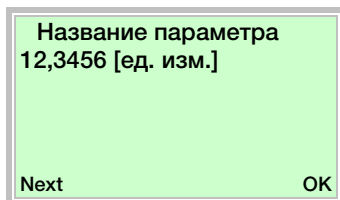
3. Выбрать нужное значение кнопками .
 4. Подтвердить выбор кнопкой .
- Выбор значения параметра завершен.

Цифровой ввод

Цифровой ввод предусматривает настройку значения путем ввода каждого десятичного знака отдельно.



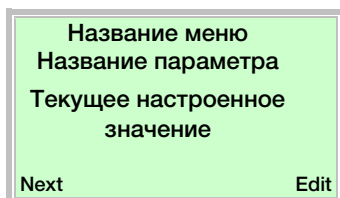
1. Выбрать нужный параметр из меню.
2. Кнопкой выбрать параметр для редактирования. Текущая выбранная позиция отображается в выделенном виде.



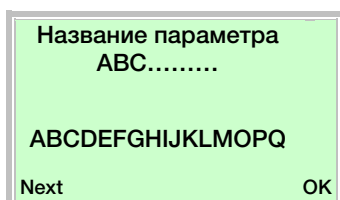
3. Кнопкой выбрать десятичный знак, который необходимо изменить.
 4. Настроить нужное значение кнопками / .
 5. Выбрать следующий десятичный знак кнопкой .
 6. Если необходимо, выбрать и настроить другие десятичные знаки, как описано в этапах 3 и 4.
 7. Подтвердить настройку с помощью .
- Изменение значения параметра завершено.

Ввод букв и цифр

Буквенно-цифровой ввод предусматривает задание значения путем ввода каждого десятичного знака отдельно.



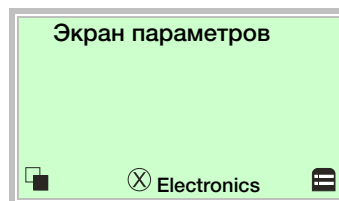
1. Выбрать нужный параметр из меню.
2. Кнопкой выбрать параметр для редактирования. Текущая выбранная позиция отображается в выделенном виде.



3. Кнопкой выбрать десятичный знак, который необходимо изменить.
 4. Настроить нужное значение кнопками / .
 5. Выбрать следующий десятичный знак кнопкой .
 6. Если необходимо, выбрать и настроить другие десятичные знаки, как описано в этапах 3 и 4.
 7. Подтвердить настройку с помощью .
- Изменение значения параметра завершено.

8.3.5 Сообщения об ошибках на дисплее LCD

В случае возникновения ошибок в нижней части экрана параметров процесса появляется сообщение, состоящее из символа и текста (например, Electronics). Текст указывает на область, в которой обнаружена ошибка.



Согласно классификации NAMUR сообщения об ошибках подразделяются на четыре группы. Возможно изменение распределения по группам при помощи DTM или EDD:

Символ	Описание
	Ошибка / сбой
	Контроль функций
	Нарушение спецификации
	Необходимо техническое обслуживание

Дополнительно сообщения об ошибках подразделяются на следующие области:

Область	Описание
Operation	Ошибка / сообщение тревоги, обусловленные текущими условиями работы.
Sensor	Ошибка / сообщение тревоги, относящиеся к датчику.
Electronics	Ошибка / сообщение тревоги, относящиеся к электронным компонентам.
Configuration	Ошибка / сообщение тревоги, обусловленные настройками прибора.

i ПРИМЕЧАНИЕ

Подробное описание ошибок и указания по их устранению приведены в главе „Диагностика / Сообщения об ошибках“ на странице 79.

8.4 Обзор параметров

i ПРИМЕЧАНИЕ

В данном обзоре параметров приведены все меню и параметры, предусмотренные в приборе. В зависимости от комплектации и конфигурации прибора пользователю не обязательно будут видны все меню и параметры.

Меню по-разному отображаются при различных режимах работы. В этом обзоре меню, отображаемые только в определенных режимах, обозначены цифрами. Цифры, соответствующие определенным режимам работы, приведены ниже:

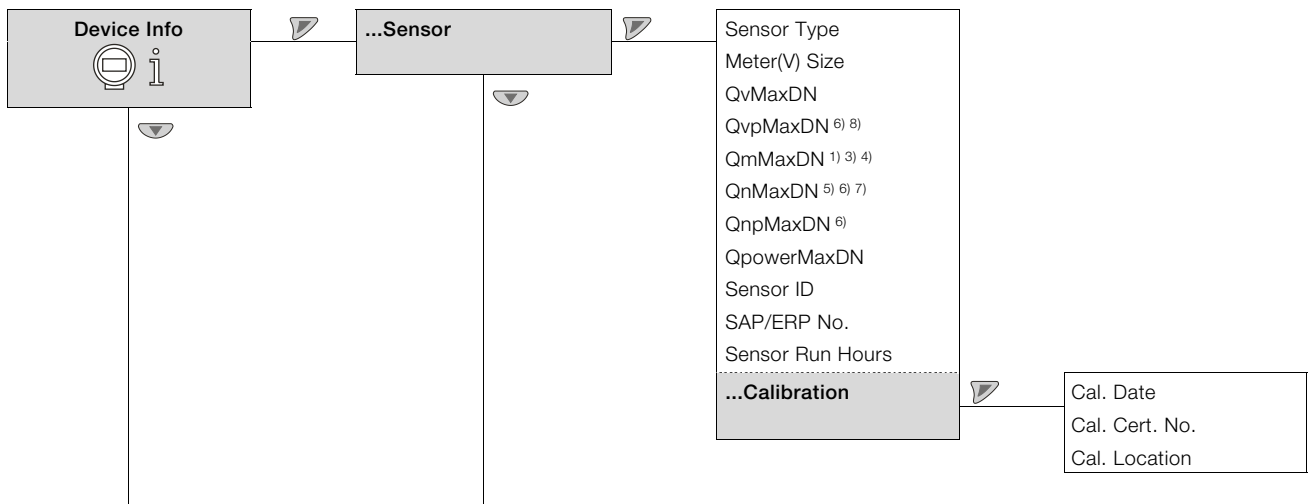
Режимы работы

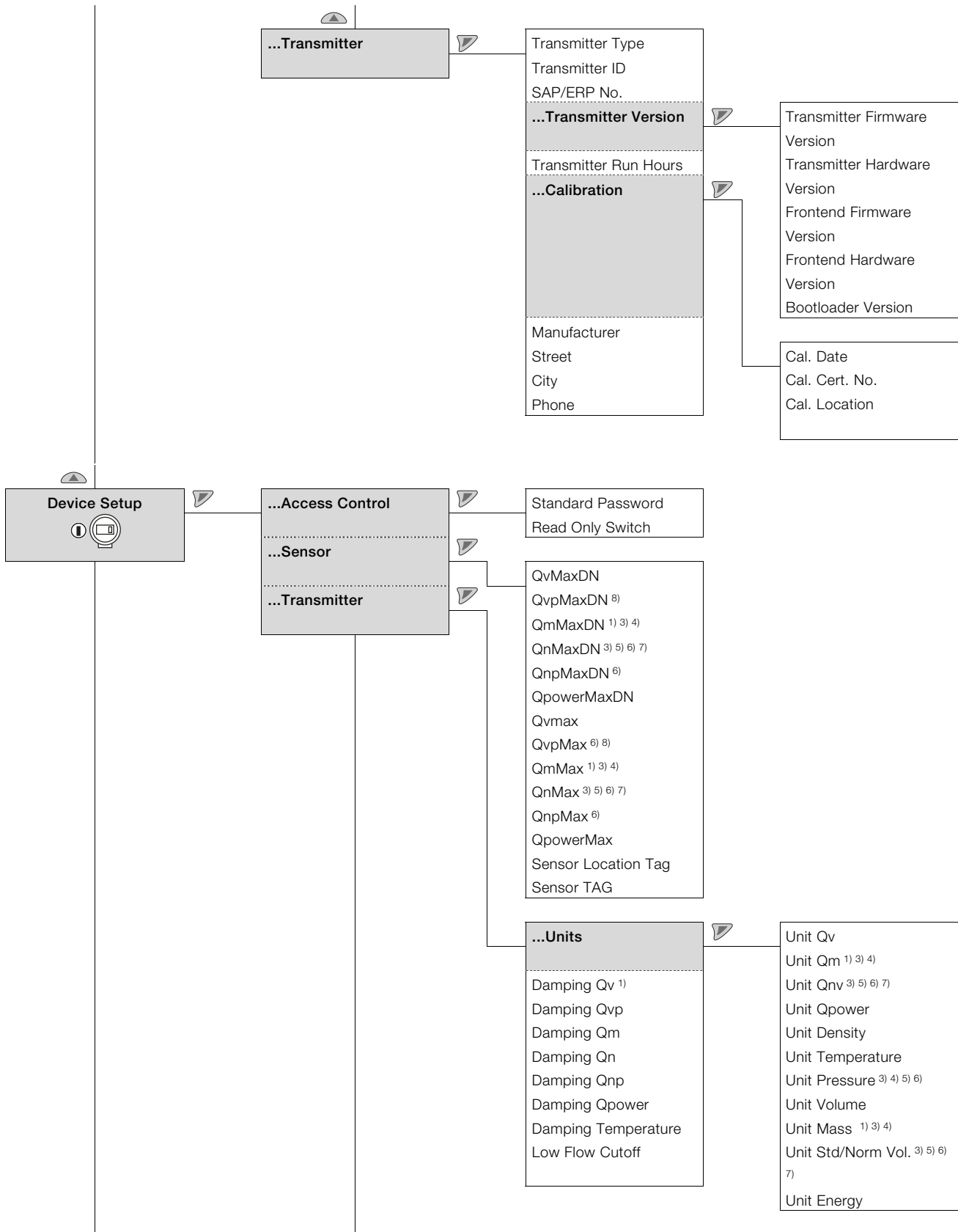
1) Liquid Mass	8) Bio Act. Volume
2) Liquid Volume	9) Liquid Power
3) Gas Mass	10) Gas Act. Volume
4) Steam Mass	11) Gas Power
5) Gas Std/Norm Vol.	12) Steam Act. Volume
6) Bio Std/Norm Vol.	13) Steam Power
7) Liquid Std/Norm Vol.	

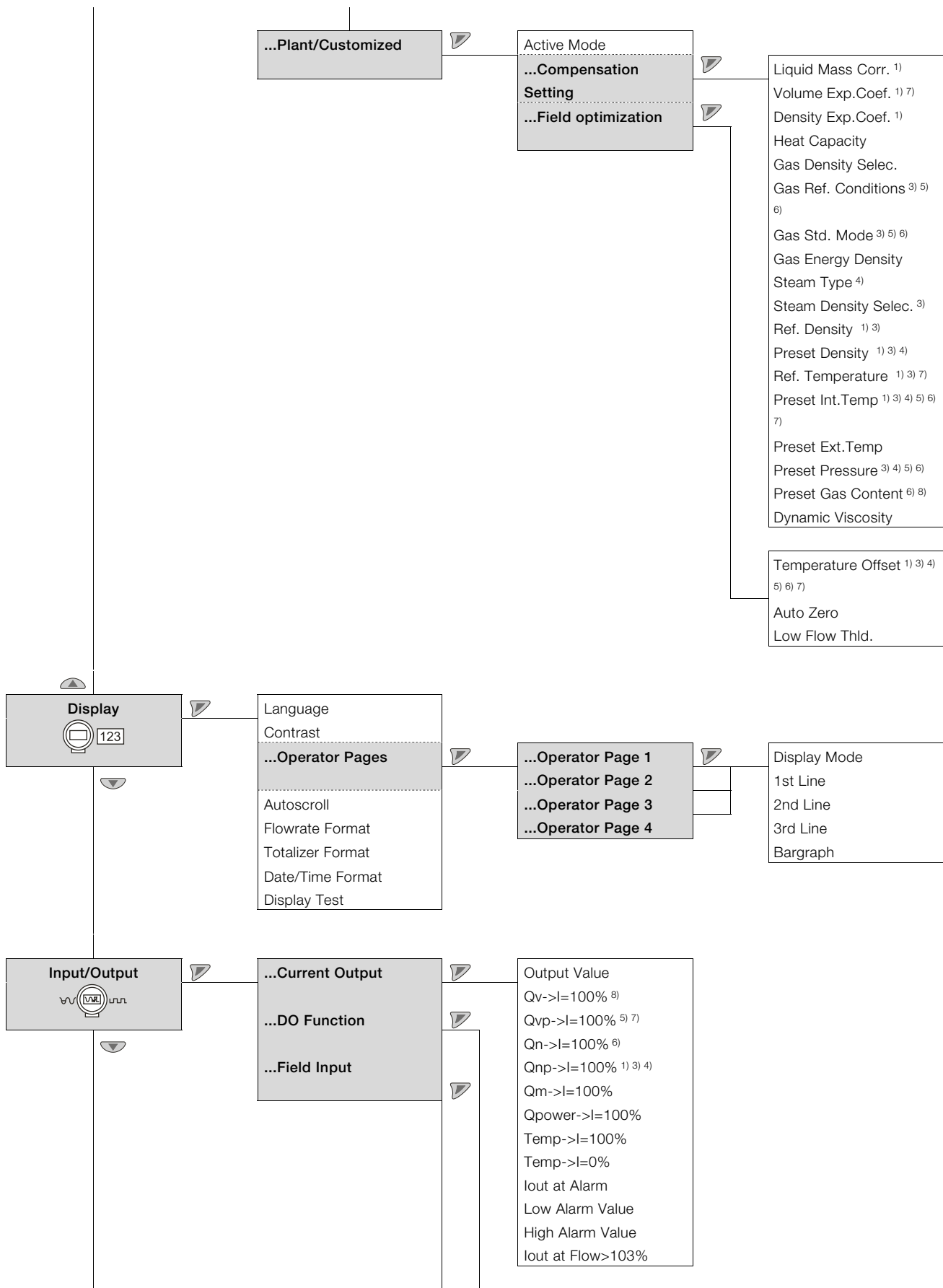
Easy Setup

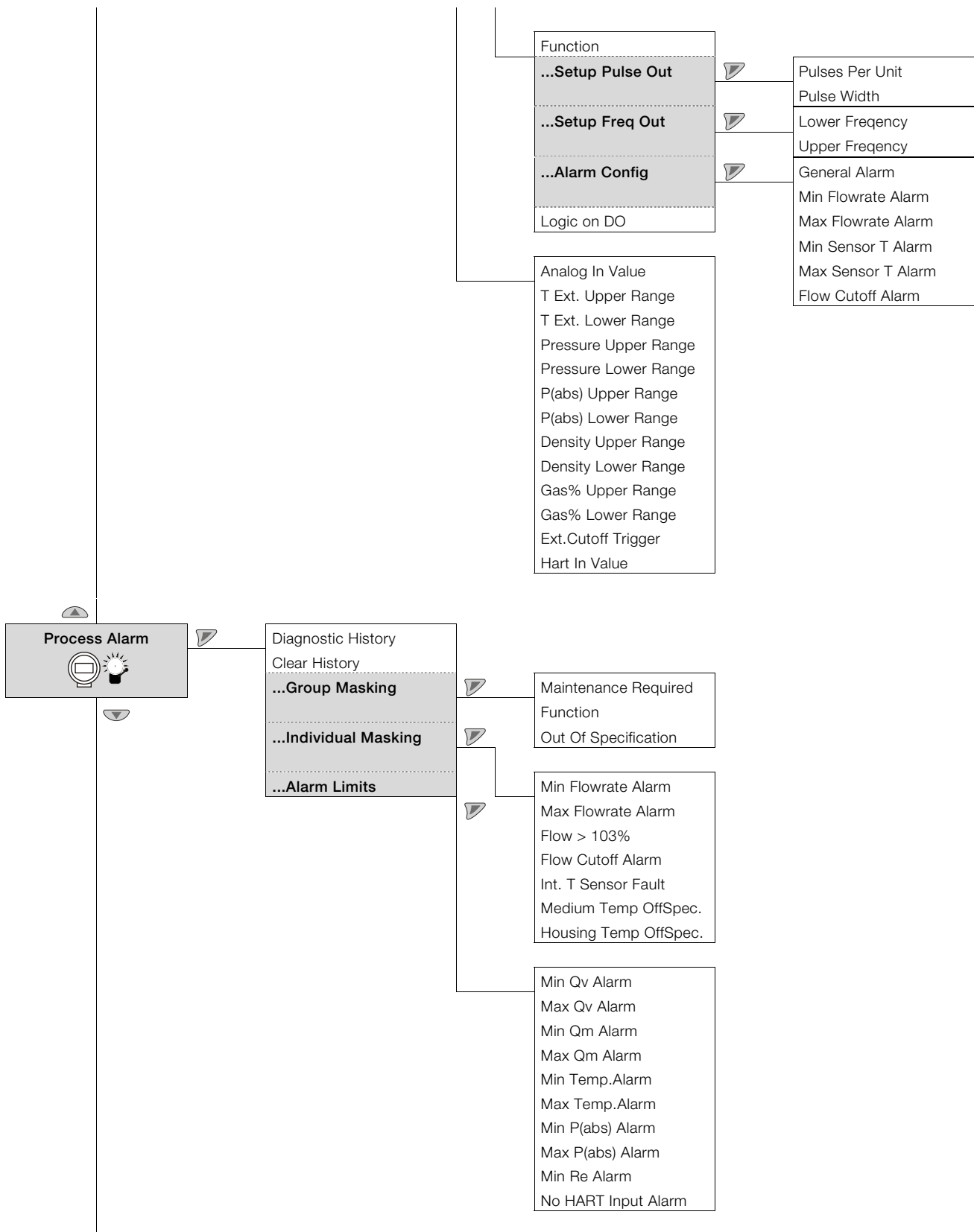

- Language
- Active Mode
- Current Output
- DO Function
- Pulses Per Unit
- Pulse Width
- Lower Frequency
- Upper Frequency
- Logic on DO
- Unit Qv
- Unit Qm ^{1) 3) 4)}
- Unit Qnv
- Unit Qpower
- Unit Density ^{1) 3) 4)}
- Unit Temperature
- Unit Pressure ^{3) 4) 5) 6)}
- Unit Volume
- Unit Mass
- Unit Std/Norm Vol.
- Unit Energy
- Hart In Value
- Analog In Value
- T Ext. Upper Range ^{1) 4) 5)}
^{6) 7)}
- T Ext. Lower Range ^{1) 3) 4)}
^{5) 6) 7)}
- Pressure Upper Range
- Pressure Lower Range
- P(abs) Upper Range
- P(abs) Lower Range
- Density Upper Range
- Density Lower Range
- Gas% Upper Range
- Gas% Lower Range
- Продолжение на
следующей стр. 

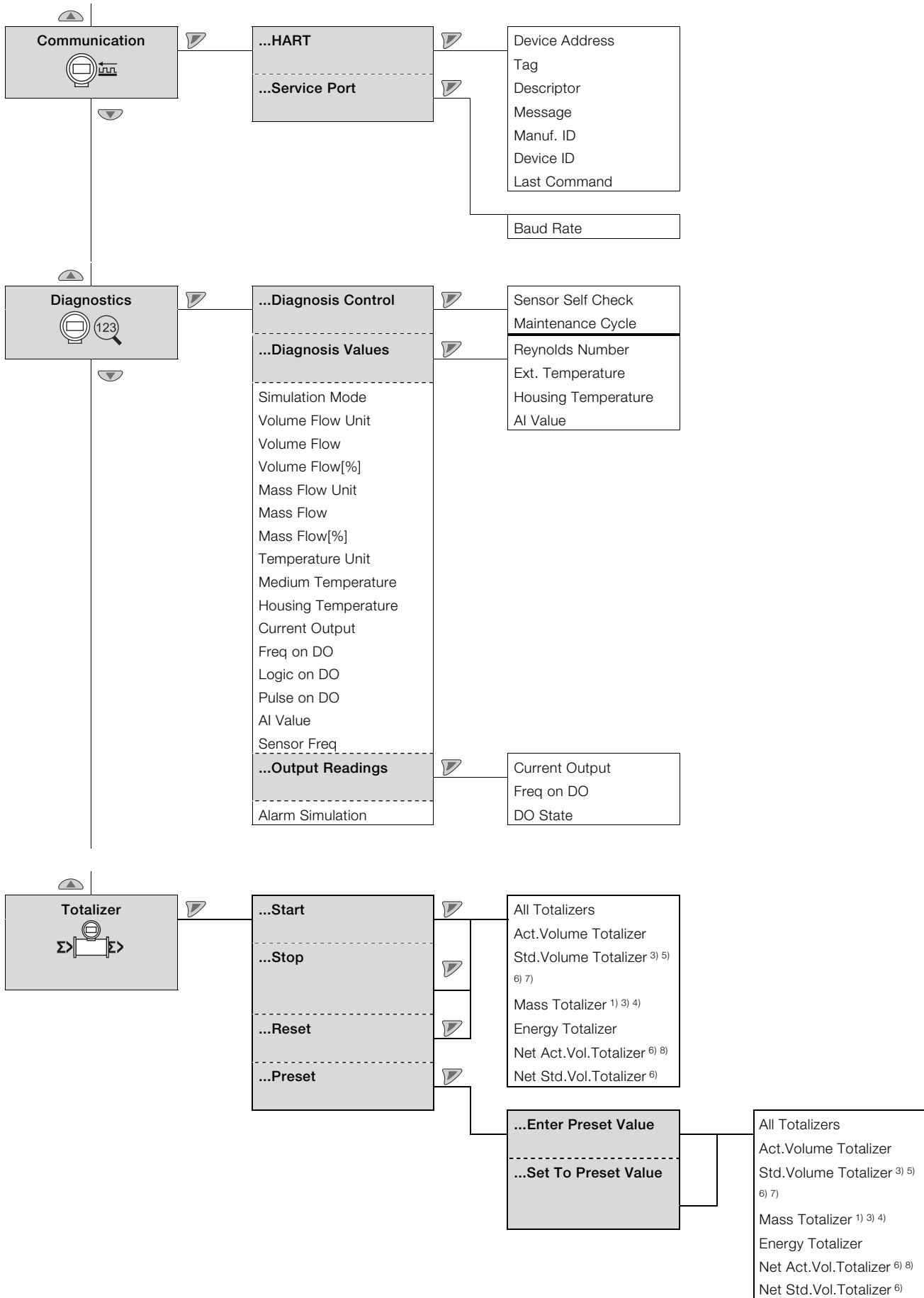
Продолжение
 Ext.Cutoff Trigger
 Liquid Mass Corr.
 Volume Exp.Coef. ^{1) 7)}
 Density Exp.Coef. ^{1) 7)}
 Heat Capacity
 Gas Density Selec.
 Gas Ref. Conditions ^{3) 5) 6)}
 Gas Std. Mode
 Gas Energy Density
 Steam Type ⁴⁾
 Steam Density Selec.
 Ref. Density ^{1) 3)}
 Preset Density ^{1) 3) 4)}
 Ref. Temperature ^{1) 3) 6) 7)}
 Preset Int.Temp ^{1) 3) 4) 5) 7)}
 Preset Ext.Temp
 Preset Pressure ^{3) 4) 5) 6)}
 Preset Gas Content
 Qvmax
 QnMax ^{3) 5) 6) 7)}
 QvpMax ^{6) 8)}
 QnpMax ⁶⁾
 QmMax ^{3) 4)}
 QpowerMax
 Damping Qv
 Damping Qn ^{1) 3) 5) 6) 7)}
 Damping Qvp ^{6) 8)}
 Damping Qnp ⁶⁾
 Damping Qm ^{3) 4)}
 Damping Qpower
 Temp->I=0%
 Damping Temperature
 Iout at Alarm
 Low Alarm Value
 High Alarm Value
 Auto Zero
 Low Flow Cutoff












8.5 Описание параметров

8.5.1 Меню: Easy Setup

Меню / параметр	Описание
Easy Setup	
Language	Выбор языка меню.
Active Mode	Выбор режима работы. Подробную информацию см. в главе „Режим работы“ на странице 39.
Output Value	Выбор выдаваемого на токовый выход параметра процесса. — Q: расход — T: температура
DO Function	Выбор функции для цифрового выхода. — Without: цифровой выход деактивирован. — Logic on DO: цифровой выход как бинарный выход (например, как сигнал тревоги). — Pulse on DO: цифровой выход DO1 как импульсный выход. В импульсном режиме на каждую единицу выдается определенное количество импульсов (например, 1 импульс на каждый м3). — Freq on DO : цифровой выход DO1 как частотный выход. В частотном режиме прибор генерирует частоту, пропорциональную расходу. Максимальную частоту, соответствующую диапазону измерения, можно настраивать.
Pulses Per Unit	Настройка количества импульсов на единицу выбранного режима работы и длительности импульса для функции «Pulse on DO» цифрового выхода.
Pulse Width	Доступно только в том случае, если цифровой выход настроен как импульсный выход.
Lower Frequency	Настройка диапазона частот для функции «Freq on DO » цифрового выхода. Доступно только в том случае, если цифровой выход был настроен как частотный выход.
Upper Frequency	
Logic on DO	Выбор переключающих свойств для бинарного выхода. — Normally Closed: бинарный выход как размыкающий контакт. — Normally Open: бинарный выход как замыкающий контакт.
Unit Qv	Выбор единицы измерения объемного расхода. m ³ /s, m ³ /min, m ³ /h, m ³ /Tag, ft ³ /s, ft ³ /min, ft ³ /h, ft ³ /Tag, l/s, l/min, l/h, l/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag, us gal/s, us gal/min, us gal/h, us gal/Tag, imperial gal/s, imperial gal/min, imperial gal/h, имперский галлон/день, barrel/s, баррель/мин, barrel/h, баррель/день Заводская настройка: l/min
Unit Qm	Выбор единицы измерения для массового расхода. g/s, g/min, g/h, kg/s, kg/min, kg/h, кг/день
Unit Qnv	Выбор единицы измерения стандартного объемного расхода. m ³ /s, m ³ /min, m ³ /h, m ³ /Tag, ft ³ /s, ft ³ /min, ft ³ /h, ft ³ /Tag, l/s, l/min, l/h, l/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag, us gal/s, us gal/min, us gal/h, us gal/Tag, imperial gal/s, imperial gal/min, imperial gal/h, имперский галлон/день, barrel/s, баррель/мин, barrel/h, баррель/день Заводская настройка: l/min
Unit Qpower	Выбор единицы измерения энергии. W, MW, KW, KJ/s, KJ/min, KJ/h, кДж/день, MJ/h

Меню / параметр	Описание
Easy Setup	
Unit Density	Выбор единицы измерения плотности. kg/m3, g/cm3, kg/l, g/ml, g/l, lb/in, lb/ft3
Unit Temperature	Выбор единицы измерения температуры. kelvin, celsius, fahrenheit
Unit Pressure	Выбор единицы измерения давления. Pa, MPa, KPa, HPa, bar, mbar, psi, kg/cm3
Unit Volume	Выбор единицы измерения для счетчика объема. m3, ft3, l, milli l, hecto l, imp gallon, us gallon, us barrels beer
Unit Mass	Выбор единицы измерения для счетчика массы. g, kg, t, pounds, unze
Unit Std/Norm Vol.	Выбор единицы измерения для счетчика стандартного объема. m3, ft3, l, milli l, hecto l, imp gallon, us gallon, us barrels beer
Unit Energy	Выбор единицы измерения для счетчика энергии. J, KJ, MJ, KWH
Hart In Value	Выбор параметра процесса, измеряемого через HART-вход. <ul style="list-style-type: none"> – Without: без внешнего измерительного преобразователя на HART-входе. – Temperature: внешний измерительный преобразователь температуры на HART-входе. – Pressure: внешний измерительный преобразователь давления на HART-входе. – Pressure(a): внешний измерительный преобразователь абсолютного давления на HART-входе. – Gas Content: внешний газоанализатор на HART-входе. – Density: внешний измерительный преобразователь плотности на HART-входе. См. также главу „Связь HART с внешним измерительным преобразователем“ на странице 31.
Analog In Value	Выбор параметра процесса, измеряемого через аналоговый вход. <ul style="list-style-type: none"> – Without: без внешнего измерительного преобразователя на аналоговом входе. – Temperature: внешний измерительный преобразователь температуры на аналоговом входе. – Pressure: внешний измерительный преобразователь давления на аналоговом входе. – Pressure(a): внешний измерительный преобразователь абсолютного давления на аналоговом входе. – Gas Content: внешний газоанализатор на аналоговом входе. – Density: внешний измерительный преобразователь плотности на аналоговом входе. – Ext. Cutoff: применение аналогового входа для внешнего выключения выхода. Точка переключения настраивается с помощью параметра Ext.Cutoff Trigger. См. также главу „Аналоговый вход 4 ... 20 мА“ на странице 31.
T Ext. Upper Range	Настройка границ диапазона измерений для внешнего измерительного преобразователя на аналоговом входе. Верхнее значение действительно для тока 20 мА, а нижнее значение для тока 4 мА на аналоговом входе. Наличие параметров зависит от выбранного параметра процесса для аналогового входа.
T Ext. Lower Range	
Pressure Upper Range	
Pressure Lower Range	
P(abs) Upper Range	
P(abs) Lower Range	
Density Upper Range	
Density Lower Range	
Gas% Upper Range	
Gas% Lower Range	
Ext.Cutoff Trigger	Выбор точки переключения для внешнего отключения выхода через аналоговый вход. При превышении точки переключения для измерения расхода устанавливается нулевое значение. Возможные точки переключения: > 4 мА, > 8 мА, > 12 мА



Меню / параметр	Описание
Easy Setup	
Liquid Mass Corr.	<p>Выбор метода корректировки для измерения массы жидкостей в режиме работы «Liquid Mass».</p> <ul style="list-style-type: none"> Without: массовый расход жидкости, основанный на непосредственном определении рабочей плотности через аналоговый вход, HART-вход или на постоянном, установленном по умолчанию значении. Density Corr.: массовый расход жидкости, основанный на плотности в эталонных условиях и коэффициенте расширения плотности. Volume Corr.: массовый расход жидкости, основанный на плотности в эталонных условиях и коэффициенте объемного расширения. <p>Дополнительную информацию см. в главе «Режим работы» на странице 39.</p>
Gas Density Selec.	<p>Выбор источника для плотности для измерения массы газов в режиме работы «Gas Mass».</p> <ul style="list-style-type: none"> Ref. Density : массовый расход газа, рассчитанный с учетом давления, температуры и плотности в эталонных условиях. Act. Density: массовый расход газа, рассчитанный с учетом текущего значения плотности в рабочем состоянии. <p>Дополнительную информацию см. в главе «Режим работы» на странице 39.</p>
Gas Ref. Conditions	<p>Выбор эталонного давления или эталонной температуры для определения нормального состояния.</p> <p>Возможный выбор: 14.7 psi, 60°F / 14.7 psi, 70°F / 1.013 bar, 0°C / 1.013 bar, 20°C</p>
Gas Std. Mode	<p>Выбор метода для расчета плотности газов.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ideal Gas: расчет плотности газа в соответствии с общим законом газовой динамики. Газы рассматриваются как «идеальный газ». AGA8: расчет расхода природного газа в соответствии с AGA8 (ISO12212-2). GERG88: расчет расхода природного газа в соответствии с GERG88 (ISO12212-3). <p>См. также главу «Расчет природного газа согласно стандартам AGA8 / SGERG88» на странице 47.</p>
Gas Energy Density	<p>Настройка теплотворной способности газа для газа в режиме работы «Gas Power».</p> <p>Дополнительную информацию см. в главе «Режим работы» на странице 39.</p>
Steam Type	<p>Выбор вида пара в режиме работы «Steam Mass».</p> <ul style="list-style-type: none"> Saturated Steam: насыщенный пар. Overheated Steam: перегретый пар. <p>Дополнительную информацию см. в главе «Режим работы» на странице 39.</p>
Steam Density Selec.	<p>Выбор источника для плотности пара в режиме работы «Steam Mass».</p> <ul style="list-style-type: none"> Ext.-Density: внешний измерительный преобразователь на HART-входе или аналоговом входе. Calc. From P&T: расчет плотности для насыщенного пара и перегретого пара через внешний преобразователь давления и встроенного датчика температуры. Calc. From T: расчет плотности для насыщенного пара через встроенный датчик температуры.
Ref. Density	Настройка нормальной плотности среды измерения.
Preset Density	Настройка плотности (рабочей плотности) среды измерения в качестве постоянного значения.
Ref. Temperature	Настройка эталонной температуры.
Preset Int.Temp	Настройка температуры среды измерения в качестве постоянного значения. Введенное значение должно как можно более точно соответствовать температуре среды измерения в измерительной трубке.
Preset Ext.Temp	Настройка температуры обратного потока в качестве постоянного значения.
Preset Pressure	Настройка давления среды измерения в качестве постоянного давления.
Preset Gas Content	Настройка содержания метана в качестве постоянного значения.
Qvmax	<p>Настройка объема расхода и количества энергии, при котором токовый выход будет выдавать 20 МА (100 %).</p> <p>Введенное значение должно составлять не менее 15 % от $Q_{...maxDN}$.</p>
QnMax	
QvpMax	
QnpMax	
QmMax	
QpowerMax	


Меню / параметр	Описание
Easy Setup	
Damping Qv	Настройка сглаживания (значение относится к 1 T (tau)).
Damping Qn	Это значение относится к скачкообразному изменению объема расхода и количества энергии.
Damping Qvp	Оно влияет на мгновенное значение, отображаемое на экране параметров процесса, и на токовый выход.
Damping Qnp	По умолчанию: 1 секунда
Damping Qm	
Damping Qpower	
Temp->I=0%	Настройка температуры, при которой токовый выход будет выдавать 20 мА или 4 мА. Доступно только при настройке параметра «Output Value» на «Temperature».
Temp->I=100%	
Damping Temperature	Настройка сглаживания (значение относится к 1 T (tau)). Это значение относится к скачкообразному изменению температуры. Оно влияет на мгновенное значение, отображаемое на экране параметров процесса, и на токовый выход.
lout at Alarm	Выбор состояния токового выхода в случае сбоя. Выдаваемые токи «Min» и «Max» настраиваются в следующем меню.
Low Alarm Value	Настройка тока при минимальной сигнализации.
High Alarm Value	Настройка тока при максимальной сигнализации.
Auto Zero	Запуск автоматической коррекции нулевой точки с помощью  . ПРИМЕЧАНИЕ Перед запуском коррекции нулевой точки убедитесь, что выполнены следующие условия: – Через измерительный датчик не должен проходить поток (закрыть клапаны, запорную арматуру и т.п.). – Измерительный датчик должен быть целиком заполнен рабочей средой. – Процедура коррекции продолжается ок. 45 секунд. – Если автоматическая коррекция нулевой точки не приведет к нужному результату, следуйте указаниям главы „Согласование нулевой точки при условиях эксплуатации“ на странице 78.
Low Flow Cutoff	Настройка порога переключения для подавления индикации при минимальном расходе. Настроенное значение относится к значению $Q_{...maxDN}$ в выбранном режиме работы. При падении расхода ниже заданного порога переключения, измерение расхода прекращается. Настройка на 0 % деактивирует подавление индикации при минимальном расходе.
Low Flow Thld.	Настройка коррекции нулевой точки вручную. Чем выше введенное значение, тем меньше чувствительность датчика. Диапазон настройки 7 ... 2000. См. также главу „Согласование нулевой точки при условиях эксплуатации“ на странице 78..

8.5.2 Меню: Device Info



i ПРИМЕЧАНИЕ

Это меню предназначено исключительно для индикации параметров прибора. Отображаемые параметры не зависят от текущего уровня доступа, но изменять их нельзя.

Меню / параметр	Описание
Device Info	
Sensor	Выбор подменю « Sensor » с помощью  .
Transmitter	Выбор подменю « Transmitter » с помощью  .

Меню / параметр	Описание
Device Info / Sensor	
Sensor Type	Индикация типа измерительного датчика. — Swirl: расходомер с прецессией воронкообразного вихря FSS430, FSS450 — Vortex: вихревой расходомер FSV430, FSV450
Meter(S) Size, Meter(V) Size	Индикация номинального диаметра измерительного датчика.
QvMaxDN	Индикация максимального настраиваемого конечного значения диапазона измерения для соответствующего режима работы. Служит только для информации, значение нельзя изменить. Оно рассчитывается на основании значения $Q_{...MaxDN}$ для соответствующей среды измерения и настроенных параметров: плотность, давление или температура.
QvpMaxDN	
QmMaxDN	
QnMaxDN	
QnpMaxDN	
QpowerMaxDN	
Sensor ID	
SAP/ERP No.	Индикация номера заказа измерительного датчика.
Sensor Run Hours	Индикация часов работы измерительного датчика.
Calibration	Выбор подменю « Calibration » с помощью  .

Меню / параметр	Описание
Device Info / Sensor / Calibration	
Cal. Date	Дата калибровки измерительного датчика.
Cal. Cert. No.	Идентификация (№) соответствующего калибровочного сертификата.
Cal. Location	Место калибровки измерительного датчика.

Меню / параметр	Описание
Device Info / Transmitter	
Transmitter Type	Индикация типа измерительного преобразователя.
Transmitter ID	Индикация идентификационного номера измерительного преобразователя.
SAP/ERP No.	Индикация номера заказа измерительного преобразователя.
Transmitter Version	Выбор подменю « Transmitter Version » с помощью  .
Transmitter Run Hours	Индикация часов работы для измерительного преобразователя.
Calibration	Выбор подменю « Calibration » с помощью  .
Manufacturer	Название фирмы-изготовителя.
Street	Адрес изготовителя (улица).
City	Адрес изготовителя (город).
Phone	Телефон изготовителя.

Меню / параметр	Описание
Device Info / Transmitter / Transmitter Version	
Transmitter Firmware Version	Индикация версии программного обеспечения измерительного преобразователя.
Transmitter Hardware Version	Индикация версии аппаратного обеспечения измерительного преобразователя.
Frontend Firmware Version	Индикация версии программного обеспечения измерительного датчика.
Frontend Hardware Version	Индикация версии аппаратного обеспечения измерительного датчика.
Bootloader Version	Индикация версии загрузчика операционной системы.

i ПРИМЕЧАНИЕ

Указанная на фирменной табличке версия программного обеспечения является комбинацией версии программного обеспечения измерительного преобразователя и версии программного обеспечения измерительного датчика.


Меню / параметр	Описание
Device Info / Transmitter / Calibration	
Cal. Date	Дата калибровки измерительного преобразователя.
Cal. Cert. No.	Идентификация (№) соответствующего калибровочного сертификата.
Cal. Location	Место калибровки измерительного преобразователя.

8.5.3 Меню: Device Setup



Меню / параметр	Описание
Device Setup	
Access Control	Выбор подменю « Access Control » с помощью  .
Sensor	Выбор подменю « Sensor » с помощью  .
Transmitter	Выбор подменю « Transmitter » с помощью  .
Plant/Customized	Выбор подменю « Plant/Customized » с помощью  .

Меню / параметр	Описание
Device Setup / Access Control	
Standard Password	Ввод / изменение пароля для уровня доступа «Standard».
Read Only Switch	Индикация положения переключателя защиты от записи (защита от записи аппаратного обеспечения). См. главу „DIP-переключатель на плате обмена данными“ на странице 35.


Меню / параметр	Описание
Device Setup / Sensor	
QvMaxDN	Индикация максимального настраиваемого конечного значения диапазона измерения для соответствующего режима работы. Служит только для информации, значение нельзя изменить. Оно рассчитывается на основании значения Q...MaxDN для соответствующей среды измерения и настроенных параметров: плотность, давление или температура.
QvpMaxDN	
QmMaxDN	
QnMaxDN	
QnpMaxDN	
QpowerMaxDN	
Qvmax	Настройка объема расхода и количества энергии, при котором токовый выход будет выдавать 20 мА (100 %).
QvpMax	
QmMax	
QnMax	
QnpMax	
QpowerMax	
Sensor Location Tag	Ввод названия точки замера для измерительного датчика (название точки замера выводится на экране параметров процесса в верхнем левом углу). Буквенно-цифровое, максимум 20 символов.
Sensor TAG	Ввод кодового номера измерительного датчика. Буквенно-цифровое, максимум 20 символов.

Меню / параметр	Описание
Device Setup / Transmitter	
Units	Выбор подменю «Units» с помощью  .
Damping Qv	Настройка сглаживания (значение относится к 1 T (tau)).
Damping Qnp	Это значение относится к скачкообразному изменению объема расхода, количества энергии и температуры.
Damping Qm	Оно влияет на мгновенное значение, отображаемое на экране параметров процесса, и на токовый выход.
Damping Qn	По умолчанию: 1 секунда
Damping Qnp	
Damping Qpower	
Damping Temperature	
Low Flow Cutoff	Настройка порога переключения для подавления индикации при минимальном расходе. Настроенное значение относится к значению Q_{maxDN} в выбранном режиме работы. При падении расхода ниже заданного порога переключения, измерение расхода прекращается. Настройка на 0 % деактивирует подавление индикации при минимальном расходе.




Меню / параметр	Описание
Device Setup / Transmitter / Units	
Unit Qv	Выбор единицы измерения объемного расхода. m ³ /s, m ³ /min, m ³ /h, m ³ /Tag, ft ³ /s, ft ³ /min, ft ³ /h, ft ³ /Tag, l/s, l/min, l/h, l/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag, us gal/s, us gal/min, us gal/h, us gal/Tag, imperial gal/s, imperial gal/min, imperial gal/h, имперский галлон/день, barrel/s, баррель/мин, barrel/h, баррель/день Заводская настройка: l/min
Unit Qm	Выбор единицы измерения для массового расхода. g/s, g/min, g/h, kg/s, kg/min, kg/h, кг/день
Unit Qnv	Выбор единицы измерения стандартного объемного расхода. m ³ /s, m ³ /min, m ³ /h, m ³ /Tag, ft ³ /s, ft ³ /min, ft ³ /h, ft ³ /Tag, l/s, l/min, l/h, l/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag, us gal/s, us gal/min, us gal/h, us gal/Tag, imperial gal/s, imperial gal/min, imperial gal/h, имперский галлон/день, barrel/s, баррель/мин, barrel/h, баррель/день Заводская настройка: l/min
Unit Qpower	Выбор единицы измерения энергии. W, MW, KW, KJ/s, KJ/min, KJ/h, кДж/день, MJ/h
Unit Density	Выбор единицы измерения плотности. kg/m ³ , g/cm ³ , kg/l, g/ml, g/l, lb/in, lb/ft ³
Unit Temperature	Выбор единицы измерения температуры. kelvin, celsius, fahrenheit
Unit Pressure	Выбор единицы измерения давления. Pa, MPa, KPa, HPa, bar, mbar, psi, kg/cm ²
Unit Volume	Выбор единицы измерения для счетчика объема. m ³ , ft ³ , l, milli l, hecto l, imp gallon, us gallon, us barrels beer
Unit Mass	Выбор единицы измерения для счетчика массы. g, kg, t, pounds, unze
Unit Std/Norm Vol.	Выбор единицы измерения для счетчика стандартного объема. m ³ , ft ³ , l, milli l, hecto l, imp gallon, us gallon, us barrels beer
Unit Energy	Выбор единицы измерения для счетчика энергии. J, KJ, MJ, KWH

Меню / параметр	Описание
Device Setup / Plant/Customized	
Active Mode	Выбор режима работы. Подробную информацию см. в главе „Режим работы“ на странице 39.
Compensation Setting	Выбор подменю «Compensation Setting» с помощью  .
Field optimization	Выбор подменю «Field optimization» с помощью  .




Меню / параметр	Описание
Device Setup / Plant/Customized / Compensation Setting	
Liquid Mass Corr.	Выбор метода корректировки для измерения массы жидкостей в режиме работы «Liquid Mass». <ul style="list-style-type: none"> — Without: массовый расход жидкости, основанный на непосредственном определении рабочей плотности через аналоговый вход, HART-вход или на постоянном, установленном по умолчанию значении. — Density Corr.: массовый расход жидкости, основанный на плотности в эталонных условиях и коэффициенте расширения плотности. — Volume Corr.: массовый расход жидкости, основанный на плотности в эталонных условиях и коэффициенте объемного расширения. Дополнительную информацию см. в главе «Режим работы» на странице 39.
Volume Exp.Coef.	Настройка коэффициента объемного расширения. Дополнительную информацию см. в главе «Режим работы» на странице 39.
Density Exp.Coef.	Настройка коэффициента расширения плотности. Дополнительную информацию см. в главе «Режим работы» на странице 39.
Heat Capacity	Настройка значения теплотворной способности для среды измерения в режиме работы «Gas Power». Дополнительную информацию см. в главе «Режим работы» на странице 39.
Gas Density Selec.	Выбор источника для плотности для измерения массы газов в режиме работы «Gas Mass». <ul style="list-style-type: none"> — Ref. Density : массовый расход газа, рассчитанный с учетом давления, температуры и плотности в эталонных условиях. — Act. Density: массовый расход газа, рассчитанный с учетом текущего значения плотности в рабочем состоянии. Дополнительную информацию см. в главе «Режим работы» на странице 39.
Gas Ref. Conditions	Выбор эталонного давления или эталонной температуры для определения нормального состояния. Возможный выбор: 14.7 psi, 60°F / 14.7 psi, 70°F / 1.013 bar, 0°C / 1.013 bar, 20°C
Gas Std. Mode	Выбор метода для расчета плотности газов. <ul style="list-style-type: none"> — Ideal Gas: расчет плотности газа в соответствии с общим законом газовой динамики. Газы рассматриваются как «идеальный газ». — AGA8: расчет расхода природного газа в соответствии с AGA8 (ISO12212-2). — GERG88: расчет расхода природного газа в соответствии с GERG88 (ISO12212-3). См. также главу «Расчет природного газа согласно стандартам AGA8 / SGERG88» на странице 47.
Gas Energy Density	Настройка теплотворной способности газа для газа в режиме работы «Gas Power». Дополнительную информацию см. в главе «Режим работы» на странице 39.
Steam Type	Выбор вида пара в режиме работы «Steam Mass». <ul style="list-style-type: none"> — Saturated Steam: насыщенный пар. — Overheated Steam: перегретый пар. Дополнительную информацию см. в главе «Режим работы» на странице 39.
Steam Density Selec.	Выбор источника для плотности пара в режиме работы «Steam Mass». <ul style="list-style-type: none"> — Ext.-Density: внешний измерительный преобразователь на HART-входе или аналоговом входе. — Calc. From P&T: расчет плотности для насыщенного пара и перегретого пара через внешний преобразователь давления и встроенного датчика температуры. — Calc. From T: расчет плотности для насыщенного пара через встроенный датчик температуры.
Ref. Density	Настройка нормальной плотности среды измерения.
Preset Density	Настройка плотности (рабочей плотности) среды измерения в качестве постоянного значения.
Ref. Temperature	Настройка эталонной температуры.
Preset Int.Temp	Настройка температуры среды измерения в качестве постоянного значения. Введенное значение должно как можно более точно соответствовать температуре среды измерения в измерительной трубке.
Preset Ext.Temp	Настройка температуры обратного потока в качестве постоянного значения.
Preset Pressure	Настройка давления среды измерения в качестве постоянного давления.
Preset Gas Content	Настройка содержания метана в качестве постоянного значения.
Dynamic Viscosity	Настройка динамической вязкости среды измерения.

Меню / параметр	Описание
Device Setup / Plant/Customized / Field optimization	
Temperature Offset	<p>Настройка коррекции смещения для внутреннего измерения температуры.</p> <p>Здесь можно изменить возможное отклонение внутреннего измерения температуры относительно внешнего измерения температуры. При этом значение коррекции рассчитывается на основании уже имеющегося значения коррекции.</p> <p>Коррекция может значительно увеличить точность, например, при измерении насыщенного пара без учета давления.</p> <p>Датчик температуры настраивается на заводе на диапазон температуры 22 ... 28 °C. Сильное отклонение рабочих температур может привести к отклонениям до ±2 К, которые можно исправить здесь в условиях эксплуатации.</p>
Auto Zero	<p>Запуск автоматической коррекции нулевой точки с помощью .</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ</p> <p>Перед запуском коррекции нулевой точки убедитесь, что выполнены следующие условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Через измерительный датчик не должен проходить поток (закрыть клапаны, запорную арматуру и т.п.). — Измерительный датчик должен быть целиком заполнен рабочей средой. — Процедура коррекции продолжается ок. 45 секунд. — Если автоматическая коррекция нулевой точки не приведет к нужному результату, следуйте указаниям главы „Согласование нулевой точки при условиях эксплуатации“ на странице 78.
Auto Zero Состояние	<p>Отображается, проводилась ли автоматическая коррекция нулевой точки.</p> <p>Если нулевая точка нестабильна (индикация расхода при нулевом расходе), необходимо проводить автоматическую коррекцию.</p>
Low Flow Thld.	<p>Настройка коррекции нулевой точки вручную. Чем выше введенное значение, тем меньше чувствительность датчика.</p> <p>Диапазон настройки 7 ... 2000.</p> <p>См. также главу „Согласование нулевой точки при условиях эксплуатации“ на странице 78..</p>

8.5.4 Меню: Display




Меню / параметр	Описание
Display	
Language	Выбор языка меню.
Contrast	Настройка контрастности дисплея LCD.
Operator Pages	<p>Выбор подменю «Operator Pages» с помощью .</p> <p>Для экрана параметров процесса можно настроить до четырех рабочих страниц. Если настроено несколько рабочих страниц, на информационном уровне можно вручную пролистывать эти страницы. По умолчанию активна только рабочая страница 1.</p>
Autoscroll	<p>При включенном режиме мультитекста существует возможность включить в пользовательском меню (на информационном уровне) функцию «Автопрокрутка» (Autoscroll).</p> <p>При этом рабочие страницы экрана параметров процесса автоматически поочередно сменяют друг друга с интервалом в 10 секунд. Это избавляет от необходимости вышеописанного ручного «перелистывания» пользовательских страниц. При включенном режиме автопрокрутки в левом нижнем углу дисплея появляется символ .</p>
Flowrate Format	Выбор количества знаков после запятой (максимум 12) для отображения соответствующего параметра процесса.
Totalizer Format	
Date/Time Format	Выбор формата отображения даты и времени.
Display Test	Запуск теста дисплея LCD с помощью  .

Display / Operator Pages

Operator Page 1	Выбор подменю « Operator Page 1 » с помощью  .
Operator Page 2	Выбор подменю « Operator Page 2 » с помощью  .
Operator Page 3	Выбор подменю « Operator Page 3 » с помощью  .
Operator Page 4	Выбор подменю « Operator Page 4 » с помощью  .

Display Mode	Настройка соответствующей рабочей страницы. Можно выбрать один из следующих вариантов: Off, Graph Format, 1x4, 1x6, 1x6 бар, 1x6, 1x6 бар, 1x9, 1x9 бар, 2x9, 2x9 бар, 3x9, 4x9. Выбор «Off» деактивирует соответствующую рабочую страницу.
1st Line	Выбор параметра процесса, отображенного в соответствующей строке.
2nd Line	
3rd Line	
Bargraph	Выбор параметра процесса, отображаемого как линейчатая диаграмма (барграф).




8.5.5 Меню: Input/Output

Меню / параметр	Описание
Input/Output	
Current Output	Выбор подменю « Current Output » с помощью  .
DO Function	Выбор подменю « DO Function » с помощью  .
Field Input	Выбор подменю « Field Input » с помощью  .

Input/Output / Current Output

Output Value	Выбор выдаваемого на токовый выход параметра процесса. — Q: расход — T: температура
Qv->I=100%	Настройка объема расхода, при котором токовый выход будет выдавать 20 мА (100 %). Диапазон значений зависит от номинального диаметра измерительного датчика и выбранного режима работы. Параметры отображаются только при выборе для параметра «Output Value» «Q: расход».
Qvp->I=100%	
Qn->I=100%	
Qnp->I=100%	
Qm->I=100%	
Qpower->I=100%	
Temp->I=100%	Настройка пределов температуры, при которой токовый выход будет выдавать 4 мА или 20 мА.
Temp->I=0%	Параметры отображаются только при выборе для параметра «Output Value» «T: температура».
Iout at Alarm	Выбор состояния токового выхода в случае сбоя. Выдаваемые токи «High» или «Low» настраиваются в следующем меню.
Low Alarm Value	Настройка тока при сигнализации «Low Alarm».
High Alarm Value	Настройка тока при сигнализации «High Alarm».
Iout at Flow>103%	Выбор состояния токового выхода при выходе за конечное значение диапазона измерения. — Off: сигнал об ошибке не подается на токовый выход. — High Alarm: токовый выход сигнализирует «High Alarm». Токовый выход фиксируется на значении 20.5 мА и после превышения минимального значения диапазона измерения снова возвращается в обычный диапазон. — Low Alarm: Токовый выход сигнализирует «Low Alarm».

Input/Output / DO Function

Function	Выбор функции для цифрового выхода. — Without: цифровой выход деактивирован. — Logic on DO: цифровой выход как бинарный выход (например, как сигнал тревоги). — Pulse on DO: цифровой выход DO1 как импульсный выход. В импульсном режиме на каждую единицу выдается определенное количество импульсов (например, 1 импульс на каждый м3). — Freq on DO: цифровой выход DO1 как частотный выход. В частотном режиме прибор генерирует частоту, пропорциональную расходу. Максимальную частоту, соответствующую диапазону измерения, можно настраивать.
Setup Pulse Out	Выбор подменю « Setup Pulse Out » с помощью  .
Setup Freq Out	Выбор подменю « Setup Freq Out » с помощью  .
Alarm Config	Выбор подменю « Alarm Config » с помощью  .
Logic on DO	Выбор переключающих свойств для бинарного выхода. — Normally Closed: бинарный выход как размыкающий контакт. — Normally Open: бинарный выход как замыкающий контакт.




Меню / параметр	Описание
Input/Output / DO Function / Setup Pulse Out	
Pulses Per Unit	Настройка количества импульсов на единицу выбранного режима работы и длительности импульса для функции «Pulse on DO» цифрового выхода.
Pulse Width	Значение импульса соответствует заданной единице измерения расхода, а не единице измерения счетчика. При единице измерения энергии кВт (1 кВт = 1 кДж/с) импульсный выход автоматически соотносится с кДж, т.е. настройка значения импульса 1 при расходе энергии 1 кВт приведет к 1 импульсу в секунду. Максимальная частота импульсного выхода составляет 10 кГц. Макс. длительность импульса рассчитывается прибором автоматически на основании значения Q_{max} и значения импульса. Длина импульса и интервал между импульсами рассматриваются равноценно с коэффициентом надежности 1,1. Доступно только в том случае, если цифровой выход настроен как импульсный выход.

Меню / параметр	Описание
Input/Output / DO Function / Setup Freq Out	
Lower Frequency	Настройка частотного диапазона для функции «Freq on DO » цифрового выхода Доступно только при настройке цифрового выхода как частотного выхода.
Upper Frequency	

Input/Output / DO Function / Alarm Config	
General Alarm	Каждый сигнал тревоги можно активировать независимо от остальных. Таким образом можно в индивидуальном порядке настроить, когда цифровой выход будет сигнализировать тревогу.
Min Flowrate Alarm	
Max Flowrate Alarm	
Min Sensor T Alarm	
Max Sensor T Alarm	
Flow Cutoff Alarm	

Input/Output / Field Input	
Analog In Value	Выбор параметра процесса, измеряемого через аналоговый вход. <ul style="list-style-type: none"> – Without: без внешнего измерительного преобразователя на аналоговом входе. – Temperature: внешний измерительный преобразователь температуры на аналоговом входе. – Pressure: внешний измерительный преобразователь давления на аналоговом входе. – Pressure(a): внешний измерительный преобразователь абсолютного давления на аналоговом входе. – Gas Content: внешний газоанализатор на аналоговом входе. – Density: внешний измерительный преобразователь плотности на аналоговом входе. – Ext. Cutoff: применение аналогового входа для внешнего выключения выхода. Точка переключения настраивается с помощью параметра Ext.Cutoff Trigger. См. также главу „Аналоговый вход 4 ... 20 мА“ на странице 31.
T Ext. Upper Range	Настройка границ диапазона измерений для внешнего измерительного преобразователя на аналоговом входе.
T Ext. Lower Range	
Pressure Upper Range	
Pressure Lower Range	
P(abs) Upper Range	
P(abs) Lower Range	
Density Upper Range	
Density Lower Range	
Gas% Upper Range	
Gas% Lower Range	
Ext.Cutoff Trigger	Выбор точки переключения для внешнего отключения выхода через аналоговый вход. При превышении точки переключения для измерения расхода устанавливается нулевое значение. Возможные точки переключения: > 4 mA, > 8 mA, > 12 mA
Hart In Value	Выбор параметра процесса, измеряемого через HART-вход. <ul style="list-style-type: none"> – Without: без внешнего измерительного преобразователя на HART-входе. – Temperature: внешний измерительный преобразователь температуры на HART-входе. – Pressure: внешний измерительный преобразователь давления на HART-входе. – Pressure(a): внешний измерительный преобразователь абсолютного давления на HART-входе. – Gas Content: внешний газоанализатор на HART-входе. – Density: внешний измерительный преобразователь плотности на HART-входе. См. также главу „Связь HART с внешним измерительным преобразователем“ на странице 31.

8.5.6 Меню: Process Alarm


Меню / параметр	Описание
Process Alarm	
Diagnostic History	Отображение истории тревожных сообщений.
Clear History	Сброс истории тревожных сообщений.
Group Masking	Выбор подменю « Group Masking » с помощью  .
Individual Masking	Выбор подменю « Individual Masking » с помощью  .
Alarm Limits	Выбор подменю « Alarm Limits » с помощью  .

Process Alarm / Group Masking	
Maintenance Required	Тревожные сообщения подразделены на группы.
Function Check	При включенном маскировании одной из групп (Вкл.) сигнал тревоги не подается.
Out Of Specification	Дополнительную информацию см. в главе „Диагностика / Сообщения об ошибках“ на странице 79.

Process Alarm / Individual Masking	
Min Flowrate Alarm	Также можно маскировать отдельные тревожные сообщения. Они не включаются в маскирование групп.
Max Flowrate Alarm	При включенном маскировании сигнала тревоги (Вкл.) оповещение не производится.
Flow > 103%	Дополнительную информацию см. в главе „Диагностика / Сообщения об ошибках“ на странице 79.
Flow Cutoff Alarm	В настройках по умолчанию сигналы тревоги не маскированы.
Int. T Sensor Fault	
Medium Temp OffSpec.	
Housing Temp OffSpec.	






Process Alarm / Alarm Limits	
Min Qv Alarm	Настройка минимального / максимального предельного значения для измерения объема. Если объемный расход выходит за границы максимального или минимального предельного значения, срабатывает сигнал тревоги.
Max Qv Alarm	
Min Qm Alarm	Настройка минимального / максимального предельного значения для измерения массы. Если массовый расход выходит за границы максимального или минимального предельного значения, срабатывает сигнал тревоги.
Max Qm Alarm	
Min Temp.Alarm	Настройка минимального / максимального предельного значения для измерения температуры. Если температура среды измерения выходит за границы максимального или минимального предельных значений, срабатывает сигнал тревоги.
Max Temp.Alarm	
Min P(abs) Alarm	Настройка минимального / максимального предельного значения для измерения давления. Если температура среды измерения выходит за границы максимального или минимального предельных значений, срабатывает сигнал тревоги.
Max P(abs) Alarm	
Min Re Alarm	Настройка минимального / максимального предельного значения для числа Рейнольдса (Re). Если число Рейнольдса (Re) ниже минимального предельного значения, срабатывает сигнал тревоги.
No HART Input Alarm	Настройка времени задержки в секундах для сообщения об ошибке «No Hart Burst In» в случае активации HART-входа. Диапазон значений: 5 ... 10800 секунд (3 ч)


8.5.7 Меню: Communication

Меню / параметр	Описание
Communication	
HART	Выбор подменю « HART » с помощью  .

Communication / HART	
Device Address	Выбор адреса прибора для работы по протоколу HART. ПРИМЕЧАНИЕ Протокол HART позволяет организовывать работу до 15 приборов на одной шине (1 ... 15). Если установлен адрес выше 0, устройство работает в многоточечном режиме. Тогда токовый выход будет фиксированно настроен на 4 мА. Через токовый выход осуществляется только обмен данными по протоколу HART.
Tag	Ввод кодового номера протокола HART для идентификации прибора. Буквенно-цифровой, максимум 8 знаков, только заглавные буквы, без специальных знаков.
Descriptor	Ввод дескриптора HART. Буквенно-цифровой, максимум 16 знаков, только заглавные буквы, без специальных знаков.
Message	Индикация буквенно-цифрового обозначения точки замера.
Manuf. ID	Показывает код изготовителя HART (ID). ABB = 26
Device ID	Показывает код устройства HART (ID).
Last Command	Индикация последней переданной HART-команды.

8.5.8 Меню: Diagnostics

Меню / параметр	Описание
Diagnostics	
Diagnosis Control	Выбор подменю « Diagnosis Control » с помощью  .
Diagnosis Values	Выбор подменю « Diagnosis Values » с помощью  .
Simulation Mode	Выбор подменю « Simulation Mode » с помощью  .
Output Readings	Выбор подменю « Output Readings » с помощью  .
Alarm Simulation	Выбор подменю « Alarm Simulation » с помощью  .

Diagnostics / Diagnosis Control	
Sensor Self Check	Запуск самодиагностики датчика с помощью  . Прибор проводит самодиагностику пьезодатчика и датчика температуры PT100 в измерительном датчике на наличие обрыва провода или короткое замыкание. При обнаружении ошибки сразу выдается соответствующее сообщение об ошибке. См. также главу „Возможные сообщения об ошибках“ на странице 80.
Maintenance Cycle	Настройка интервала технического обслуживания. После истечения срока технического обслуживания выдается соответствующее сообщение об ошибке «Maintenance Warning». При настройке значения «0» интервал технического обслуживания деактивируется.

Diagnostics / Diagnosis Values	
Reynolds Number	Индикация текущего числа Рейнольдса (Re).
Ext. Temperature	Индикация текущей температуры среды измерения.
Housing Temperature	Индикация текущей температуры корпуса в °C.
AI Value	Индикация текущего значения измерения на аналоговом входе.

Diagnostics / Simulation Mode	
Off	Моделирование измеряемых значений вручную. После выбора значения для моделирования в меню «Diagnostics / Simulation Mode» отображается соответствующий параметр, для которого можно настроить моделируемое значение. Выходные значения соответствуют заданному моделируемому значению измерения. В нижней строке дисплея появляется сообщение «Конфигурация». Для моделирования можно выбрать только значение измерения / выход. После включения / нового запуска прибора моделирование отключается.
Volume Flow Unit	
Volume Flow	
Volume Flow[%]	
Mass Flow Unit	
Mass Flow	
Mass Flow[%]	
Temperature Unit	
Medium Temperature	
Housing Temperature	
Current Output	
Freq on DO	
Logic on DO	
Pulse on DO	
AI Value	
Sensor Freq	

Меню / параметр	Описание
Diagnostics / Output Readings	
Current Output	Показывает текущие значения и состояния указанных входов / выходов.
DO Pulse	
DO Frequency	
DO State	

Diagnostics / Alarm Simulation

Моделирование сигналов тревоги / сообщений об ошибках.







Выбор сигнала тревоги для моделирования осуществляется при установке параметра на соответствующую ошибку.

См. также главу „Диагностика / Сообщения об ошибках“ на странице 79.

Можно осуществлять моделирование следующих сообщений об ошибках:

Off, мод. токовый выход, мод. переключающий выход, Sig. Sensor Fault, Int. T Sensor Fault, Vbr.Sensor Fault, AI Out of Range, Max Flowrate Alarm, Max Int. Temp Alarm, AI Cut Off, Max Pressure Alarm, Min Flowrate Alarm, Min Int. Temp Alarm, Current Output Saturated, Min Pressure Alarm, Bad SNR, Sensor NV Error, Sensor Not Calibrated, Sync. Signal Error, Sensor Comm Error, Transmitter NV Error , AI Comm Error, Pulse Output Cutoff, Re. Out of Range, Wrong Steam Type, Maintenance Warning, Voltage Warning, Min Housing Temp Alarm, Flowrate Cutoff, Flowrate > 103%, Data Simulation, Alarm Simulation, Fixed Current Output, Current Output Fault , CO Readback High, CO Readback Low, NV Replace Warning, Sensor RAM Fault, Totalizer Stop, Totalizer Reset, No Hart Burst In

8.5.9 Меню: Totalizer

Меню / параметр	Описание
Totalizer	
Start	Выбор подменю « Start » с помощью  .
Stop	Выбор подменю « Stop » с помощью  .
Reset	Выбор подменю « Reset » с помощью  .
Preset	Выбор подменю « Preset » с помощью  .
Totalizer / Start	
All Totalizers	Запуск всех счетчиков.
Act.Volume Totalizer	Запуск выбранных счетчиков.
Std.Volume Totalizer	
Mass Totalizer	
Energy Totalizer	
Net Act.Vol.Totalizer	
Net Std.Vol.Totalizer	
Totalizer / Stop	
All Totalizers	Останов всех счетчиков.
Act.Volume Totalizer	Останов выбранных счетчиков.
Std.Volume Totalizer	
Mass Totalizer	
Energy Totalizer	
Net Act.Vol.Totalizer	
Net Std.Vol.Totalizer	
Totalizer / Reset	
All Totalizers	Сброс всех счетчиков.
Act.Volume Totalizer	Сброс выбранных счетчиков.
Std.Volume Totalizer	
Mass Totalizer	
Energy Totalizer	
Net Act.Vol.Totalizer	
Net Std.Vol.Totalizer	
Totalizer / Preset	
Enter Preset Value	Выбор подменю « Enter Preset Value » с помощью  .
Set To Preset Value	Выбор подменю « Set To Preset Value » с помощью  .

Меню / параметр	Описание
Totalizer / Preset / Enter Preset Value	
Act.Volume Totalizer	Ввод показаний счетчика (например, в случае замены измерительного преобразователя).
Std.Volume Totalizer	
Mass Totalizer	
Energy Totalizer	
Net Act.Vol.Totalizer	
Net Std.Vol.Totalizer	

Totalizer / Preset / Set To Preset Value	
Act.Volume Totalizer	Установка счетчиков на значения, указанные в «Totalizer / Preset / Enter Preset Value».
Std.Volume Totalizer	
Mass Totalizer	
Energy Totalizer	
Net Act.Vol.Totalizer	
Net Std.Vol.Totalizer	

8.5.10 Переполнение счетчика

Все счетчики рассчитаны на значения до 10 миллионов (в выбранной единице измерения для счетчика). По достижении 10 миллионов включается соответствующий счетчик пополнения, а первый счетчик начинает отсчет с нуля. Для индикации пополнения также на экране параметров процесса на дисплее LCD отображается соответствующее предупреждение.

Пороговое значение для пополнения счетчика = 10.000.000 кг (м³ или кДж)

Показание счетчика = текущее показание счетчика + (количество пополнения счетчика x 10.000.000)

При отклонении выбранной единицы измерения процесса (кг, м³ или кДж) от указанной базовой единицы пороговое значение для пополнения датчика конвертируется в выбранную единицу измерения процесса.

Счетчик пополнения	Объемный расход		Массовый расход		Энергия	
	l	ft ³	t	[lb]	МДж	кВтч
1	10000000	353147248	10000	22046226	10000	2777
2	20000000	706294496	20000	44092452	20000	5555
3	30000000	1059441744	30000	66138678	30000	8333
4	40000000	1412588993	40000	88184904	40000	11111
5	50000000	1765736241	50000	110231131	50000	13888
6	60000000	2118883489	60000	132277357	60000	16666
7	70000000	2472030737	70000	154323583	70000	19444
8	80000000	2825177986	80000	176369809	80000	22222
9	90000000	3178325234	90000	198416035	90000	25000

8.6 История изменений ПО

Согласно рекомендации NAMUR NE53, компания ABB предоставляет полностью прозрачную и отслеживаемую историю изменений ПО.

Стандартная модель и модель с поддержкой протокола HART

Версия микропрограммного обеспечения (фирменная табличка)	Версия микропрограммного обеспечения измерительного преобразователя	Версия микропрограммного обеспечения измерительного датчика	Дата	Тип изменения	Описание
01.00.00	01.03.00	01.04.00	24.06.2014	Создание с нуля	OI/FSS/FSV430/450 Rev. B

8.7 Согласование нулевой точки при условиях эксплуатации

Автоматическое согласование нулевой точки

При автоматическом согласовании нулевой точки измерительный преобразователь автоматически определяет порог помех сигнала датчика. До тех пор, пока сигнал датчика выше определенного порога помех, он распознается как действительный сигнал расхода.

Автоматическое согласование нулевой точки следует провести заново в следующих случаях:

- изменение внешних условиях установки, напр., появление или исчезновение вибраций, пульсаций, паразитных связей в результате воздействия электромагнитных полей;
- замена коммуникационной платы в измерительном преобразователе;
- замена датчика или электронных элементов датчика.

Для согласования нулевой точки условия в измерительной трубке должны соответствовать условиям эксплуатации при нулевом расходе.

Автоматическое согласование нулевой точки запускается из меню Device Setup / Plant/Customized / Field optimization / Auto Zero.

i ПРИМЕЧАНИЕ

Если автоматическое согласование нулевой точки не привело к приемлемому результату, его необходимо произвести вручную.

Согласование нулевой точки вручную

При согласовании нулевой точки вручную необходимо определить порог помех для сигнала датчика. На согласование нулевой точки вручную распространяются те же условия, что действуют при автоматическом согласовании нулевой точки.

1. В меню Service / Sensor / Signal Magnitude можно узнать амплитуду сигнала источника помех. Следует отметить верхнюю границу амплитуды сигнала.
2. Определенное максимальное значение следует умножить на коэффициент запаса, равный 1,2 и 2,0. На основе опыта можно сказать, что при использовании коэффициента, равного 1,7, результаты удовлетворительны.
3. Полученное значение следует ввести в меню Device Setup / Field optimization / Low Flow Thld..
4. Затем следует проверить настройку нулевой точки на экране параметров процесса / на токовом выходе.
5. Следует проверить, достигается ли при новой настройке нулевой точки желаемое минимальное начальное значение диапазона измерения.

i ПРИМЕЧАНИЕ

Настройки нулевой точки > 200 указывают на повышенный потенциал помех (вибрации, пульсации или проблемы электромагнитной совместимости). Следует исследовать место установки и проверить монтаж прибора и при необходимости принять соответствующие меры для подавления помех.

9 Диагностика / Сообщения об ошибках

9.1 Общие указания

Следующие проверки необходимо проводить в случае каждой неисправности. Таким образом можно ограничить действие причины неисправности и получить указания по ее устранению.

9.1.1 Измерительный датчик, сенсор

Проверить следующие пункты:

- Установлен ли прибор в соответствии с условиями монтажа?
- Соответствуют ли выбранные номинальный диаметр и диапазон измерения целям применения?
- Соответствует ли направление потока обозначению на приборе?
- Правильно ли выполнены электрические подключения?
- Провести самодиагностику прибора в меню «Diagnostics / Diagnosis Control / Sensor Self Check». Учитывать возможные сообщения об ошибках!

9.1.2 Условия применения

Проверить следующие пункты:

- Соответствуют ли плотность и вязкость среды измерения требованиям выбранного номинального диаметра?
- Является ли среда измерения многофазной средой? Газовые включения в жидких средах измерения и конденсат в газообразных средах измерения могут привести к сильным погрешностям измерения. Поэтому необходимо избегать многофазных сред.

Согласование нулевой точки

Выполнить согласование нулевой точки в соответствии с главой „Согласование нулевой точки при условиях эксплуатации“ на странице 78.

Колебания трубопровода

Необходимо обратить внимание на следующие пункты:

- Компенсировать колебания трубопровода с помощью соответствующих мер на входе и выходе трубопровода.
- С помощью соответствующих мер компенсировать колебания в области кГц, передаваемые, например, через держатели.

9.1.3 Измерительный преобразователь

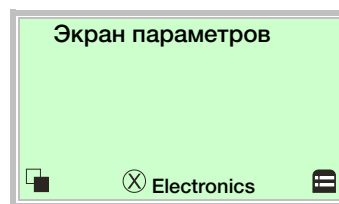
Проверить следующие пункты:


- Проверить напряжение питания на клеммах измерительного преобразователя. Проверить длину кабеля питания, см. главу „Примеры подключения“ на странице 29.
- Проверить правильность посадки вставного элемента измерительного преобразователя. Проверить штекерные соединения вставного элемента измерительного преобразователя на наличие повреждений.

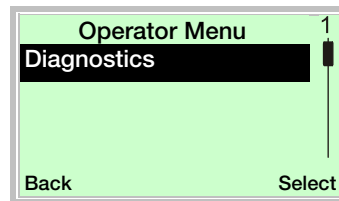
- Проверить следующие параметры в указанном порядке.
Sensor Type: Swirl или Vortex (в соответствии с фирменной табличкой).
Meter(S) Size: номинальный диаметр прибора (в соответствии с фирменной табличкой).
Active Mode: в соответствии с применением.
- Проверить правильность электрического подключения прибора.
- Измерительный датчик, измерительный преобразователь и питание прибора должны находиться на одном потенциале.
- Сигнальный кабель разнесенной конструкции не должен подвергаться сильным магнитным полям.

9.2 Вызов описания ошибки

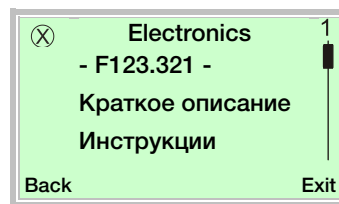
На информационном уровне можно просмотреть расширенные сведения о возникших ошибках.



1. С помощью  перейти в информационный режим (Operator Menu).



2. С помощью  или  выбрать подменю «Diagnostics».
3. Подтвердить выбор с помощью .



В первой строке отображается область, в которой возникла ошибка.

Во второй строке указан индивидуальный номер ошибки. В следующих строках дается краткое описание ошибки и инструкции по ее устранению.

i ПРИМЕЧАНИЕ

Подробное описание сообщений об ошибках и указания по их устранению содержатся на следующих страницах.

9.3 Возможные сообщения об ошибках

Согласно классификации NAMUR сообщения об ошибках подразделяются на четыре группы.

9.3.1 Ошибка

№ ошибки / область	Текст на дисплее LCD	Причина	Метод устранения
F217.041 / электронный блок	CO Readback High	Токовый выход настроен неверно либо электронный блок неисправен.	Связаться с сервисной службой ABB.
F216.042 / электронный блок	CO Readback Low	Токовый выход настроен неверно либо электронный блок неисправен.	Связаться с сервисной службой ABB.
F215.020 / электронный блок	Sensor Comm Error	Ошибка передачи данных между измерительным датчиком и измерительным преобразователем.	Проверить электрические соединения между измерительным датчиком и измерительным преобразователем.
F214.019 / электронный блок	Sync. Signal Error	Ошибка в SensorMemory.	Выключить и снова включить измерительный преобразователь. Если ошибка сохраняется, связаться с сервисной службой ABB.
F213.000 / датчик	Sig. Sensor Fault	Ошибка при самодиагностике датчика. Ошибка сигнала пьезодатчика.	Связаться с сервисной службой ABB.
F212.001 / датчик	Int. T Sensor Fault	Ошибка внутреннего датчика температуры.	Связаться с сервисной службой ABB.
F211.002 / датчик	Vbr.Sensor Fault	Ошибка при самодиагностике датчика. Ошибка сигнала пьезодатчика.	Связаться с сервисной службой ABB.
F210.016 / электронный блок	Bad SNR	Соотношение сигнал-шум сигнала датчика за пределами заданного порогового значения.	Увеличить объем расхода. Проверить настройку пороговых значений в меню «Process Alarm / Alarm Limits», при необходимости отрегулировать.
F209.017 / электронный блок	Sensor NV Error	Неисправность электронного блока измерительного преобразователя.	Заменить электронный блок измерительного преобразователя или связаться с сервисной службой ABB.
F208.044 / электронный блок	Sensor RAM Fault	Неисправность электронного блока измерительного преобразователя.	Заменить электронный блок измерительного преобразователя или связаться с сервисной службой ABB.
F207.023 / электронный блок	Transmitter NV Error	Неисправность платы обмена данными.	Заменить плату обмена данными или связаться с сервисной службой ABB.
F203.040 / электронный блок	Current Output Fault	Ошибка токового выхода.	Связаться с сервисной службой ABB.
F202.024 / электронный блок	AI Comm Error	Ошибка сигнала аналогового входа.	Проверить электрическое подключение к аналоговому входу.

9.3.2 Контроль функций

№ ошибки / область	Текст на дисплее LCD	Причина	Метод устранения
C155.045 / конфигурация	Totalizer Stop	Счетчик остановлен.	Запустить счетчик в меню «Totalizer / Start».
C154.039 / конфигурация	Fixed Current Output	Моделируется токовый выход, в настоящее время установленный на определенное значение. Это сообщение об ошибке появляется также в том случае, если адрес HART не равен 0 (многоточечный режим HART, токовый выход установлен на 4 mA).	Отключить режим моделирования в меню «Diagnostics / Simulation Mode». Либо в меню «Communication» установить адрес HART на 0.

№ ошибки / область	Текст на дисплее LCD	Причина	Метод устранения
C153.047 / конфигурация	No Hart Burst In	Ошибка сигнала входа HART.	Проверить обмен данными с внешним измерительным преобразователем по протоколу HART. При необходимости деактивировать контроль сигнала HART в меню «Process Alarm / Alarm Limits / No HART Input Alarm». См. главу „Связь HART с внешним измерительным преобразователем“ на странице 31.
C152.038 / конфигурация	Alarm Simulation	Моделируется сигнал тревоги. Включено моделирование сигнала тревоги.	Отключить моделирование сигнала тревоги в меню «Diagnostics / Alarm Simulation».
C151.037 / конфигурация	Data Simulation	Моделируется технологическая переменная Включен режим моделирования.	Отключить режим моделирования в меню «Diagnostics / Simulation Mode». При необходимости отключить обмен данными по протоколу HART.

9.3.3 Эксплуатация в нарушение спецификации (Out Off Spec)

№ ошибки / область	Текст на дисплее LCD	Причина	Метод устранения
S116.030 / эксплуатация	Wrong Steam Type	Установлен неверный вид пара (насыщенный пар / перегретый пар).	Проверить настройку вида пара в меню «Device Setup /Plant/Customized / Steam Type».
S115.036 / эксплуатация	Flowrate > 103%	Расход превышает заданное предельное значение диапазона измерения более чем на 3%.	Увеличить предельное значение диапазона измерения в меню «Device Setup / Sensor»
S114.004 / эксплуатация	Max Flowrate Alarm	Текущий расход превышает заданное макс. значение для сигнализации.	Понизить расход или повысить макс. порог сигнализации.
S113.010 / эксплуатация	Min Flowrate Alarm	Текущий расход ниже заданного мин. значения сигнализации.	Увеличить расход или понизить мин. порог сигнализации.
S112.005 / эксплуатация	Max Int. Temp Alarm	Температура среды измерения превышает заданный макс. порог сигнализации.	Проверить температуру среды измерения или повысить макс. порог сигнализации.
S111.011 / эксплуатация	Min Int. Temp Alarm	Температура среды измерения ниже заданного мин. порога сигнализации.	Проверить температуру среды измерения или понизить мин. порог сигнализации.
S109.026 / эксплуатация	Re. Out of Range	Числа Рейнольдса (Re) ниже заданного мин. порога сигнализации. Если число Рейнольдса (Re) ниже определенного заданного значения, точность измерения уменьшается. См. главу „Таблица диапазонов измерения“ на странице 92.	Проверить параметры устройства. Увеличить расход. При необходимости снизить мин. порог сигнализации.

№ ошибки / область	Текст на дисплее LCD	Причина	Метод устранения
S108.012 / эксплуатация	Current Output Saturated	Выход за пределы диапазона измерения для токового выхода. Выдаваемый через токовый выход параметр процесса лежит вне установленных пределов (3,8 ... 20,5 мА).	Проверить параметры устройства. Проверить и при необходимости отрегулировать настройку границ диапазона измерения для токового выхода в меню «Input/Output / Current Output».
S107.006 / эксплуатация	AI Cut Off	Активно внешнее отключение выхода через аналоговый вход.	Проверить значение аналогового входа. Проверить и при необходимости отрегулировать настройку точки переключения для внешнего отключения выхода в меню «Input/Output / Field Input / Ext.Cutoff Trigger».
S106.003 / эксплуатация	AI Out of Range	Сигнал аналогового входа лежит за пределами допустимых границ 3,8 ... 20,5 мА.	Проверить значение аналогового входа.
S105.034 / эксплуатация	Flowrate Cutoff	Температура окружающей среды для измерительного преобразователя лежит за пределами допустимых границ.	Проверить соответствие температуры окружающей среды для измерительного преобразователя допустимому диапазону. Проверить установку прибора в соответствии с главой „Установка“ на странице 22.
S104.033 / эксплуатация	Min Housing Temp Alarm		
S103.025 / эксплуатация	Pulse Output Cutoff	Неверная конфигурация импульсного выхода. Превышена максимальная частота импульсов.	Проверить и при необходимости отрегулировать частоту импульсов в меню «Input/Output / DO Function / Setup Pulse Out».
S102.007 / эксплуатация	Max Pressure Alarm	Давление среды измерения превышает заданный макс. порог сигнализации.	Проверить давление среды измерения или повысить макс. порог сигнализации.
S101.013 / эксплуатация	Min Pressure Alarm	Давление среды измерения ниже заданного мин. порога сигнализации.	Проверить давление среды измерения или понизить мин. порог сигнализации.

9.3.4 Техобслуживание

№ ошибки / область	Текст на дисплее LCD	Причина	Метод устранения
M054.043 / эксплуатация	NV Replace Warning	Плата обмена данными или коммуникационный контроллер были заменены без загрузки системных данных. Загрузка системных данных выполнена неверно.	Загрузите системные данные (см. главу „Замена измерительного преобразователя, загрузка системных данных“ на странице 88).
M053.032 / эксплуатация	Voltage Warning	Напряжение питания измерительного преобразователя выходит за пределы допустимого диапазона.	Проверить напряжение питания на клеммах измерительного преобразователя. Проверить длину кабеля питания, см. главу „Примеры подключения“ на странице 29. Проверить внешнее напряжение питания, при необходимости заменить.
M052.031 / эксплуатация	Maintenance Warning	Достигнут интервал технического обслуживания.	Настроить интервал технического обслуживания или связаться с сервисной службой АВВ для новой калибровки прибора.
M051.018 / эксплуатация	Sensor Not Calibrated	Измерительный датчик не откалиброван или не установлен статус калибровки «Откалибровано».	Свяжитесь с сервисной службой АВВ для новой калибровки прибора.

9.3.5 Реакция выходов на сообщения об ошибках

№ ошибки / область	Текст ошибки	Токовый выход	Цифровой выход	Маскируемая ошибка?
F217.041 / электронный блок	CO Readback High	High Alarm	Общая сигнализация	Нет
F216.042 / электронный блок	CO Readback Low	Low Alarm	Общая сигнализация	Нет
F215.020 / электронный блок	Sensor Comm Error	High Alarm или Low Alarm, в зависимости от параметра «Iout at Alarm».	Общая сигнализация	Нет
F214.019 / электронный блок	Sync. Signal Error		Общая сигнализация	Нет
F213.000 / датчик	Sig. Sensor Fault		Общая сигнализация	Нет
F212.001 / датчик	Int. T Sensor Fault		Общая сигнализация	Меню «Individual Masking».
F211.002 / датчик	Vbr.Sensor Fault		Общая сигнализация	Нет
F210.016 / электронный блок	Bad SNR		Общая сигнализация	Нет
F209.017 / электронный блок	Sensor NV Error		Общая сигнализация	Нет
F208.044 / электронный блок	Sensor RAM Fault		Общая сигнализация	Нет
F207.023 / электронный блок	Transmitter NV Error		Общая сигнализация	Нет
F203.040 / электронный блок	Current Output Fault		Общая сигнализация	Нет
F202.024 / электронный блок	AI Comm Error		Общая сигнализация	Нет
C155.045 / конфигурация	Totalizer Stop	Текущее значение - без изменений.	Без изменений	Меню «Group Masking».
C154.039 / конфигурация	Fixed Current Output	Фиксированное значение, настроенное через моделирование.	Без изменений	Меню «Group Masking».
C153.047 / конфигурация	No Hart Burst In	Текущее значение - без изменений.	Без изменений	Меню «Group Masking».
C152.038 / конфигурация	Alarm Simulation	1)	2)	Меню «Group Masking».
C151.037 / конфигурация	Data Simulation	Текущее или смоделированное значение. Параметр «Simulation Mode / Current Output ».	Текущее или смоделированное значение. Параметр «Simulation Mode / Logic on DO».	Меню «Group Masking».

1) При моделировании сигнализации Int. T Sensor Fault или Flowrate > 103% токовый выход принимает значение для High Alarm или Low Alarm, в зависимости от параметра «Iout at Alarm». При всех других сигналах тревоги выдается текущее значение измерения.

2) При моделировании сигнализации Int. T Sensor Fault, Flowrate > 103%, Max Flowrate Alarm, Min Flowrate Alarm или Flowrate Cutoff цифровой выход принимает статус в зависимости от параметра «Alarm Config». При всех других сигналах тревоги статус остается неизменным.

№ ошибки / область	Текст ошибки	Токовый выход	Цифровой выход	Маскируемая ошибка?
S116.030 / эксплуатация	Wrong Steam Type	Текущее значение - без изменений.	Без изменений	Меню «Group Masking».
S115.036 / эксплуатация	Flowrate > 103%	High Alarm или Low Alarm, в зависимости от параметра «Iout at Alarm».	Общая сигнализация	Меню «Individual Masking».
S114.004 / эксплуатация	Max Flowrate Alarm	Текущее значение - без изменений.	В зависимости от параметра «Max Flowrate Alarm».	Меню «Individual Masking».
S113.010 / эксплуатация	Min Flowrate Alarm	Текущее значение - без изменений.	В зависимости от параметра «Min Flowrate Alarm».	Меню «Individual Masking».
S112.005 / эксплуатация	Max Int. Temp Alarm	Текущее значение - без изменений.	В зависимости от параметра «Max Sensor T Alarm».	Меню «Individual Masking».
S111.011 / эксплуатация	Min Int. Temp Alarm	Текущее значение - без изменений.	В зависимости от параметра «Min Sensor T Alarm».	Меню «Individual Masking».
S110.035 / эксплуатация	Flowrate Cutoff	4 мА	В зависимости от параметра «Flow Cutoff Alarm».	Меню «Individual Masking».
S109.026 / эксплуатация	Re. Out of Range	Текущее значение - без изменений.	Без изменений	Меню «Group Masking».
S108.012 / эксплуатация	Current Output Saturated	Настроенный максимальный ток.	Без изменений	Меню «Group Masking».
S107.006 / эксплуатация	AI Cut Off	4 мА	Без изменений	Меню «Group Masking».
S106.003 / эксплуатация	AI Out of Range	Текущее значение - без изменений.	Без изменений	Меню «Group Masking».
S105.034 / эксплуатация	Flowrate Cutoff	Текущее значение - без изменений.	Без изменений	Меню «Individual Masking».
S104.033 / эксплуатация	Min Housing Temp Alarm	Текущее значение - без изменений.	Без изменений	Меню «Individual Masking».
S103.025 / эксплуатация	Pulse Output Cutoff	Текущее значение - без изменений.	Без изменений	Меню «Group Masking».
S102.007 / эксплуатация	Max Pressure Alarm	Текущее значение - без изменений.	Без изменений	Меню «Group Masking».
S101.013 / эксплуатация	Min Pressure Alarm	Текущее значение - без изменений.	Без изменений	Меню «Group Masking».
M054.043 / эксплуатация	NV Replace Warning	Текущее значение - без изменений.	Без изменений	Меню «Group Masking».
M053.032 / эксплуатация	Voltage Warning	Текущее значение - без изменений.	Без изменений	Меню «Group Masking».
M052.031 / эксплуатация	Maintenance Warning	Текущее значение - без изменений.	Без изменений	Меню «Group Masking».
M051.018 / эксплуатация	Sensor Not Calibrated	Текущее значение - без изменений.	Без изменений	Меню «Group Masking».

9.4 Неисправности в работе без выдачи сообщений об ошибках

Неисправность	Способы устранения	
Нет измерения расхода при расходе в трубопроводе	Общие сведения	<p>Следовать общим указаниям в главе „Общие указания“ на странице 79.</p> <hr/> <p>Проверить соответствие объема расхода диапазону измерения прибора.</p>
	Измерительный датчик	<p>Проверить измерительную трубку на наличие повреждений, инородных тел и отложений, могущих повлиять на профиль потока. При необходимости очистить измерительную трубку.</p> <hr/> <p>Проверить проводник, препятствие и пьезодатчик в измерительной трубке на наличие повреждений.</p> <hr/> <p>Перегрев пьезодатчика из-за превышения допустимой температуры среды измерения может привести к повреждению пьезодатчика и повлиять на результаты измерения.</p>
	Вариант эксплуатации	<p>Проверить наличие достаточного противодействия за прибором во избежание кавитации.</p> <hr/> <p>В целях тестирования увеличить давление среды измерения.</p> <hr/> <p>В целях тестирования увеличить / уменьшить объем расхода.</p>
	Измерительный преобразователь	<p>В меню «Diagnostics / Sensor Freq» определить частоту пьезодатчика. Частота должна соответствовать данным, указанным в таблице диапазона измерения. См. главу „Таблица диапазонов измерения“ на странице 92.</p> <hr/> <p>Если частота датчика выглядит достоверно, проверить конфигурацию измерительного преобразователя и электрическое подключение.</p> <hr/> <p>В меню «Diagnostics / Simulation Mode» проверить функцию выходов.</p> <hr/> <p>В меню «Input/Output» проверить конфигурацию выходов.</p>
Неверное измерение расхода при расходе в трубопроводе	Общие сведения	<p>Следовать общим указаниям в главе „Общие указания“ на странице 79.</p> <hr/> <p>Проверить соответствие объема расхода диапазону измерения прибора.</p>
	Измерительный датчик	<p>Проверить уплотнения измерительной трубки.</p> <p>Нарушение герметичности (даже небольшое) может вызвать шипящий шум и повлиять на результаты измерений. При небольших объемах расхода с учетом номинального диаметра это приводит к измерению слишком больших объемов расхода. При больших объемах расхода отклонения отсутствуют.</p> <hr/> <p>При необходимости затянуть фланцевые винты или заменить уплотнения.</p> <hr/> <p>Проверить измерительную трубку на наличие повреждений, инородных тел и отложений, могущих повлиять на профиль потока. При необходимости очистить измерительную трубку.</p>
	Вариант эксплуатации	<p>В целях тестирования проверить реакцию прибора на изменение расхода.</p>
Установка	<p>Проверить, имеется ли отклонение внутреннего диаметра измерительного датчика и трубопровода.</p> <hr/> <p>Проверить впускные/выпускные участки и расстояния до регулировочных устройств и колен трубы.</p> <hr/> <p>См. главу „Условия монтажа“ на странице 22.</p> <hr/> <p>Проверить расстояния до встроенных элементов трубопровода - таких как точки измерения давления и температуры.</p> <hr/> <p>См. главу „Монтаж при внешнем измерении давления и температуры“ на странице 23.</p> <hr/> <p>Проверить наличие клапанов перед измерительным датчиком в трубопроводе. Клапаны могут создать помехи для профиля потока среды измерения и таким образом повлиять на результаты измерения.</p> <hr/> <p>Клапаны могут вызвать шипящий шум и повлиять на результаты измерения.</p> <hr/> <p>См. главу „Монтаж исполнительных устройств“ на странице 24.</p>	

Ошибка / неисправность	Способы устранения	
Неверное измерение расхода при расходе в трубопроводе.	Газовыделяющие среды измерения и кавитация	<p>Проверить наличие достаточного противодавления за прибором во избежание кавитации.</p> <p>В целях тестирования увеличить давление среды измерения.</p> <p>При работе со средами с высоким давлением и высокой температурой изменение давления может привести к выделению газа. Типичный пример - изменение давления клапаном с высокого на низкое.</p>
	Пульсирующие среды измерения	<p>Насосы могут вызвать пульсацию среды измерения, частота которой будет выходить за пределы диапазона измерения прибора.</p> <p>Подавить пульсацию среды измерения с помощью соответствующих мер.</p> <p>При работе с поршневыми насосами выбирать номинальный диаметр и тип прибора таким образом, чтобы частота насосов была ниже минимальной частоты измерения датчика.</p>
	Измерительный преобразователь	<p>В меню «Diagnostics / Sensor Freq» определить частоту пьезодатчика. Частота должна соответствовать данным, указанным в таблице диапазона измерения. См. главу „Таблица диапазонов измерения“ на странице 92.</p> <p>Если частота датчика выглядит достоверно, проверить конфигурацию измерительного преобразователя и электрическое подключение.</p> <p>В меню «Diagnostics / Simulation Mode» проверить функцию выходов.</p> <p>В меню «Input/Output» проверить конфигурацию выходов.</p>
Расходомер проводит измерение расхода, хотя расход в трубопроводе отсутствует.	Общие сведения	Следовать указаниям в главе „Согласование нулевой точки при условиях эксплуатации“ на странице 78 и „Общие указания“ на странице 79.
	Измерительный датчик	<p>Проверить уплотнения измерительной трубки.</p> <p>Нарушение герметичности (даже небольшое) может вызвать шипящий шум и повлиять на результаты измерений. При небольших объемах расхода с учетом номинального диаметра это приводит к измерению слишком больших объемов расхода. При больших объемах расхода отклонения отсутствуют.</p> <p>При необходимости затянуть фланцевые винты или заменить уплотнения.</p>
	Вариант эксплуатации	В целях тестирования проверить реакцию прибора на изменение расхода.
	Установка	<p>Проверить закрытые клапаны на герметичность.</p> <p>Клапаны могут вызвать шипящий шум и повлиять на результаты измерения.</p>
	Пульсирующие среды измерения	<p>Насосы могут вызвать пульсацию среды измерения, частота которой будет выходить за пределы диапазона измерения прибора. Подавить пульсацию среды измерения с помощью соответствующих мер.</p> <p>При необходимости установить перед измерительным датчиком откидной клапан, который будет служить для измерительного датчика экраном от вибраций при нулевом расходе.</p> <p>В длинных трубопроводах изменения температуры и перепады давления могут привести к движению среды измерения, которое распознается как расход.</p>
	Измерительный преобразователь	<p>В меню «Diagnostics / Sensor Freq» определить частоту пьезодатчика. Частота должна соответствовать данным, указанным в таблице диапазона измерения. См. главу „Таблица диапазонов измерения“ на странице 92.</p> <p>Если частота датчика выглядит достоверно, проверить конфигурацию измерительного преобразователя и электрическое подключение.</p> <p>В меню «Diagnostics / Simulation Mode» проверить функцию выходов.</p> <p>В меню «Input/Output» проверить конфигурацию выходов.</p>

10 Техобслуживание

10.1 Указания по технике безопасности

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность повреждения от частей прибора, находящихся под напряжений!

При открытом корпусе защита от контакта не обеспечивается и ЭМС-защита ограничена.

Перед тем, как открыть корпус, отключите питание.

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность ожога ввиду транспортировки горячих сред.

В зависимости от температуры рабочей среды температура поверхности преобразователя может превышать 70 °C!

Прежде чем приступить к выполнению работ с датчиком, следует убедиться, что прибор в достаточной степени остыл.

ℹ ПРИМЕЧАНИЕ

Повреждение компонентов!

Статическое электричество может повредить электронные компоненты на печатных платах (соблюдайте директивы EGB).

Перед тем как дотронуться до электронных компонентов, обеспечьте отвод статического заряда, накопленного телом.

К проведению ремонтных работ допускается только обученный персонал.

- Перед разборкой прибора сбросьте давление в самом приборе и, при необходимости, в прилегающих трубопроводах или резервуарах.
- Перед открытием прибора проверьте, не использовались ли опасные вещества для проведения измерений. Остатки таких веществ могут содержаться в приборе и вытечь наружу при его открытии.

Если это предусмотрено в рамках ответственности эксплуатирующей организации, регулярно контролировать следующее:

- перегородки / оболочки прибора, находящиеся под давлением
- измерительные функции
- герметичность
- износ (коррозию)

10.2 Чистка

При чистке измерительных приборов снаружи следите за тем, чтобы используемые чистящие средства не разъедали поверхность корпуса и уплотнители. Для чистки используйте только влажную тряпку во избежание образования статического заряда.

10.3 Измерительный датчик

Измерительный датчик практически не требует технического обслуживания.

Ежегодно необходимо контролировать следующее:

- условия эксплуатации (вентиляция, влажность),
- герметичность соединений,
- кабельные вводы и винты крышек,
- эксплуатационную надежность питания, молниезащиту и рабочее заземление.

11 Ремонт

К выполнению ремонтных работ и технического обслуживания допускается только квалифицированный персонал сервисной службы.

При замене или ремонте отдельных компонентов используйте оригинальные запасные части.

11.1 Замена измерительного преобразователя, загрузка системных данных

Измерительный датчик оснащен блоком памяти — так называемым SensorMemory, — в котором сохраняются данные калибровки измерительного датчика и настройки измерительного преобразователя.

См. также главу „DIP-переключатель на плате обмена данными“ на странице 35.

После полной замены измерительного преобразователя или платы обмена данными

Системные данные должны быть перенесены из измерительного датчика в измерительный преобразователь.

1. Выключить питание.
2. Установить DIP-переключатель SW 1.2 на «ON».
3. Установить DIP-переключатель SW 1.3 на «ON».
4. Включить питание.
5. Выключить питание, выждав минимум 60 секунд.
6. Установить DIP-переключатель SW 1.2 на «OFF».
7. Включить питание.

Системные данные были переданы от измерительного датчика в измерительный преобразователь.

После замены измерительного датчика или сенсорной платы

Системные данные должны быть переданы из измерительного преобразователя в измерительный датчик.

1. Выключить питание.
2. Установить DIP-переключатель SW 1.2 на «ON».
3. Установить DIP-переключатель SW 1.3 на «OFF».
4. Включить питание.
5. Выключить питание, выждав минимум 60 секунд.
6. Установить DIP-переключатель SW 1.2 на «OFF».
7. Включить питание.

Системные данные были переданы из измерительного преобразователя в измерительный датчик.

11.2 Возврат устройств

Для возврата устройств с целью проведения ремонта или дополнительной калибровки используйте оригинальную упаковку или подходящий надёжный контейнер для транспортировки.

К прибору приложите заполненный формуляр возврата (см. главу "Приложение").

Согласно директиве ЕС по опасным веществам владельцы отходов особой категории несут ответственность за их утилизацию, т.е. должны соблюдать следующие предписания при отправке:

Все отправленные на фирму АBB устройства не должны содержать никаких опасных веществ (кислоты, щёлочи, растворы и пр.).

Информацию по нахождению близлежащего филиала по сервису Вы можете получить в указанной на странице 2 службе заботы о клиентах.

I ПРИМЕЧАНИЕ

Перед следующим запуском процесса проверить настройку параметров прибора!

12 Переработка и утилизация

12.1 Утилизация

Данный продукт состоит из материалов, которые могут быть переработаны на специализированном предприятии.

При утилизации приборов следует учитывать следующее:

- Данный продукт не попадает под область действия директивы WEEE 2002/96/EC и соответствующих национальных законов (в Германии, например, закон ElektroG).
- Продукт должен быть передан на предприятие, специализирующееся на вторичной переработке. Не выбрасывать его в мусороприемники коммунального назначения. Они могут использоваться только для утилизации продуктов частного пользования, как предписывает директива WEEE 2002/96/EC.
- Если у вас отсутствует возможность правильной утилизации старого прибора, то наш сервисный отдел готов взять на себя приемку и утилизацию за определенную плату.

ПРИМЕЧАНИЕ



Изделия, отмеченные указанным символом, запрещается сдавать в мусороприемники коммунального назначения.

12.2 Указания по директиве ROHS 2011/65/EU

(Директиве по ограничению использования некоторых опасных веществ в электрическом или электронном оборудовании)

Поставленные продукты производства ABB Automation Products GmbH не подпадают под действие запрета на материалы или директивы о старых электрических и электронных устройствах закона ElektroG.

При условии своевременного поступления на рынок необходимых компонентов в будущих разработках мы сможем полностью отказаться от использования таких материалов.

13 Список запасных частей

ПРИМЕЧАНИЕ

Запасные части можно приобрести в сервисной службе фирмы ABB:

Информацию по нахождению близлежащего филиала по сервису Вы можете получить в указанной на странице 2 службе заботы о клиентах.

Описание	Номер заказа
Крышка со смотровым окошком, алюминий	3KQZ207029U0100
Крышка со смотровым окошком, нержавеющая сталь	3KQZ207030U0100
Глухая крышка, алюминий	3KQZ207036U0100
Глухая крышка, нержавеющая сталь	3KQZ207037U0100
Круглое уплотнительное кольцо, одинаковое для глухой крышки и крышки со смотровым окошком	3KQZ207039U0100
Плата обмена данными, 4 ... 20 мА / HART	3KQZ207044U0200
Плата обмена данными, 4 ... 20 мА / HART / цифровой вход/выход	3KXF065100U0100
Клеммная колодка, 3 клеммы, без защиты от перенапряжения, HART	3KQZ207063U0100
Клеммная колодка, 3 клеммы, с защитой от перенапряжения, HART	3KQZ207064U0100
Клеммная колодка, 9 клеммы, без защиты от перенапряжения, HART	3KQZ207065U0100
Дисплей LCD с технологией управления TTG	3KQZ204001U0000
Кабельный сальник 1/2" NPT, латунь, допуск Ex-d в соответствии с IECEx / ATEX	D150A019U03
Сигнальный кабель стандартный, 5 м	3KXF065068U0200
Сигнальный кабель, 10 м	3KXF065068U0300
Сигнальный кабель, 20 м	3KXF065068U0400
Сигнальный кабель, 30 м	3KXF065068U0500

14 Технические характеристики

i ПРИМЕЧАНИЕ

Технический паспорт можно найти в разделе загрузок на сайте АВВ www.abb.com/flow.

Торговые марки

® HART является зарегистрированным торговой маркой компании FieldComm Group, Austin, Texas, USA

® Kalrez и Kalrez Spectrum™ являются зарегистрированными торговыми знаками компании DuPont Performance Elastomers.

™ Hastelloy C является торговым знаком компании Haynes International

15 Приложение

Заявление о загрязнении приборов и компонентов

Ремонт и / или техобслуживание приборов и компонентов выполняются лишь в том случае, когда имеется полностью заполненное заявление.

В противном случае отправленное оборудование не будет принято. Это заявление заполняется и подписывается только уполномоченным персоналом эксплуатирующей организации.

Сведения о заказчике:

Фирма: _____
Адрес: _____
Контактное лицо: _____ Телефон: _____
Факс: _____ E-mail: _____

Сведения о приборе:

Тип: _____ Серийный номер _____
Причина отправки / описание неисправности: _____

Использовался ли этот прибор для работы с вредными для здоровья субстанциями?

Да Нет

Если да, то какой вид загрязнения (нужное отметить)

биологический	<input type="checkbox"/>	едкий / раздражающий	горючий (легковоспламеняемый / быстроспламеняемый)	<input type="checkbox"/>
токсичный	<input type="checkbox"/>	взрывоопасный	друг. вред. вещества	<input type="checkbox"/>
радиоактивный	<input type="checkbox"/>			

С какими субстанциями контактировал прибор?

1. _____
2. _____
3. _____

Настоящим мы подтверждаем то, что отправленные приборы / компоненты были очищены и не содержат никаких опасных или ядовитых веществ согласно распоряжению о вредных веществах.

Место, дата _____ Подпись и печать фирмы _____

15.1 Таблица диапазонов измерения

15.1.1 FSS430, FSS450

Измерение расхода жидкостей

Номинальный диаметр	Минимальное число Рейнольдса		Q _{max} DN ³⁾		Частота при Q _{max} ⁴⁾ [Hz, ±5 %]
	Re1 ¹⁾	Re2 ²⁾	[m ³ /h]	[Usgpm]	
DN 15 (1/2")	2100	5000	2,5	11	297
DN 20 (3/4")	3130	5000	4	18	194
DN 25 (1")	5000	7500	8	35	183
DN 32 (1 3/4")	6900	7500	16	70	150
DN 40 (1 1/2")	8400	10000	20	88	116
DN 50 (2")	6000	10000	30	132	100
DN 80 (3")	9000	10000	120	528	89
DN 100 (4")	17500	18000	180	793	80
DN 150 (6")	28500	28500	400	1760	51
DN 200 (8")	30300	30300	700	3082	37
DN 300 (12")	114000	114000	1600	7045	24
DN 400 (16")	163000	163000	2500	11000	19

- 1) Минимальное число Рейнольдса, при котором функция приводится в действие. Для точного подбора параметров расходомера используйте инструмент выбора и расчетов PSA.
- 2) Минимальное число Рейнольдса, при котором достигается заданная точность. В рамках этого значения погрешность измерения составляет 0,5 % от Q_{max}.
- 3) Скорость потока ок. 10 м/с.
- 4) Только для информации, точные значения указаны в поставляемом с прибором протоколе испытаний.

Измерение расхода газов и паров

Номинальный диаметр	Минимальное число Рейнольдса		Q _{max} DN ³⁾		Частота при Q _{max} ⁴⁾ [Hz, ±5 %]
	Re1 ¹⁾	Re2 ²⁾	[m ³ /h]	[ft ³ /min]	
DN 15 (1/2")	2360	5000	20	12	2380
DN 20 (3/4")	3510	5000	44	26	2140
DN 25 (1")	4150	5000	90	53	2060
DN 32 (1 3/4")	3650	5000	230	135	2150
DN 40 (1 1/2")	6000	7500	300	177	1740
DN 50 (2")	7650	10000	440	259	1450
DN 80 (3")	16950	17000	1160	683	860
DN 100 (4")	11100	12000	1725	1015	766
DN 150 (6")	23300	24000	3800	2237	510
DN 200 (8")	18400	20000	5800	3414	340
DN 300 (12")	31600	32000	13600	8005	225
DN 400 (16")	33500	34000	21500	12655	180

- 1) Минимальное число Рейнольдса, при котором функция приводится в действие. Для точного подбора параметров расходомера используйте инструмент выбора и расчетов PSA.
- 2) Минимальное число Рейнольдса, при котором достигается заданная точность. В рамках этого значения погрешность измерения составляет 0,5 % от Q_{max}.
- 3) Скорость потока ок. 90 м/с. У приборов с номинальным диаметром DN 15 (1/2") максимальная скорость потока составляет 60 м/с.
- 4) Только для информации, точные значения указаны в поставляемом с прибором протоколе испытаний.

15.1.2 FSV430, FSV450

Измерение расхода жидкостей

Номинальный диаметр	Минимальное число Рейнольдса		Q _{max} DN ³⁾		Частота при Q _{max} ⁴⁾ [Hz, ±5 %]
	Re1 ¹⁾	Re2 ²⁾	[m ³ /h]	[Usgpm]	
DN 15 (1/2")	11300	20000	7	31	430
DN 25 (1")	13100	20000	18	79	247
DN 40 (1 1/2")	15300	20000	48	211	193
DN 50 (2")	15100	20000	75	330	155
DN 80 (3")	44000	44000	170	749	101
DN 100 (4")	36400	36400	270	1189	73
DN 150 (6")	58000	58000	630	2774	51
DN 200 (8")	128000	128000	1100	4844	40
DN 250 (10")	100000	100000	1800	7926	33
DN 300 (12")	160000	160000	2600	11449	28

- 1) Минимальное число Рейнольдса, при котором функция приводится в действие. Для точного подбора параметров расходомера используйте инструмент выбора и расчетов PSA.
- 2) Минимальное число Рейнольдса, при котором достигается заданная точность. В рамках этого значения погрешность измерения составляет 0,5 % от Q_{max}.
- 3) Скорость потока ок. 10 м/с.
- 4) Только для информации, точные значения указаны в поставляемом с прибором протоколе испытаний.

Измерение расхода газов и паров

Номинальный диаметр	Минимальное число Рейнольдса		Q _{max} DN ³⁾		Частота при Q _{max} ⁴⁾ [Hz, ±5 %]
	Re1 ¹⁾	Re2 ²⁾	[m ³ /h]	[ft ³ /min]	
DN 15 (1/2")	4950	10000	42	25	2600
DN 25 (1")	6600	10000	150	88	2060
DN 40 (1 1/2")	6750	10000	390	230	1570
DN 50 (2")	9950	20000	630	371	1300
DN 80 (3")	13000	20000	1380	812	820
DN 100 (4")	16800	20000	2400	1413	650
DN 150 (6")	26500	27000	5400	3178	438
DN 200 (8")	27600	28000	9600	5650	350
DN 250 (10")	41000	41000	16300	9594	300
DN 300 (12")	48000	48000	23500	13832	255

- 1) Минимальное число Рейнольдса, при котором функция приводится в действие. Для точного подбора параметров расходомера используйте инструмент выбора и расчетов PSA.
- 2) Минимальное число Рейнольдса, при котором достигается заданная точность. В рамках этого значения погрешность измерения составляет 0,5 % от Q_{max}.
- 3) Скорость потока ок. 90 м/с. У приборов с номинальным диаметром DN 15 (1/2") максимальная скорость потока составляет 60 м/с.
- 4) Только для информации, точные значения указаны в поставляемом с прибором протоколе испытаний.



EG-Konformitätserklärung EC Declaration of Conformity

Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung der aufgeführten Geräte mit den Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaft, welche mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet sind. Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

We herewith confirm that the listed devices are in compliance with the council directives of the European Community and are marked with the CE marking. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.

Hersteller: Manufacturer:	ABB Automation Products GmbH, Dransfelder Straße 2, 37079 Göttingen - Germany
Gerät: Device:	Durchflussmesser VortexMaster und SwirlMaster Flowmeter VortexMaster and SwirlMaster
Modelle.: Models:	FSV4_ ; FSS4_ ; FST4_
Richtlinie: Directive:	2004/108/EG * (EMV) 2004/108/EC * (EMC)
Europäische Norm: European Standard:	EN 61326-1, 07/2013 * EN 61326-2-3, 07/2013 EN 61326-1, 07/2013 * EN 61326-2-3, 07/2013

* einschließlich Nachträge / including alterations

Göttingen, 11. September 2014

i.V. Klaus Schäfer
(IMS Manager)

i.V. Dr. Philipp Nenninger
(R&D Manager)

ABB Automation Products GmbH

3KXF002003G0021
Rev.01. 27763



EG-Konformitätserklärung EC-Declaration of Conformity



Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung des
Herewith we confirm that our

FSV 430 / 450 VortexMaster FSS 430 / 450 SwirlMaster

mit den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen gem. der Richtlinie 94/9/EG des Rates der Europäischen Gemeinschaft. Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

are in compliance with the Essential Health and Safety Requirements with refer to the council directives 94/9/EC of the European Community. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.

Vortx/SwirlMaster Durchflussmesser dienen zur Messung des Durchflusses von Gasen, Dämpfen oder Flüssigkeiten.

Vortex/SwirlMaster flowmeters are utilized to meter the flowrate of gases, steam or liquids.

Zulassung und Kennzeichnung Approval and Coding

Normen Standards

FM13ATEX0057X FSV/ FSS 430 and 450 SwirlMaster II 2/1 G Ex d ia IIC T6 Gb/Ga Ta = -40°C to +75°C; IP66/67 II 2 D Ex tb IIIC T85°C Db Ta = -40°C to +75°C; IP66/67	EN 60079-0:2012 EN 60079-1:2007 EN 60079-11:2012 EN 60079-31:2009 EN 60529:1991 + A1:2000
FM13ATEX0055X FSV430 / 450 VortexMaster and FSS430 / 450 SwirlMaster II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ta = -40 °C to * IP66/67 II 1 D Ex ia IIIC T85°C Ta = -40 °C to * IP66/67 * see Description	EN 60079-0:2012 EN 60079-11:2012 EN 60529:1991 + A1:2000
FM13ATEX0056X FSV430 / 450 VortexMaster and FSS430 / 450 SwirlMaster II 3 G Ex nA IIC T6...T4 Gc Ta = -40°C to * II 3 D Ex tc IIIC T85°C Dc Ta = -40°C to 75°C *see Description	EN 60079-0:2012 EN 60079-15:2010 EN 60079-31:2009 EN 60529:1991 + A1:2000

Benannte Stelle: FM Approvals, No. 1725
Notified Body:

Sicherheitstechnische Daten: siehe EG-Baumusterprüfbescheinigung, Baumusterprüfbescheinigung, Betriebsanleitung

Safety values: refer to EC-Type Examination Certificate, Type Examination Certificate, Operating Instruction

Göttingen, 19.11.2014


i.V. Klaus Schäfer
(IMS Manager)


i.V. Dr. Philipp Nenninger
(R&D Manager)

3KXF002003G0026 Rev.01

ABB Automation Products GmbH

Postanschrift:
Dransfelder Str. 2
D-37079 Göttingen

Besuchsanschrift:
Dransfelder Str. 2
D-37079 Göttingen

Telefon +49 551 905 0
Telefax +49 551 905 777
Internet: <http://www.abb.com/de>



EG-Konformitätserklärung EC-Declaration of Conformity



Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung des aufgeführten Gerätes mit den Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaft, welche mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet sind. Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

Herewith we confirm that the listed instrument is in compliance with the council directives of the European Community and are marked with the CE marking. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.

Hersteller: <i>manufacturer:</i>	ABB Automation Products GmbH, 37079 Göttingen - Germany
Modell: <i>model:</i>	Dralldurchflussmesser FS4000 / FSS4.. <i>Swirl Flowmeter FS4000 / FSS4..</i>
Richtlinie: <i>directive:</i>	Druckgeräterichtlinie 97/23/EG <i>pressure equipment directive 97/23/EC</i>
Einstufung: <i>classification:</i>	Ausrüstungsteile von Rohrleitungen <i>pipng accessories</i>
Normengrundlage: <i>technical standard:</i>	AD 2000 Merkblätter (2012) + DIN EN 12516 – 2 (2004)
Konformitätsbewertungsverfahren: <i>conformity assessment procedure:</i>	B (EG-Baumusterprüfung) + D (Qualitätssicherung Produktion) <i>B (EC-type-examination) + D (production quality assurance)</i>
EG-Baumusterprüfbescheinigung: Entwurfsprüfbericht: <i>EC type-examination certificates:</i> <i>Design-examination report:</i>	Nr. 1045 Z 0051/2/D0004 Nr. STK3 P 0356 3 01 <i>No. 1045 Z 0051/2/D0004</i> <i>No. STK3 P 0356 3 01</i>
benannte Stelle: <i>notified body:</i>	TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG Große Bahnstr. 31 22525 Hamburg
Kennnummer: <i>identification no.</i>	0045

Göttingen, den 17.03.2014

ppa
(Volker Heine, Werksleiter / Site Manager)

BZ-11-0026 Rev.02 / 27111



EG-Konformitätserklärung EC-Declaration of Conformity



Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung des aufgeführten Gerätes mit den Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaft, welche mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet sind. Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.
Herewith we confirm that the listed instrument is in compliance with the council directives of the European Community and are marked with the CE marking. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.

Hersteller: <i>manufacturer:</i>	ABB Automation Products GmbH, 37079 Göttingen - Germany
Modell: <i>model:</i>	Wirbeldurchflussmesser FV4000 / FSV4.. <i>Vortex Flowmeter FV4000 / FSV4..</i>
Richtlinie: <i>directive:</i>	Druckgeräterichtlinie 97/23/EG <i>pressure equipment directive 97/23/EC</i>
Einstufung: <i>classification:</i>	Ausrüstungsteile von Rohrleitungen <i>pipng accessories</i>
Normengrundlage: <i>technical standard:</i>	AD 2000 Merkblätter (2012) + DIN EN 12516 – 2 (2004)
Konformitätsbewertungsverfahren: <i>conformity assessment procedure:</i>	B (EG-Baumusterprüfung) + D (Qualitätssicherung Produktion) <i>B (EC-type-examination) + D (production quality assurance)</i>
EG-Baumusterprüfbescheinigung: Entwurfsprüfbericht: <i>EC type-examination certificates:</i> <i>Design-examination report:</i>	Nr. 1045 Z 0050/2/D0004 Nr. STK3 P 0008 4 01 <i>No. 1045 Z 0050/2/D0004</i> <i>No. STK3 P 0008 4 01</i>
benannte Stelle: <i>notified body:</i>	TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG Große Bahnstr. 31 22525 Hamburg
Kennnummer: <i>identification no.</i>	0045

Göttingen, den 17.03.2014

ppa
(Volker Heine, Werksleiter / Site Manager)

BZ-11-0025 Rev.02, / 27111

Заметки

ООО АББ

Process Automation

117997, Москва
Ул. Обручева, 30/1
Россия
Тел.: +7 495 232 4146
Факс: +7 495 960 2220

АББ Ltd.

Process Automation

20A Gagarina Prosp.
61000 GSP Kharkiv
Украина
Tel: +380 57 714 9790
Fax: +380 57 714 9791

АББ Ltd.

Process Automation

58, Abylai Khana Ave.
KZ-050004 Almaty
Казахстан
Тел.: +7 3272 58 38 38
Факс +7 3272 58 38 39

www.abb.com/flow

Примечание

Оставляем за собой право на внесение в любое время технических изменений, а также изменений в содержание данного документа без предварительного уведомления. При заказе действительны согласованные подробные данные. Фирма АББ не несет ответственность за возможные ошибки или неполноту сведений в данном документе.

Оставляем за собой все права на данный документ и содержащиеся в нем темы и изображения. Копирование, сообщение третьим лицам или использование содержания, в том числе в виде выдержек, запрещено без предварительного письменного согласия со стороны АББ.

Copyright© 2015 АББ

Все права защищены

ЗКХF300003R4222

Перевод оригинального руководства