



Обозначение приборов
FV4000-VT4/VR4
FS4000-ST4/SR4

Руководство по эксплуатации

№ детали D184B097U06

Дата выпуска: 09.05

Версия: 04

Производитель:

ABB Automation Products GmbH

ул. Дрансфельдер, 2

37079, Гёттинген, Германия

Телефон: +49 (0) 55 19 05- 0

Телефакс: +49 (0) 55 19 05- 777

© Авторские права 2995 ABB Automatisation Products GmbH

Возможны технические изменения

Авторские права на данный документ охраняются законом. Информация, которая здесь содержится предназначена для оказания помощи пользователю в безопасном и эффективном применении прибора. Не допускается полное или частичное воспроизведение содержания настоящего документа без предварительного разрешения законного владельца.

1	Основные указания по безопасности	5
1.1	Стандарты безопасности прибора	5
1.2	Использование по назначению	5
1.3	Технические характеристики	6
1.4	Допустимые измеряемые вещества (текучие)	6
1.5	Предупредительные знаки, символы, паспортные и заводские таблички и знак CE	6
1.6	Указание технических характеристик на паспортной табличке	7
1.7	Квалификация персонала	7
1.8	Обязанности пользователя	7
1.9	Возможные опасности при перевозке	7
1.10	Возможные опасности при монтаже	8
1.11	Возможные опасности при электрическом подключении	8
1.12	Возможные опасности при установке во взрывоопасных зонах	8
1.13	Возможные опасности при обычной эксплуатации	8
1.14	Возможные опасности во время проверки и технического обслуживания	8
1.15	Возврат	9
2	Обзор и конструктивные модификации	10
3	Вихревой расходомер FS4000-ST4/-SR4 (Swirl)	11
3.1	Принцип действия	11
3.2	Монтаж и установка первичного преобразователя расходомера	13
3.2.1	Проверка	13
3.2.2	Установка первичного преобразователя расходомера в трубопровод	13
3.2.2.1	Требования к установке	13
3.2.2.2	Рекомендуемая длина прямолинейности входного и выходного участка	14
3.2.2.3	Взаимосвязь температур окружающей среды и жидкости	14
3.2.2.4	Изоляция вихревого расходомера (Swirl)	15
3.2.2.5	Измерение давления и температуры	15
3.2.2.6	Положение вторичного преобразователя	16
3.2.2.7	Поворот дисплея	16
4	Вихревой расходомер FV4000-VT4/-VR-4 (Vortex)	17
4.1	Принцип действия	17
4.2	Сборка и установка первичного преобразователя расходомера	19
4.2.1	Проверка	19
4.2.2	Установка первичного преобразователя расходомера в трубопровод	19
4.2.2.1	Условия установки	19
4.2.2.2	Установка регулирующих устройств	20
4.2.2.3	Взаимосвязь температур окружающей среды и жидкости	20
4.2.2.4	Изоляция вихревого расходомера FV4000-VT4/-VR4	21
4.2.2.5	Центрирование расходомера конструкции "сэндвич"	21
4.2.2.6	Измерение давления и температуры	22
4.2.2.7	Положение вторичного преобразователя	22
4.2.2.8	Поворот дисплея	22
5	Нагрузки на материалы	23
5.1	Общая информация	23
5.1.1	Соединение с технологическим трубопроводом	23
5.1.1.1	Фланец DIN	23
5.1.1.2	Фланец ASME	23
5.1.1.3	Асептический фланец в соответствии с DIN 11864-2	23
5.1.2	Конструкция типа "сэндвич", DIN	24
5.1.2.1	Конструкция типа "сэндвич", ASME	24
6	Электрические соединения	25
6.1	Примеры подключения электропитания	25
6.2	Пример подключения выходного контакта	26

7	Коммуникация по протоколу HART“	27
8	Вихревые расходомеры FV4000-VR4/FS4000-SR4 (Vortex/Swirl)	28
9	Ввод данных/управление и конфигурирование	30
9.1	ЖК дисплей	30
9.2	Ввод данных	30
9.3	Система меню - 3 уровня	31
9.4	Система меню	32
9.4.1	Выключение и включение защиты от программирования	32
9.4.2	Обзор параметров и ввод данных	33
9.4.3	Конфигурирование для газа, пара и жидкостей	38
9.4.4	Конфигурирование вторичного преобразователя перед пуском	39
9.5	Дополнительная информация для конфигурирования	40
9.5.1	Размер измерителя	40
9.5.2	Калибровка коэффициента К	40
9.5.3	Подменю конфигурации аппаратной части (контактный выход, клеммы 41/42)	41
9.5.4	Конфигурация контактного выхода	41
9.6	Подменю “Регистр ошибок”	42
9.6.1	Нарушение электропитания	42
9.7	Коэффициент приведения к нормальным условиям	42
10	Характеристики расходомера во взрывобезопасном исполнении	43
10.1	Технические характеристики вторичного преобразователя	45
10.1.1	Исполнение EEx "ib"/EEx "n" для VT41/ST41 и VR41/SR41 (4-20 мА/HART)	45
10.1.2	Клеммы 31/32 / Электропитание или питающий ток (см. также гл. 6.1)	46
10.1.3	Данные о допусках к применению во взрывоопасных зонах VT41/ST41 / VR41/SR41	46
10.1.4	Температура рабочей среды/температурные классы	47
10.1.5	Изоляция расходомера	48
10.1.6	Паспортная табличка	48
10.2	Исполнение EEx „d“ / EEx „ib“ / EEx „n“ для VT42/ST42 и VR42/SR42 (4-20 мА/HART)	49
10.2.1	Клеммы 31/32. Электропитание или питающий ток	50
10.2.2	Данные о допусках к применению во взрывоопасных зонах VT42/ST42 / VR42/SR42	50
10.2.3	Температура рабочей среды/классы температуры	51
10.2.4	Изоляция расходомера	52
10.2.5	Паспортная табличка	52
10.2.6	Специальный способ монтажа для подключения расходомеров в пожаробезопасном исполнении EEx "d"	52
10.2.6.1	Подключение с использованием герметичного резьбового кабельного соединения	53
10.3	Исполнение с FM-допуском	53
10.3.1	Клеммы 31/32. Электропитание или питающий ток (см. главу 6.1)	53
10.3.2	Данные по взрывобезопасному исполнению	55
10.3.3	Температура рабочей среды/температурные классы	55
10.3.4	Изоляция расходомера	56
10.3.5	Паспортная табличка	56
10.3.6	Особые указания по подключению пожаробезопасного FM-исполнения	56
10.3.6.1	Открытие расходомера	56
11	Сертификаты	57
11.1	Сертификат соответствия ЕС	57
11.2	Сертификат ЕС на проведение типовых испытаний	59
11.3	Сертификат соответствия ЕС, взрывозащищенное исполнение	65

1 Основные указания по безопасности

1.1 Стандарты безопасности прибора

- Данный прибор соответствует основным требованиям к безопасности приборов с герметичным корпусом и современному уровню развития техники. Он прошел проверку и был поставлен с завода в безупречном с точки зрения техники безопасности состоянии. Для сохранения такого состояния на весь срок его службы необходимо изучить настоящую инструкцию по эксплуатации и следовать ей.
- Пожалуйста, обратите внимания на особые указания, касающиеся ввода в эксплуатацию взрывозащищенных устройств. Эти указания Вы найдете в главе данного руководства, посвященной взрывозащищенным модификациям ("Технические данные взрывозащищенных модификаций прибора", гл. 10).
- Настоящий измерительный прибор соответствует требованиям электромагнитной совместимости в соответствии с EN61326 / NAMUR NE21.
- В случае отключения внешнего источника питания все параметры прибора (в том числе текущие показания счетчика) сохраняются на ферроэлектрическом ОЗУ. Сразу после восстановления питания прибор готов к дальнейшей эксплуатации.

1.2 Использование по назначению

Данный прибор предназначен

- для пропускания и измерения расхода жидких, газо- (в т.ч. нестабильных) и парообразных веществ
- для измерения текущего расхода в рабочих условиях
- для измерения расхода в массовых или нормативных единицах при постоянных рабочих условиях (давление, температура)
- для измерения насыщенного пара в массовых единицах при изменяющейся температуре/давлении, если прибор укомплектован датчиком температуры.

Использование по назначению предполагает:

- использование с соблюдением технических характеристик
- соблюдение и выполнение положений по допустимым измеряемым жидкостям
- соблюдение и выполнение положений руководства по эксплуатации
- соблюдение и выполнение положений соответствующей документации (спецификации, схемы, размеры)

Недопустимы следующие действия с прибором:

- использование в качестве эластичной детали-компенсатора в трубопроводах, например, для компенсации сдвигов, вибраций, расширений трубы и т.п.;
- использование в качестве опоры, например, при монтаже;
- использование в качестве опоры для внешних нагрузок, например, для элементов трубопровода и т.п.;
- удаление материала, например, в результате сверления отверстий в корпусе, или нанесение материала, например, в результате покраски заводской/паспортной таблички, а также посредством сварки или пайки деталей.
- ремонт, изменение и дополнение или установка запасных частей допустимы только в той мере, в какой они описаны в инструкции по эксплуатации. Действия, выходящие за рамки описанных, должны быть предварительно согласованы с компанией ABB. Данное требование не распространяется на осуществление ремонта в центрах, авторизованных компанией ABB. Компания ABB не несет ответственности в случае некомпетентного вмешательства в прибор.

Необходимо соблюдать условия эксплуатации и технического обслуживания, указанные в данной инструкции по эксплуатации.

Производитель не несет ответственности за ущерб, возникший в результате некорректного использования прибора или его использования не по назначению.

1.3 Технические характеристики

Прибор предназначен для использования только в соответствии с техническими характеристиками, указанными в заводской табличке прибора и в данной инструкции по эксплуатации.

- допустимое давление (PS) и допустимая температура (TS) должны быть меньше или равны значениям давления и температуры, указанным в главе 5 настоящей инструкции по эксплуатации. Следует также учитывать информацию в заводской/паспортной табличке;
- недопустима эксплуатация в условиях рабочей температуры, превышающей максимально и меньшей минимально допустимых значений, указанных в спецификации прибора.
- недопустима эксплуатация в условиях температуры окружающей среды, превышающей максимально и меньшей минимально допустимых значений, указанных в спецификации прибора.
- Степень защиты корпуса - IP67 согласно EN60529.

1.4 Допустимые измеряемые вещества (текучие)

- Не допускается использование прибора в средах, агрессивных к материалам деталей расходомера, контактирующих с измеряемой средой, а именно, (фланцы, измерительный канал, сенсор и уплотнение сенсора).
- Использование прибора для измерения расхода в средах с неизвестными свойствами возможно только в том случае, когда эксплуатирующая компания в состоянии обеспечить безопасность прибора за счет регулярных и должных проверок его состояния.

1.5 Предупредительные знаки, символы, паспортные и заводские таблички и знак CE

Все предупредительные знаки, символы, паспортные и заводские таблички с ледует сохранять в читаемом состоянии и заменять в случае повреждения или утери. Используйте следующую общую информацию:

	Опасно!	Информация, указывающая на риск или на опасную ситуацию, которая может привести к получению серьезных травм персоналом или к смерти.
	Осторожно!	Информация, указывающая на опасную ситуацию, которая не будучи устраненной может привести к получению травм персоналом или к повреждению имущества.
	Внимание!	Информация, указывающая на возможность возникновения опасной ситуации. Если ситуация не устранена, то может пострадать прибор или имущество, находящееся рядом, .
	Информация!	Символ "Информация" указывает на советы пользователю или на другую важную информацию, игнорирование которой может привести к осложнениям в работе прибора или негативно повлиять на функциональность системы. (Это не указывает на опасную / вредную ситуацию!) Например: "Полные С-процедуры содержатся на дискете."
	Взрывозащита	Данный символ обозначает взрывозащищенный прибор. При использовании в опасных зонах необходимо соблюдать требования, приведенные в главе "Характеристики прибора во взрывозащищенном исполнении".
	Знак CE	Знак CE означает соответствие прибора приведенным ниже нормативам и выполнение содержащихся в них основных требований по технике безопасности. Дополнительный код обозначает место нахождения организации, проводившей сертификацию в соответствии с системой контроля качества на основании следующих руководящих документов: <ul style="list-style-type: none"> – соблюдение требований Директивы по ЭМС 89/336/EWG – соответствие нормативу по взрывозащите 94/9/ EG (только для приборов во взрывозащищенном исполнении) – соблюдение требований Директивы для оборудования, работающего под давлением (PED/DGRL) 97/23/EG Знак CE не ставится на паспортной табличке работающего под давлением оборудования, если: <ul style="list-style-type: none"> – максимально допустимое давление (PS) меньше 0,5 бар. – имеется минимальный риск в связи с давлением (типоразмер измерителя ≤ DN 25 [1 дюйм]), тогда не требуются процедуры сертификации.

1.6 Указание технических характеристик на паспортной табличке

Паспортная табличка крепится к первичному преобразователю расходомера. В зависимости от типоразмера работающего под давлением оборудования ($> DN 25$ [1 дюйм] или $\leq DN 25$ [1 дюйм]) (см. также статью 3, параграф 3 документа PED/DGRL 97/23/EG) имеется два различных типа паспортных табличек:

а) Работающее под давлением оборудование с типоразмерами $> DN 25$ [1 дюйм]

В этой паспортной табличке приводятся следующие данные:

- Знак CE (с идентификационным номером сертифицирующего органа), подтверждающий соответствие прибора (работающего под давлением оборудования) требованиям PED/DGRL.
- Заводской номер изготовителя.
- Типоразмер измерителя и номинальное давление для прибора.
- Материал, использованный для изготовления прибора и материал прокладок (соприкасающихся с измеряемой средой).
- Год изготовления и характеристики измеряемой среды в соответствии с PED (Директива по оборудованию, работающему под давлением / DGRL) Группа жидкостей 1 = опасные жидкости, газы (включая нестабильные газы).
- Изготовитель прибора.

б) Работающее под давлением оборудование с типоразмерами $\leq DN 25$ [1 дюйм]

В этой паспортной табличке содержится большая часть данных, описанных в пункте а), но при этом имеются следующие отличия:

- В соответствии со Статьей 3, параграф 3 PED/DGRL, в данном случае на прибор не ставится знак CE.
- Причины такого исключения указаны в Статье 3, параграф 3 PED/DGRL. Такой прибор относится к категории SEP (Sound Engineering Practice = Общепринятая практика проектирования).

1.7 Квалификация персонала

Электрическое подключение, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание прибора должен выполнять только подготовленный персонал, который уполномочен оператором системы на выполнение подобных работ. Этот персонал обязан прочесть и понять настоящую Инструкцию по эксплуатации и соблюдать приведенные в ней указания.

1.8 Обязанности пользователя

- Пользователь должен изучить степень устойчивости контактирующих с измеряемой средой частей прибора при измерении коррозионных или абразивных сред. К таким частям относятся труба измерителя, тело обтекания (только для вихревых расходомеров FV4000-VR4, FV4000-VT4 (Vortex)), формирователь потока (только для расходомеров FS4000-SR4, FS4000-ST4 (Swirl)), сенсор и прокладки. Компания ABB готова оказать содействие в выборе прибора, но не несет какой-либо ответственности.
- Соблюдайте действующие в вашей стране национальные нормативы по монтажу, функциональным испытаниям, ремонту и техническому обслуживанию электрического оборудования.

1.9 Возможные опасности при перевозке

При транспортировке прибора к месту монтажа (особенно если его масса превышает 50 кг) необходимо учитывать следующее:

- центр тяжести может быть смещен от геометрического центра.
- оберегать прибор от ударов во время его транспортировки
- необходимо снять защитные транспортировочные элементы (например, заглушки отверстий).

1.10 Возможные опасности при монтаже

Перед монтажом убедитесь в следующем:

- направление потока совпадает со стрелкой на приборе;
- при установке прибора не возникают механические напряжения (параллельные осесимметричные фланцы), и используются пригодные для условий эксплуатации прокладки;
- выдерживается требуемая длина прямых участков трубопровода до и после прибора;
- участки трубопровода до и после прибора поддерживаются опорами.

1.11 Возможные опасности при электрическом подключении

- К выполнению электрических подключений допускается только квалифицированный персонал.
- Важно соблюдать указания по электрическому подключению, содержащиеся в настоящей инструкции по эксплуатации, в противном случае могут быть нарушены условия класса взрывозащиты.
- Заземлите систему расходомера.



Внимание!

При снятой крышке корпуса требования к электромагнитной совместимости и условия электробезопасности персонала не выполняются. Соблюдайте специальные указания по взрывозащите прибора, приведенные в главе "Взрывозащита".

1.12 Возможные опасности при установке во взрывоопасных зонах

При использовании во взрывоопасных зонах применяются особые требования к подключению питания и вводу и выводу сигналов. Соблюдайте специальные требования, указанные в главе о взрывозащите.

1.13 Возможные опасности при обычной эксплуатации

- Эксплуатация в условиях абразивных сред и/или кавитации может привести к повреждению находящихся под давлением частей;
- При измерении горячих сред прикосновение к поверхности расходомера может вызвать ожог;
- Агрессивные среды могут вызывать коррозию и/или истирание. Возможна утечка среды, находящейся под давлением.

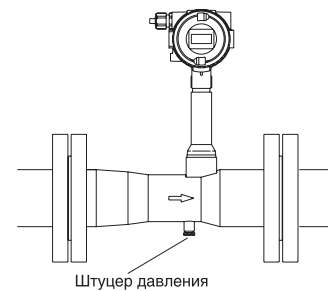
1.14 Возможные опасности во время проверки и технического обслуживания

- Перед началом работы с прибором (открытие/демонтаж штуцера отвода давления в вихревом расходомере Swirl) убедитесь, что в приборе и присоединенных к нему трубопроводах отсутствует давление.



Опасно!

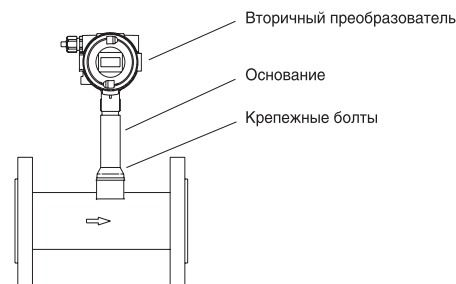
Штуцер отвода давления в вихревом расходомере находится под давлением. При открытии возможен выброс среды и получение серьезных травм. Прежде, чем открывать штуцер убедитесь, что в трубопроводе отсутствует давление.




Внимание!

Никогда не отвинчивайте крепежные винты основания. Никогда не снимайте вторичный преобразователь с основания. Это может привести к разрушению прибора. При наличии проблем обратитесь в сервисную службу компании ABB

- Перед демонтажем прибора определите, для каких опасных жидкостей использовался расходомер. Внутри могут оставаться опасные вещества, которые попадут наружу при его демонтаже;
- При вибрации трубопровода рекомендуется закрепить болты и гайки фланцев таким образом, чтобы предохранить их от отвинчивания;
- Оператор обязан регулярно выполнять периодические проверки для контроля:
 - работы расходомера ;
 - целостности уплотнений;
 - износа (коррозия, истирание, кавитация)


1.15 Возврат

При возврате прибора для проведения его ремонта или повторной калибровки на заводе компании ABB в Геттингене, Германия, используйте исходные упаковочные материалы или подходящую защитную упаковку. Пожалуйста, укажите причины возврата.


Информация. Требования ЕС по обращению с опасными материалами

Владелец специальных отходов несет ответственность за их обеззараживание, и при их пересылке должен соблюдать следующие правила:

- Все первичные и/или вторичные преобразователи расходомеров, возвращаемые в компанию ABB Automation Products для ремонта, должны быть очищены от опасных материалов (кислот, щелочей, растворителей и т.д.). Полости прибора, например, между измерительной трубкой и кожухом, должны быть промыты, а опасные вещества удалены и нейтрализованы. Вместе с возвращаемым прибором должно быть направлено письменное подтверждение о соблюдении этих мер.
- Если потребитель не может полностью удалить опасные материалы, тогда вместе с прибором должны быть направлены соответствующие документы, подтверждающие такое состояние. Владелец прибора обязан возместить все затраты, понесенные компанией ABB при удалении и обеззараживании опасных веществ во время выполнения ремонта.


Информация.

В данной Инструкции по эксплуатации содержатся указания по пуску и проверке расходомера, а также технические характеристики прибора. Изготовитель оставляет за собой право на внесение изменений в оборудование и/или программное обеспечение в связи с техническими усовершенствованиями. Информацию об обновлениях можно получить на заводе ABB в Геттингене, Германия, или в торговом представительстве компании ABB.

2 Обзор и конструктивные модификации

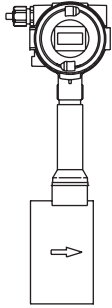
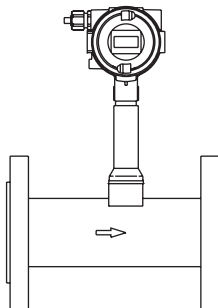
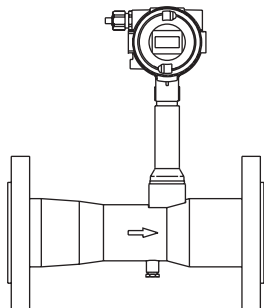
Настоящая инструкция по эксплуатации состоит из следующих частей:

вступительной главы по технике безопасности, двух глав, которые описывают принцип действия и установку расходомеров FV4000 и FS4000, главы, описывающей требования к электрическому подключению и настройке параметров, и отдельной главы по взрывозащищенному исполнению прибора. Технические данные содержатся в Спецификации D184S035U06 которая является отдельным документом.

Существует две конструктивные модификации прибора.

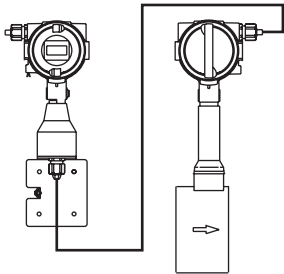
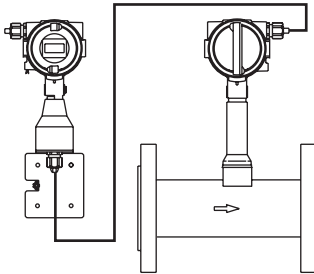
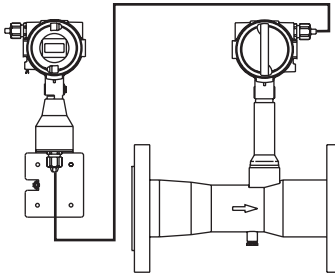
а) Компактное исполнение

Вторичный преобразователь измерений установлен непосредственно на первичном преобразователе.

		
Вихревой расходомер (Vortex) FV4000-VT4 конструкция типа "сэндвич"	Вихревой расходомер (Vortex) FV4000-VT4 для установки на фланце	Вихревой расходомер (Swirl) FS4000-ST4 для установки на фланце

б) Раздельное исполнение

Вторичный преобразователь измерений может устанавливаться на расстоянии до 10 м от первичного преобразователя. Соединительный кабель подсоединен ко вторичному преобразователю без разъемов. При необходимости его можно укоротить.

		
Вихревой расходомер (Vortex) FV4000-VR4 конструкция типа "сэндвич"	Вихревой расходомер (Vortex) FV4000-VR4 для установки на фланце	Вихревой расходомер (Swirl) FS4000-SR4 для установки на фланце

3 Вихревой расходомер FS4000-ST4/-SR4 (Swirl)

3.1 Принцип действия

Вихревой расходомер FS4000 (Swirl) предназначен для измерения расхода газов, пара и жидкостей в широком диапазоне, независимо от свойств измеряемых жидкостей.

Этот расходомер не имеет подвижных частей, благодаря чему он не требует обслуживания и не подвержен износу.

Принцип измерений

На входе формирователя потока осевое движение измеряемого вещества преобразуется во вращательное. В центре вращения образуется ядро вихря, приводимое противотоком во вторичное спиралевидное вращение (см. Рис. 1 и Рис. 2).

Частота вторичного вращения пропорциональна расходу среды и, благодаря специальной геометрии измерительного канала, находится в линейной зависимости в широком диапазоне расходов. Эта частота регистрируется пьезометрическим сенсором. Пропорциональный расходу частотный сигнал первичного преобразователя поступает во вторичный преобразователь для их дальнейшей обработки и преобразования.

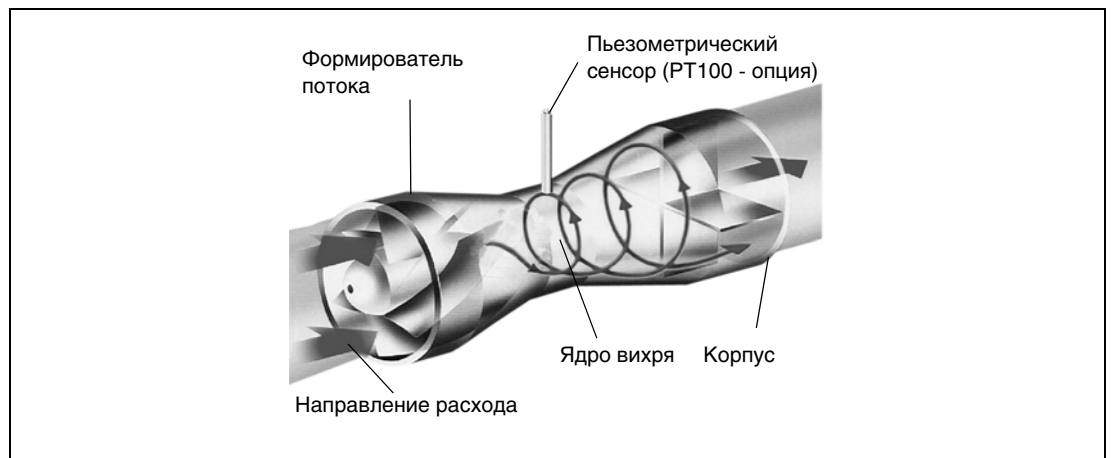


Рис. 1: Принцип измерения FS4000-ST4/SR4

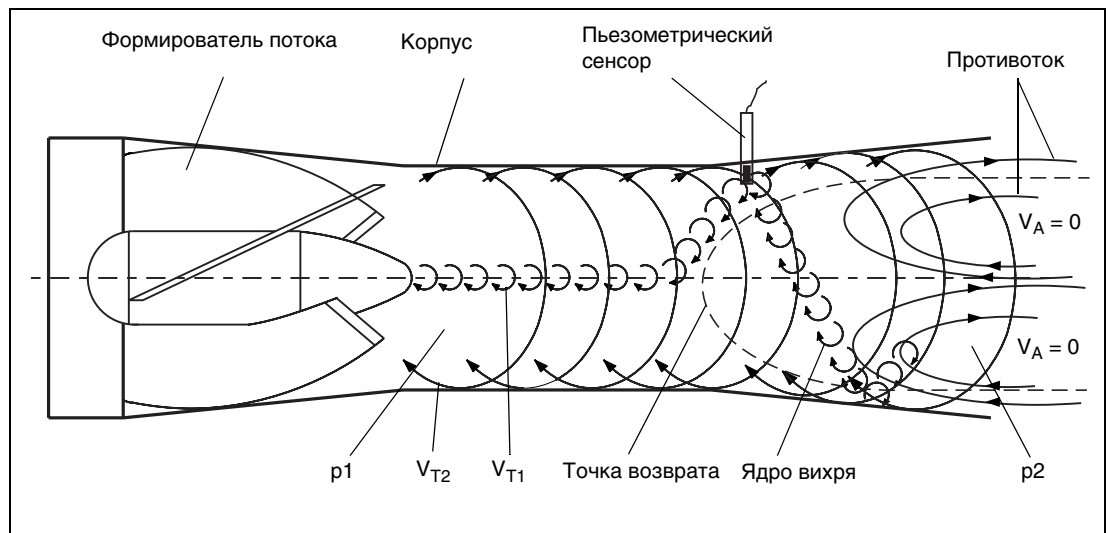


Рис. 2: Принцип измерения вихревого расходомера (Swirl)

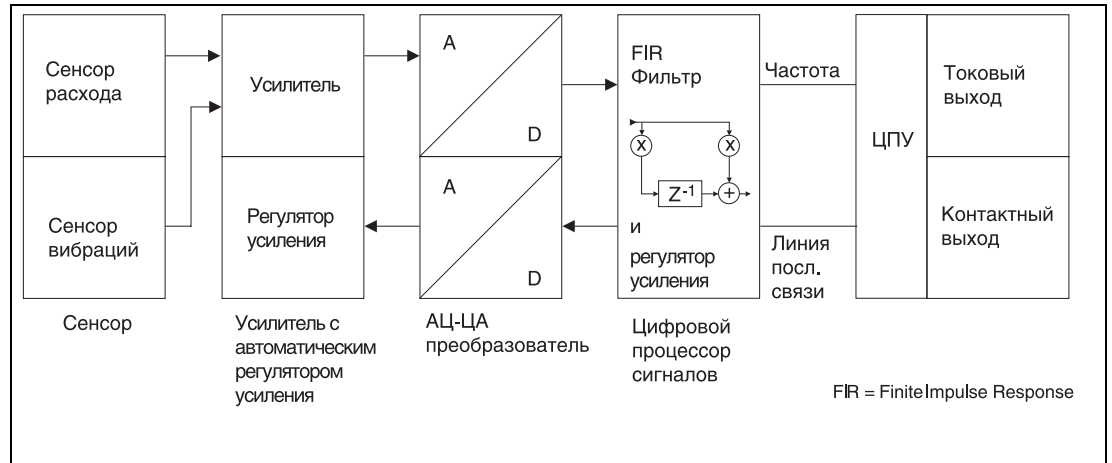


Рис. 3: Функциональная схема вторичного преобразователя.

Сенсоры расхода и пульсации генерируют сигналы, поступающие через усилитель в аналогово-цифровой преобразователь. Вход регулятора цифрового процессора сигналов (DSP) обеспечивает передачу сигнала через цифро-аналоговый преобразователь, используемый регулятором усиления для динамического задания требуемого усиления. Алгоритм фильтра цифрового процессора сигналов анализирует сигналы, выделяет сигнал расхода и передает соответствующую частоту на цифровой процессор сигналов для его пересчета в единицы расхода. Эти данные отображаются на дисплее и подаются на токовый и контактный выходы или передаются по каналу полевой шины.

3.2 Монтаж и установка первичного преобразователя расходомера

3.2.1 Проверка

Перед установкой вихревого расходомера следует убедиться в отсутствии повреждений, которые могли возникнуть вследствие неправильной транспортировки. Любые претензии по возмещению ущерба предъявляются экспедитору незамедлительно и до установки прибора.

3.2.2 Установка первичного преобразователя расходомера в трубопровод

3.2.2.1 Требования к установке

Вихревой расходомер может быть установлен в любой точке трубопровода. Однако необходимо обеспечить следующие условия:

- соблюдение требований к окружающей среде (см. Спецификацию D184S035U06);
- соблюдение рекомендуемых длин входного и выходного участков трубопровода (рис. 5);
- соответствие направления потока стрелке на расходомере;
- соблюдение минимального расстояния для демонтажа вторичного преобразователя и замены пьезометрического сенсора (см. Спецификацию D184S035U06);
- исключить вибрацию трубопровода путем жесткого крепления входного и выходного участков трубы;
- внутренний диаметр расходомера и трубы должен совпадать;
- исключить колебания давления в длинных трубопроводах при нулевом расходе посредством установки промежуточных задвижек;
- снизить пульсацию среды, возникающую в результате применения для подачи жидкости поршневых насосов или компрессоров, за счет установки соответствующих демпфирующих устройств. Остаточная пульсация не должна превышать 10%. Частота транспортирующего устройства должна отличаться от диапазона измерительной частоты расходомера;
- установка вентиля/задвижек, как правило, выполняется после расходомера по направлению потока (тип. 3 x DN) (3 диаметра измерительной трубы). В случае если подача жидкости осуществляется при помощи поршневых и плунжерных насосов или компрессоров (давление жидкостей > 10 бар), то при закрытом вентиле могут возникать гидравлические вибрации. В таком случае необходимо установить в трубопровод задвижку перед расходомером по направлению расхода. При необходимости следует предусмотреть специальные устройства для гашения колебаний (например, ресиверы);
- обеспечить постоянное полное заполнение сечения расходомера при измерении расхода;
- исключить кавитацию при измерении расхода жидкостей и газов;
- **при высокой температуре измеряемых веществ (>150 °С) корпус вторичного преобразователя расходомера должен быть установлен в горизонтальной плоскости или в нижнем положении (Рис. 4).**

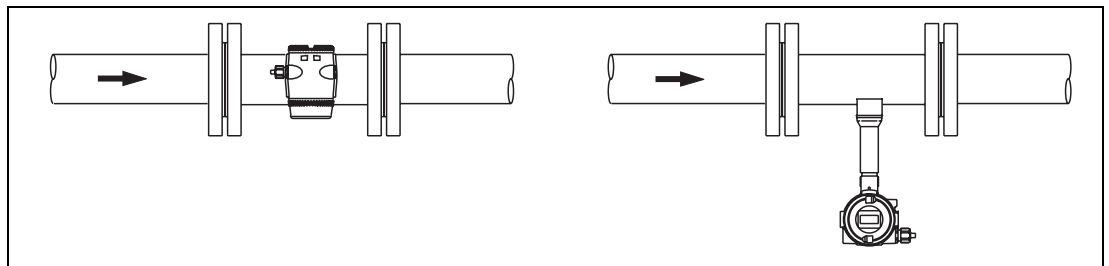


Рис. 4: Установка при температуре измеряемых жидкостей, превышающих 150 °С.

3.2.2.2 Рекомендуемая длина прямолинейности входного и выходного участка

Исходя из особенностей конструкции первичного преобразователя расходомера FS4000-ST4/-SR4 требования по предварительному выравниванию потока не являются такими жесткими. На рис. 5 показаны рекомендуемые входные и выходные участки для различных конфигураций трубопровода. Не требуется предварительное выравнивание, если радиус закругления одиночных или двойных колен трубы более 1,8 D. После сужений с фланцевыми переходами согласно DIN 28545 ($\alpha/2 = 8^\circ$) также не требуется дополнительных входных или выходных прямолинейных участков.

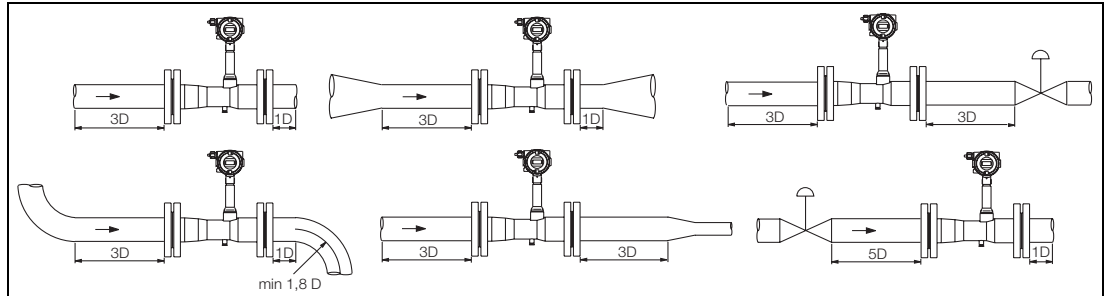


Рис. 5: Рекомендуемая длина прямолинейности входных и выходных участков.

3.2.2.3 Взаимосвязь температур окружающей среды и жидкости

Необходимо учитывать взаимосвязь температур окружающей среды и жидкости (Рис. 6).

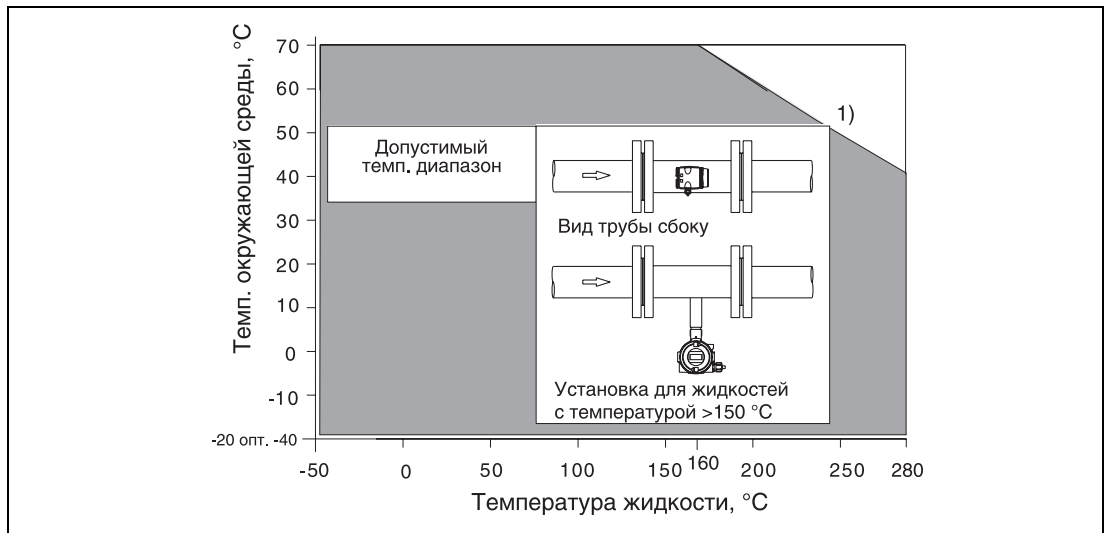


Рис. 6: Взаимосвязь температур окружающей среды и жидкости

- 1) Кабели электропитания (клеммы 31, 32) и контактного выхода (клеммы 41, 42), используемые при температуре до $T = 110^\circ\text{C}$ могут применяться без ограничения. Кабели, пригодные для температуры до $T = 80^\circ\text{C}$, могут дать ошибку в результате взаимного контакта.



Информация.

При температурах $< 0^\circ\text{C}$ и $> 55^\circ\text{C}$ считывание информации на дисплее может быть затруднено. Работоспособность расходомера и выходов при этом не страдает.

3.2.2.4 Изоляция вихревого расходомера (Swirl)

Толщина теплоизолирующего покрытия на первичном расходомере не должна превышать 100 мм (см. Рис. 7).

Использование дополнительных нагревательных элементов

Дополнительные нагревательные элементы могут использоваться, при условии что:

- они прочно закреплены непосредственно на трубе или рядом с ней
- при наличии изоляции трубопровода они установлены под изоляцией (максимальная толщина изоляции должна быть не более 100 мм)
- максимальная пиковая температура дополнительных нагревательных элементов должна быть не выше максимальной температуры жидкости.

Соблюдение требований к монтажу

Следует исключить негативное воздействие дополнительных нагревательных элементов на электромагнитную совместимость прибора и возникновение дополнительной вибрации в результате их использования.

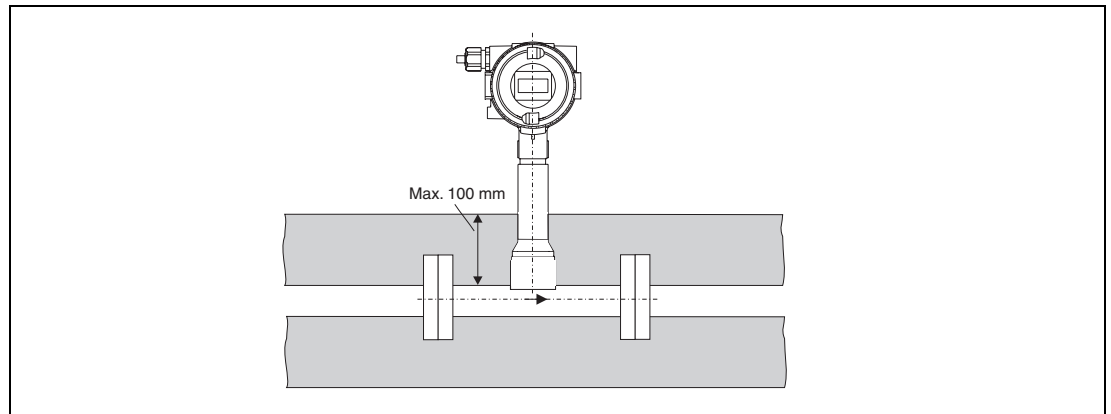


Рис. 7: Теплоизоляция расходомера.

3.2.2.5 Измерение давления и температуры

Для непосредственного измерения температуры на вихревой расходомер может быть установлен температурный датчик PT100. Это позволяет, например, осуществлять непосредственное измерение температуры жидкости или расхода насыщенного пара в массовых единицах.

В случае внешней компенсации давления и температуры (например, при помощи Sensycal) датчик давления следует устанавливать так, как показано на рис. 8. Точка отвода давления на расходомере служит для измерения давления.

При использовании расходомеров без отвода давления измерение давления и температуры осуществляется за расходомером по направлению потока. См. стр. 22 рис. 19.

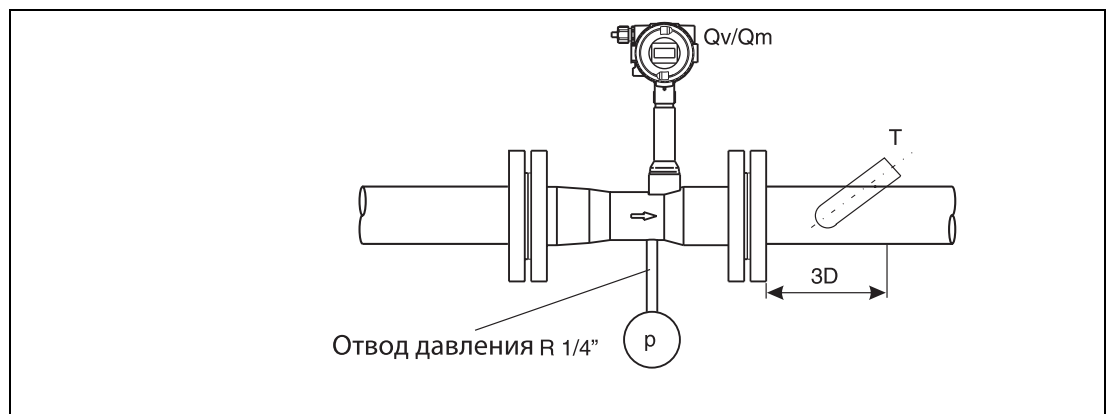


Рис. 8: Место установки датчиков температуры и давления.

3.2.2.6 Положение вторичного преобразователя

Корпус электронного блока можно установить в любое требуемое положение. Корпус оснащен простым механическим стопорным устройством, ограничивающим поворот корпуса более чем на 330°. Оно служит для защиты кабеля, идущего от первичного преобразователя.

1. Ослабить стопорный винт при помощи торцового шестигранного ключа на 4 мм.
2. Выдавить болты.
3. Повернуть корпус электронного блока в требуемое положение.
4. Вставить болты на место.
5. Затянуть стопорный винт.

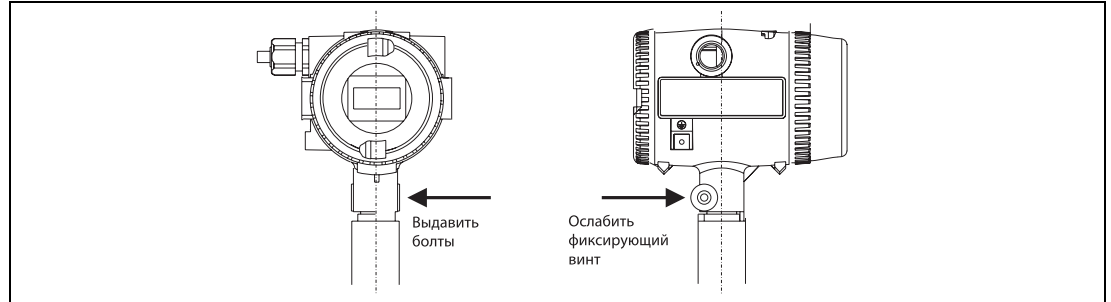


Рис. 9: Вращение корпуса электроники.

3.2.2.7 Поворот дисплея

Для оптимального доступа и облегчения обслуживания дисплея оператором его можно установить в четырех позициях. Для этого следует выполнить следующие действия:

1. Отвернуть переднюю крышку корпуса, у взрывозащищенных приборов перед этим необходимо освободить фиксатор крышки.
2. Снять белую пластиковую крышку.
3. Выкрутить 4 винта с крестообразным шлицем (1), расположенные по углам дисплея (см. Рис.10).
4. Повернуть дисплей в требуемое положение, при этом не следует допускать чрезмерного перекручивания соединительного кабеля.
5. Установить на место и прикрутить панель дисплея.
6. Установить на место белую крышку.
7. Прочно закрутить крышку корпуса, у взрывозащищенных приборов необходимо также установить на место фиксатор крышки.

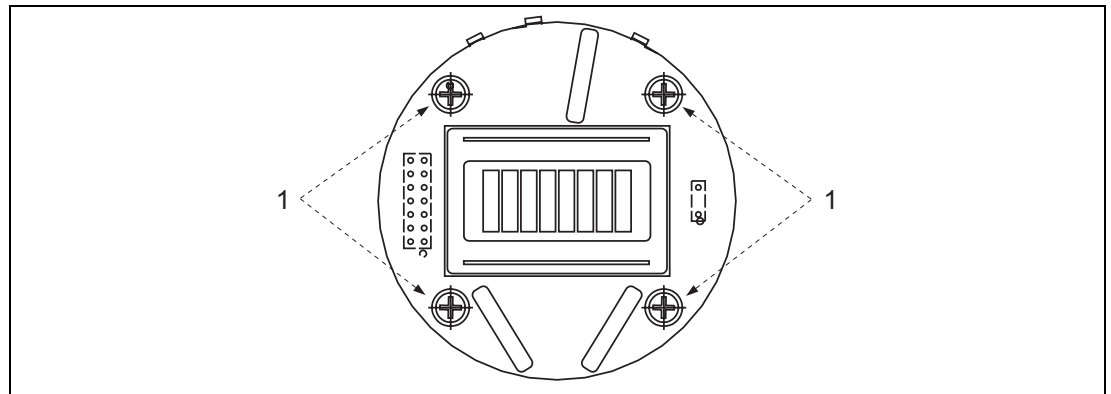


Рис. 10: Вращение дисплея.



Перед снятием крышки отключите электропитание прибора выждать в течение времени, которое указано на шильдике корпуса (подробнее см. в главе о взрывозащищенном исполнении прибора настоящей инструкции по эксплуатации). Кроме того, прежде чем прикасаться к электронным частям прибора, следует снять статическое напряжение, коснувшись металлической шейки прибора.



При открытой крышке корпуса электромагнитная совместимость прибора ухудшается.

При открытой крышке корпуса необходимо защищать прибор от попадания внутрь пыли и влаги.

4 Вихревой расходомер FV4000-VT4/-VR-4 (Vortex)

4.1 Принцип действия

Вихревой расходомер (Vortex) предназначается для измерения расхода газов, пара и жидкостей в более широком диапазоне независимо от характеристик веществ.

Принцип измерения

Работа вихревого расходомера (Vortex) основана на использовании явления, который называется "эффект Кармана". У кромок помещенной в поток преграды (тела обтекания) с обеих сторон формируются чередующиеся вихри определенной частоты пульсаций, так называемая вихревая дорожка Кармана (Рис. 11).

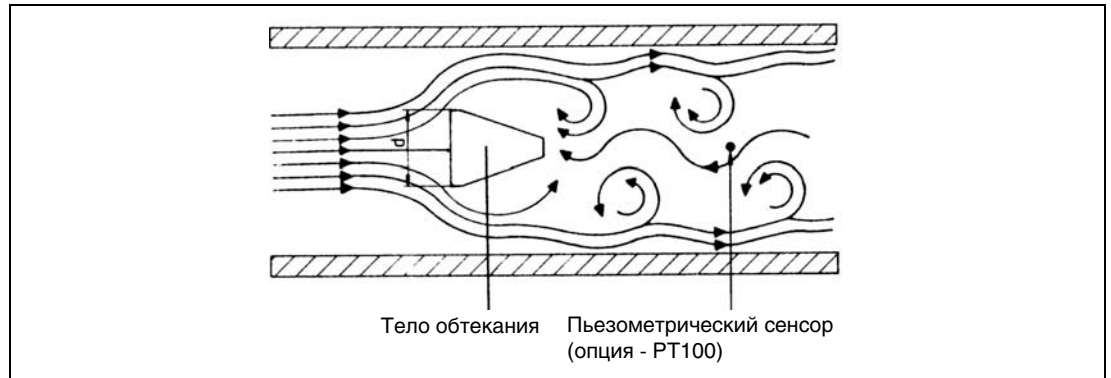


Рис. 11: Вихревая дорожка Кармана.

Частота образования вихрей f при этом пропорциональна скорости потока v и обратно пропорциональна ширине тела обтекания d :

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

Число Штруугала оказывает решающее влияние на точность измерений вихревого расходомера Vortex. При правильном выборе размеров тела обтекания число Штруугала практически постоянно в очень широком диапазоне числа Рейнольдса R_e (Рис. 12).

- ν = кинематическая вязкость
- v = скорость потока
- D = внутренний диаметр трубы измерителя

$$R_e = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

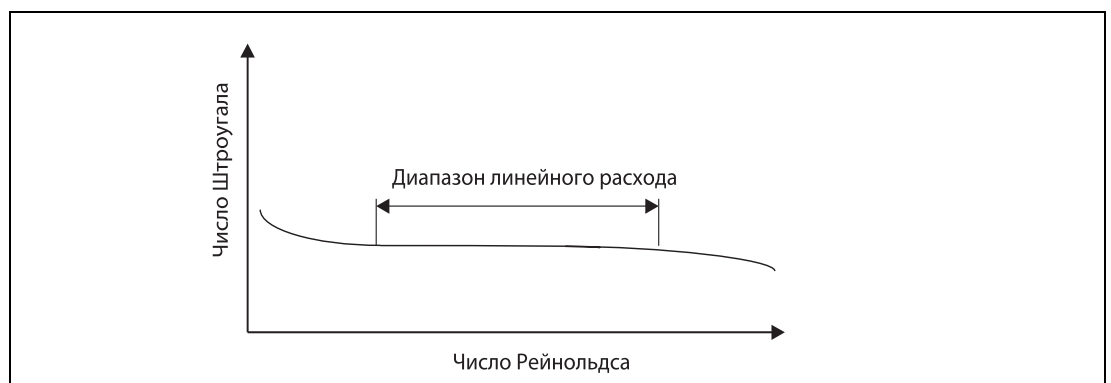


Рис. 12: Зависимость числа Штруугала от числа Рейнольдса.

Таким образом, в линейном диапазоне расхода частота образования вихрей зависит только от скорости потока, а не ее от плотности и вязкости.

Возникающий вследствие образования вихрей локальный перепад давления определяется пьезометрическим сенсором, преобразующим его в электрические импульсы соответствующей частоты. Вторичный преобразователь обрабатывает и преобразует этот частотный сигнал.

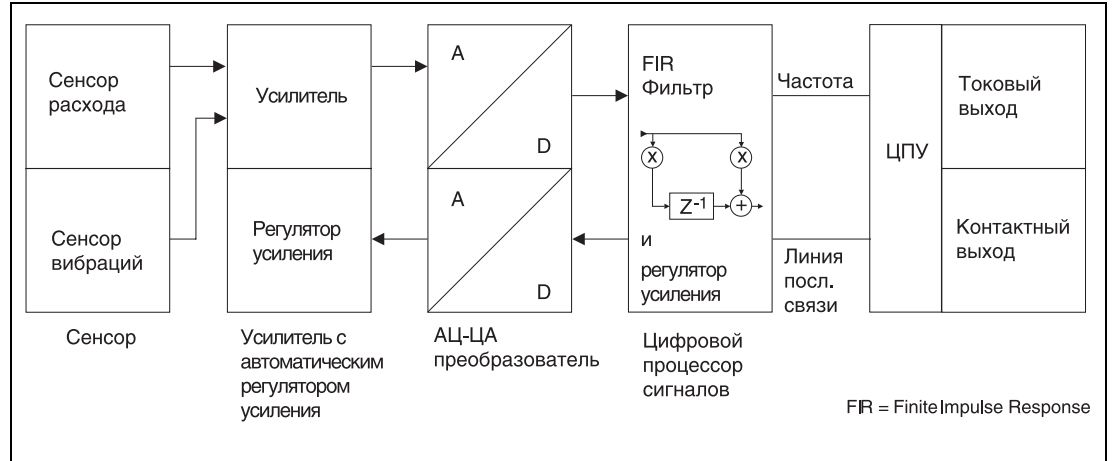


Рис. 13: Функциональная диаграмма вторичного преобразователя.

Сенсоры расхода и пульсации генерируют сигналы, поступающие через усилитель в аналогово-цифровой преобразователь. Вход регулятора цифрового процессора сигналов (DSP) обеспечивает передачу сигнала через цифро-аналоговый преобразователь, используемый регулятором усиления для динамического задания требуемого усиления. Алгоритм фильтра цифрового процессора сигналов анализирует сигналы, выделяет сигнал расхода и передает соответствующую частоту на цифровой процессор сигналов для его пересчета в единицы расхода. Эти данные отображаются на дисплее и подаются на токовый и выходной контакты или передаются по каналу полевой шины.

4.2 Сборка и установка первичного преобразователя расходомера

4.2.1 Проверка

Перед установкой вихревого расходомера (Vortex) следует убедиться в отсутствии повреждений, которые могли возникнуть вследствие неправильной транспортировки. Любые претензии по возмещению ущерба предъявляются экспедитору незамедлительно и до установки прибора.

4.2.2 Установка первичного преобразователя расходомера в трубопровод

4.2.2.1 Условия установки

Вихревой расходомер (Vortex) может быть установлен в любой точке трубопровода. Однако необходимо обеспечить следующие условия:

- соблюдение требований к окружающей среде (см. Спецификацию D184S035U06);
- соблюдение рекомендуемых длин входного и выходного участков трубопровода (рис. 14);
- соответствие направления потока стрелке на расходомере;
- соблюдение минимального расстояния для демонтажа вторичного преобразователя и замены пьезометрического сенсора (см. Спецификацию D184S035U06);
- исключить вибрацию трубопровода путем жесткого крепления входного и выходного участков трубы;
- внутренний диаметр расходомера и трубы должен совпадать;
- исключить колебания давления в длинных трубопроводах при нулевом расходе посредством установки промежуточных задвижек;
- снизить пульсацию среды, возникающую в результате применения для подачи жидкости поршневых насосов или компрессоров, за счет установки соответствующих демпфирующих устройств. Остаточная пульсация не должна превышать 10%. Частота транспортирующего устройства должна отличаться от диапазона измерительной частоты расходомера;
- установка вентиля/задвижек, как правило, выполняется после расходомера по направлению потока (тип. 3 x DN) (3 диаметра измерительной трубы). В случае если подача жидкости осуществляется при помощи поршневых и плунжерных насосов или компрессоров (давление жидкостей > 10 бар), то при закрытом вентиле могут возникать гидравлические вибрации. В таком случае необходимо установить в трубопровод задвижку перед расходомером по направлению расхода. При необходимости следует предусмотреть специальные устройства для гашения колебаний (например, ресиверы);
- обеспечить постоянное полное заполнение сечения расходомера при измерении расхода;
- исключить кавитацию при измерении расхода жидкостей и газов;
- **при высокой температуре измеряемых веществ (>150 °С) корпус вторичного преобразователя расходомера должен быть установлен в горизонтальной плоскости или в нижнем положении (Рис. 16).**

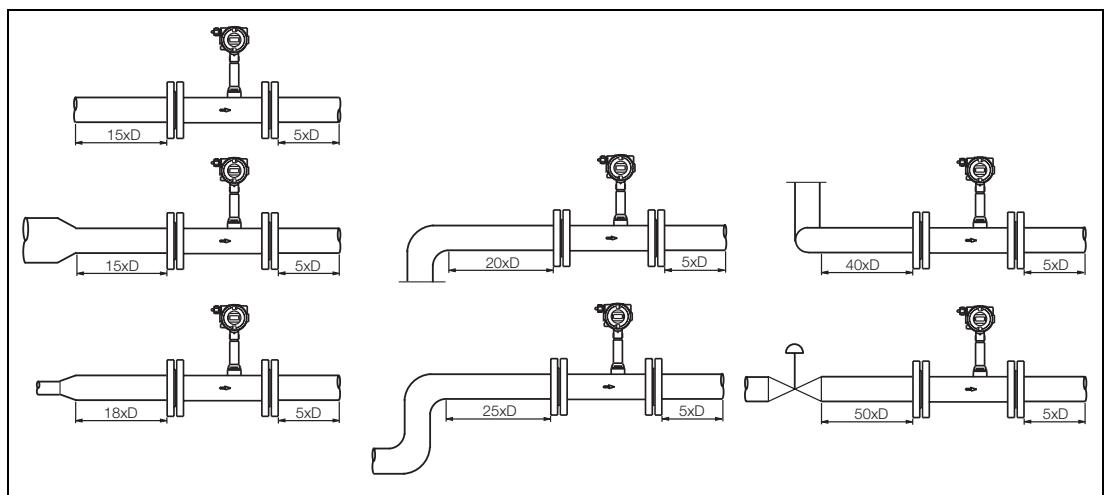


Рис. 14: Рекомендуемая длина прямолинейности входного и выходного участков

4.2.2.2 Установка регулирующих устройств

Установка регулирующих и запорных устройств осуществляется преимущественно после расходомера по направлению расхода.

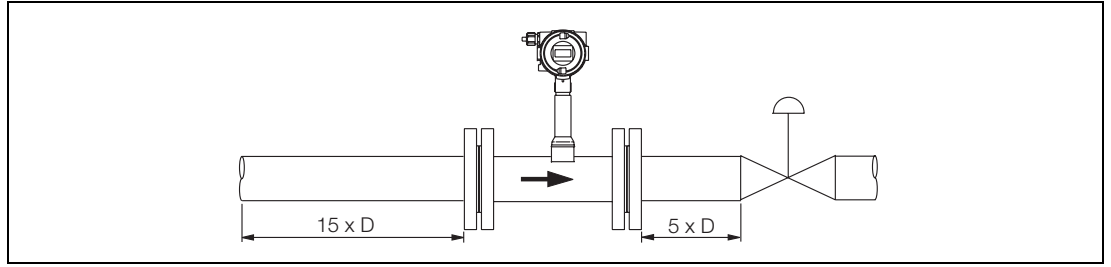


Рис. 15: Установка регулирующих устройств.

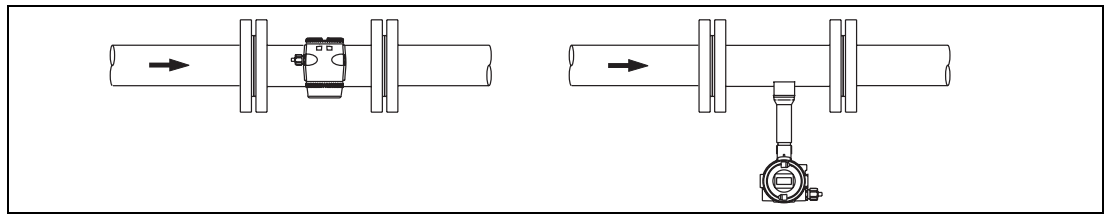


Рис. 16: Установка при температуре жидкости, превышающей 150 °С.

4.2.2.3 Взаимосвязь температур окружающей среды и жидкости

Необходимо учитывать взаимосвязь температур окружающей среды и измеряемой жидкости (Рис. 17).

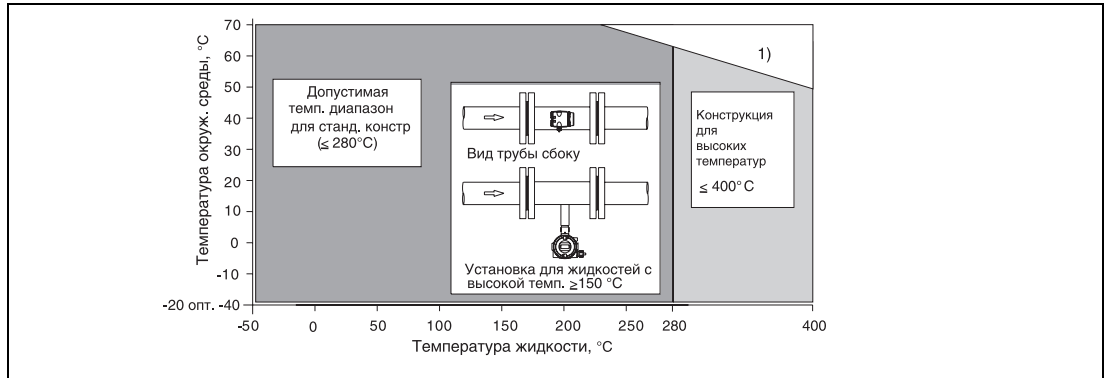


Рис. 17: Взаимосвязь температур окружающей среды и жидкости.

- 1) Кабели электропитания (клеммы 31, 32) и контактного выхода (клеммы 41, 42), используемые при температуре до $T = 110^{\circ}\text{C}$ могут применяться без ограничения. Кабели, пригодные для температуры до $T = 80^{\circ}\text{C}$, могут дать ошибку в результате взаимного контакта.



Информация!

При температурах $< 0^{\circ}\text{C}$ и $> 55^{\circ}\text{C}$ считывание информации на дисплее может быть затруднено. Работоспособность расходомера и выходов при этом не страдает.

4.2.2.4 Изоляция вихревого расходомера FV4000-VT4/-VR4

Толщина теплоизолирующего покрытия на первичном расходомере не должна превышать 100 мм (см. Рис. 18).

Использование дополнительных нагревательных элементов

Дополнительные нагревательные элементы могут использоваться, при условии что:

- они прочно закреплены непосредственно на трубе или рядом с ней
- при наличии изоляции трубопровода они установлены под изоляцией (максимальная толщина изоляции должна быть не более 100 мм)
- максимальная пиковая температура дополнительных нагревательных элементов должна быть не выше максимальной температуры жидкости.

Соблюдение требований к монтажу

Следует исключить негативное воздействие дополнительных нагревательных элементов на электромагнитную совместимость прибора и возникновение дополнительной вибрации в результате их использования.

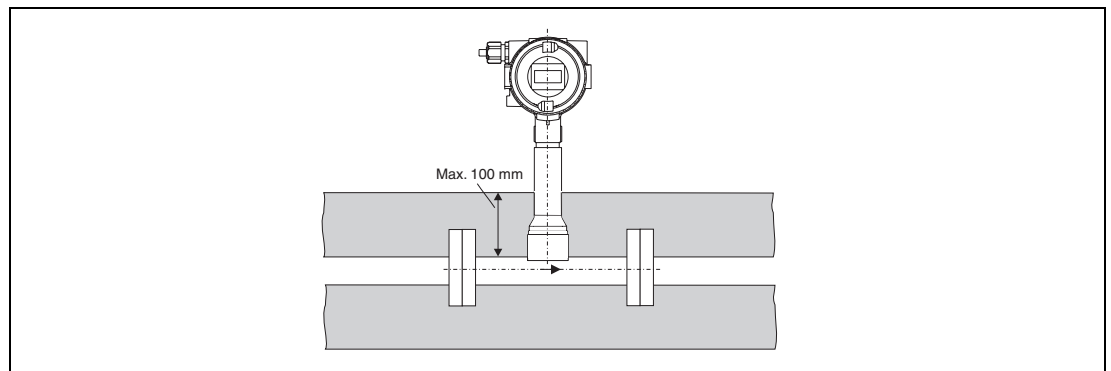


Рис. 18: Изоляция расходомера.

4.2.2.5 Центрирование расходомера конструкции "сэндвич"

Центрирование расходомера конструкции "сэндвич" осуществляется с использованием внешней цилиндрической поверхности корпуса первичного преобразователя и монтажных болтов. В зависимости от номинального давления в поставку расходомера входят центровочные кольца или втулки для болтов (опция).

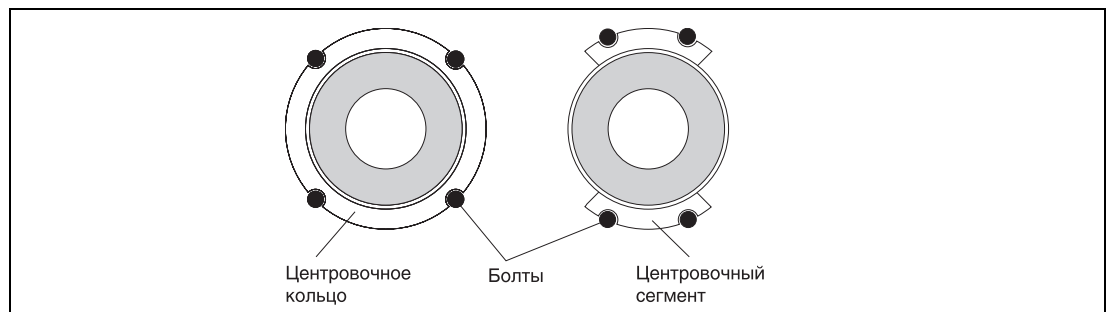


Рис. 19: Центрирование расходомера конструкции "Сэндвич" с центровочными кольцами или сегментами.

4.2.2.6 Измерение давления и температуры

Для непосредственного измерения температуры на вихревой расходомер может быть установлен температурный датчик PT100. Это позволяет, например, осуществлять непосредственное измерение температуры жидкости или расхода насыщенного пара в массовых единицах. В случае внешней компенсации давления и температуры (например, при помощи Sensyca) датчик давления следует устанавливать так, как показано на рис. 20.

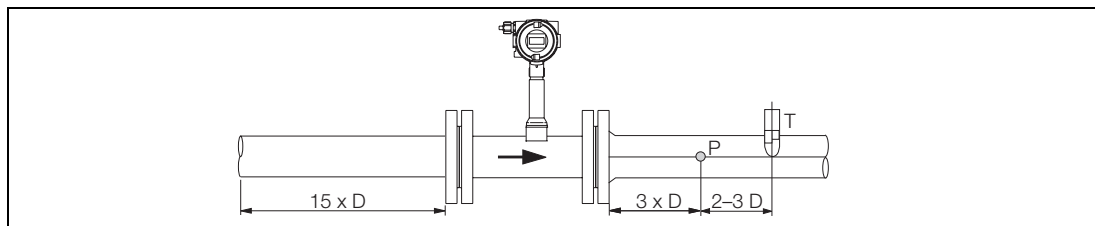


Рис. 20: Место установки датчиков температуры и давления.

4.2.2.7 Положение вторичного преобразователя

Корпус электронного блока можно установить в любое требуемое положение. Корпус оснащен простым механическим стопорным устройством, ограничивающим поворот корпуса более чем на 330°. Оно служит для защиты кабеля, идущего от первичного преобразователя.

1. Ослабить стопорный винт при помощи торцевого шестигранного ключа на 4 мм.
2. Выдавить болты.
3. Повернуть корпус электронного блока в требуемое положение.
4. Вставить болты на место.
5. Затянуть стопорный винт.

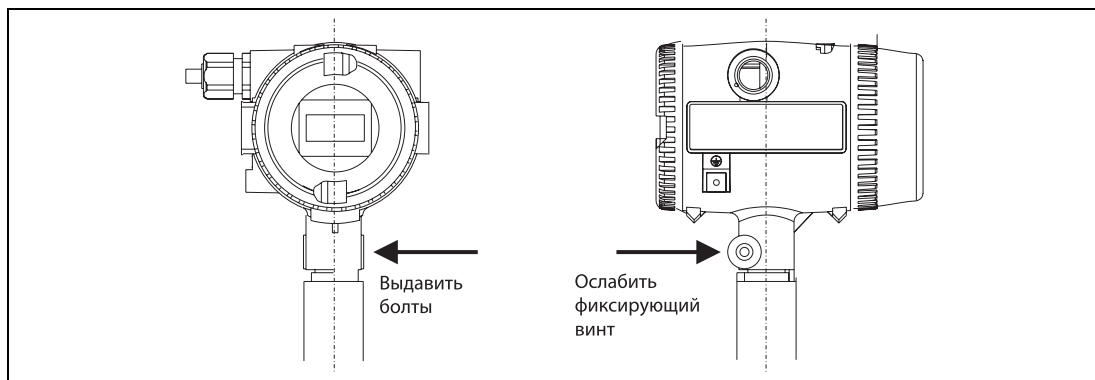


Рис. 21: Вращение корпуса электронного блока.

4.2.2.8 Поворот дисплея

Для оптимального доступа и облегчения обслуживания дисплея оператором его можно установить в четырех позициях. Подробное описание порядка поворота дисплея см. на стр. 16, в пункте 3.2.2.7.

5 Нагрузки на материалы

5.1 Общая информация

Внимание!

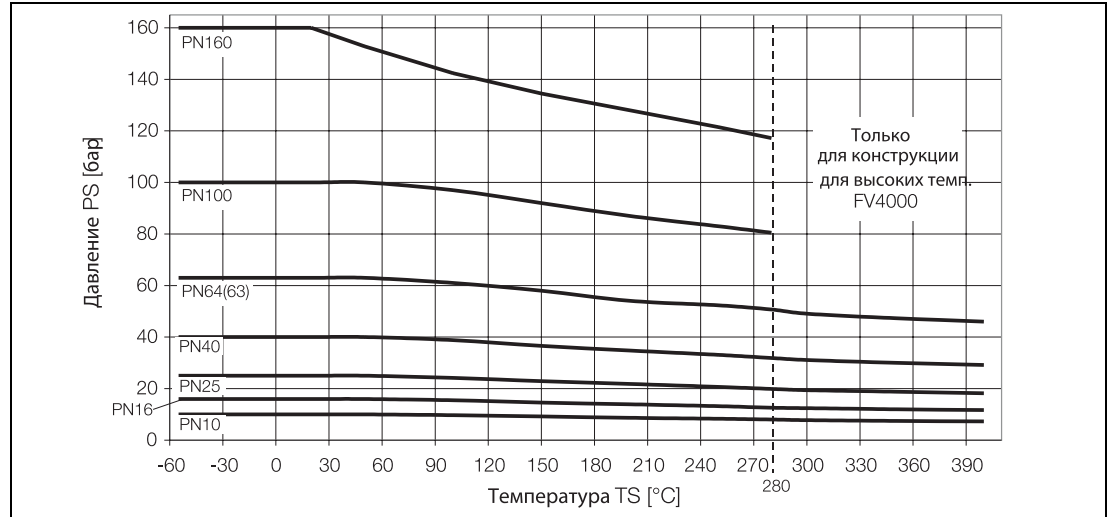


Ограничение допустимой температуры жидкости (TS) зависит от материала используемого уплотнения сенсора. См. заводскую и паспортную табличку. Несоблюдение ограничений может вызвать разрушение уплотнения и всего прибора.

5.1.1 Соединение с технологическим трубопроводом

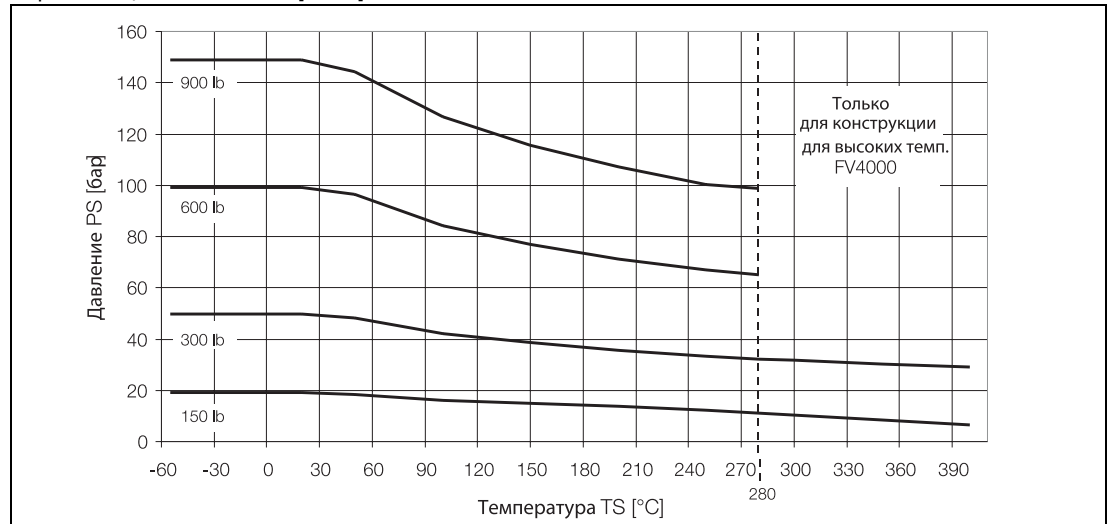
5.1.1.1 Фланец DIN

Нержавеющая сталь 1.4571 [316Ti]



5.1.1.2 Фланец ASME

Нержавеющая сталь 1.4571 [316Ti]



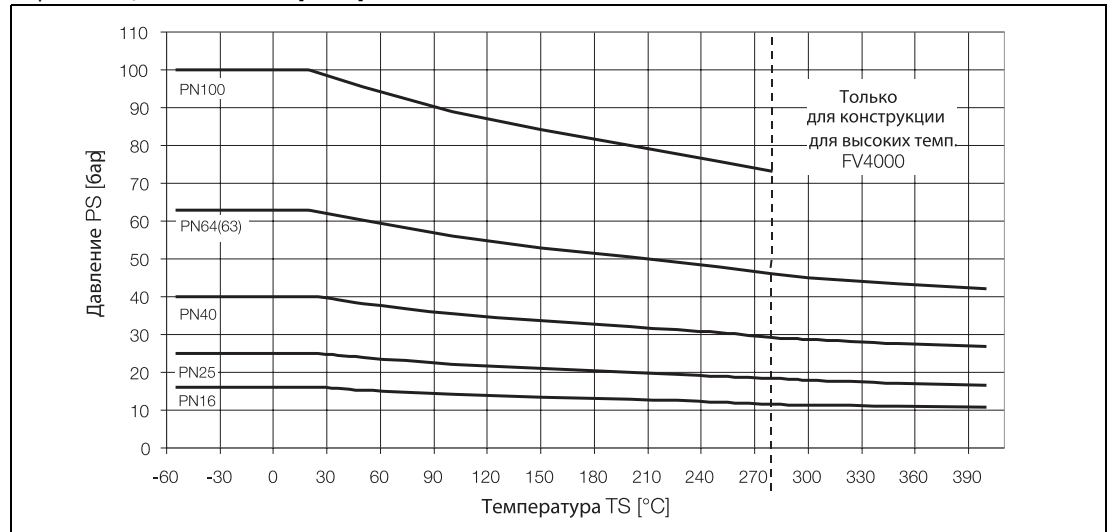
5.1.1.3 Асептический фланец в соответствии с DIN 11864-2

От DN25 до DN40: PS = 25 бар - до температуры жидкости = 140 °C при использовании соответствующих уплотнительных материалов.

DN50 и DN80: PS = 16 бар - до температуры жидкости = 140 °C при использовании соответствующих уплотнительных материалов.

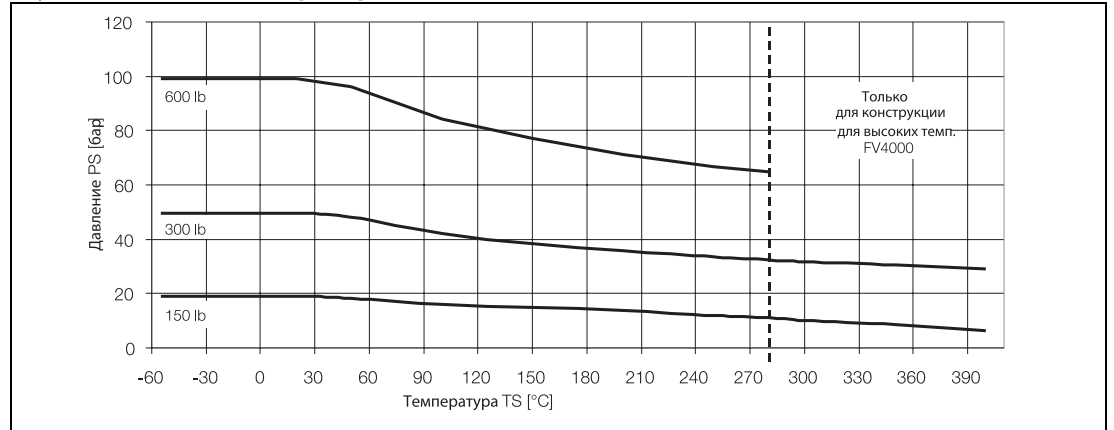
5.1.2 Конструкция типа “сэндвич”, DIN

Нержавеющая сталь 1.4571 [316Ti]



5.1.2.1 Конструкция типа “сэндвич”, ASME

Нержавеющая сталь 1.4571 [316Ti]



6 Электрические соединения

Измерительная система выполнена по двухпроводной схеме, это означает, что электропитание и передача сигнала токового выхода (4-20 мА) совмещены.

Отдельный контактный выход может программироваться как:

Импульсный выход, по заданным предельным значениям (температуры или расхода) и сигнал системной тревоги.

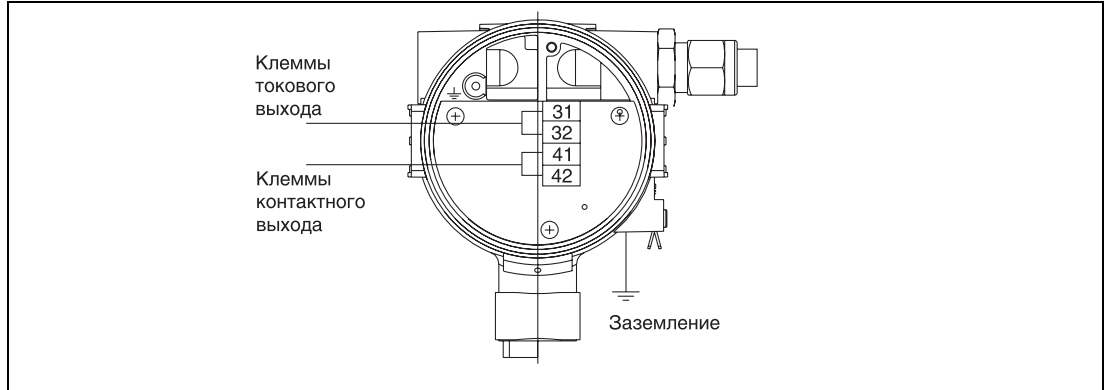


Рис. 22: Клеммный блок

6.1 Примеры подключения электропитания

а) Питание от централизованного источника

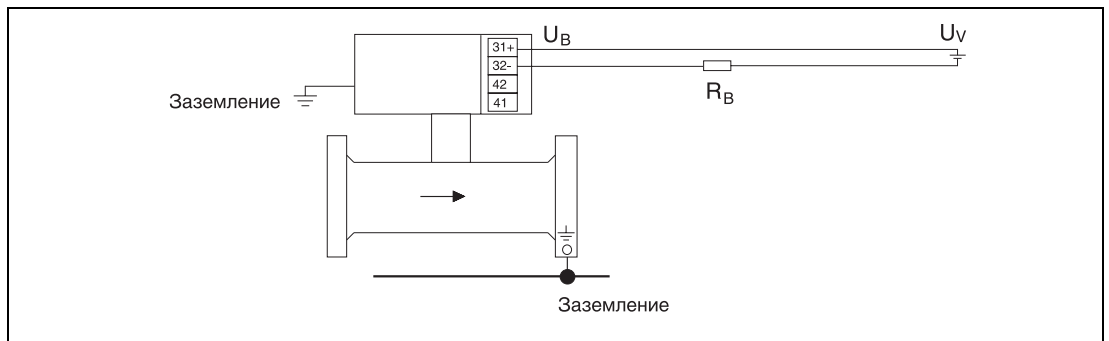


Рис. 23: Централизованный источник питания.

б) Питание от отдельного источника

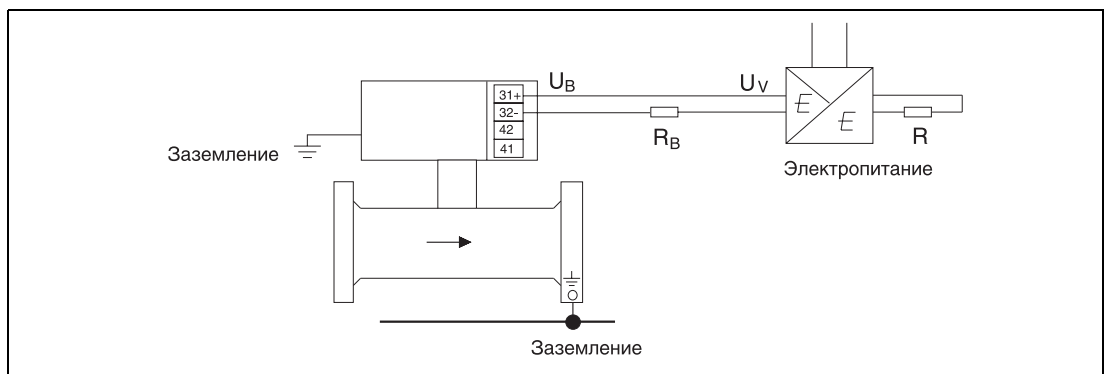


Рис. 24: Отдельный источник электропитания

- U_B = напряжение питания = мин. 14 В пост. ток
- U_V = напряжение источника питания, 14 - 46 В пост
- R_B = максимально допустимая нагрузка для источника питания (напр., индикатор, самописец, сопротивление кабеля и т.п.)
- R = максимально допустимая нагрузка для выходного контура, определяется источником питания (напр., индикатор, самописец и т.п.).

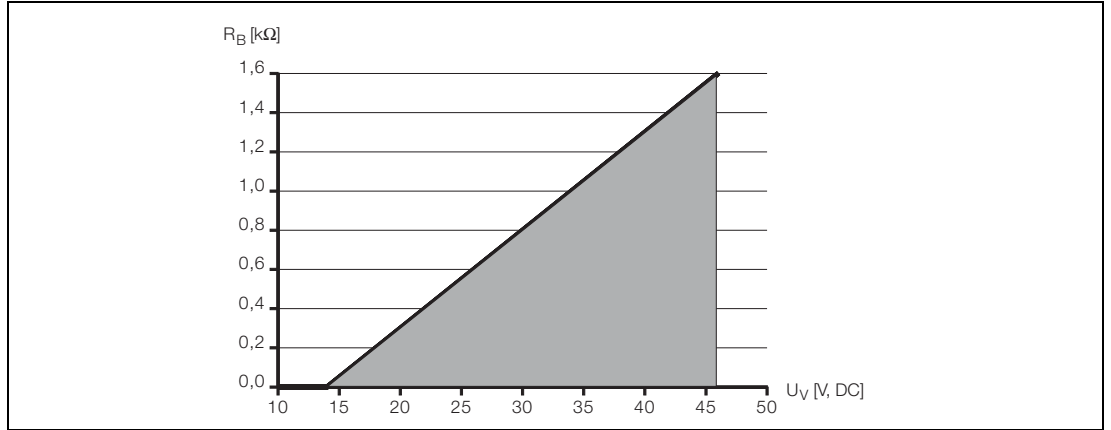


Рис. 25: Зависимость нагрузки выходного контура от нагрузки источника питания.

6.2 Пример подключения выходного контакта

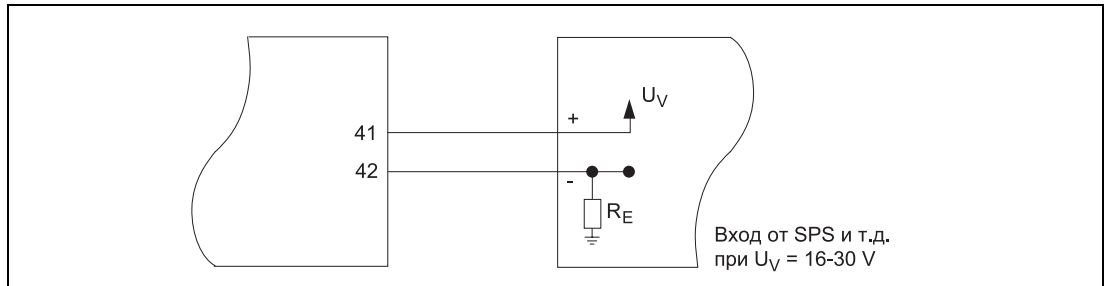


Рис. 26: Пример подключения контактного выхода.

Нагрузка R_E вычисляется как функция от подключения источника питания U_V и токового сигнала I_B .

$$R_E = \frac{U_V}{I_B}$$

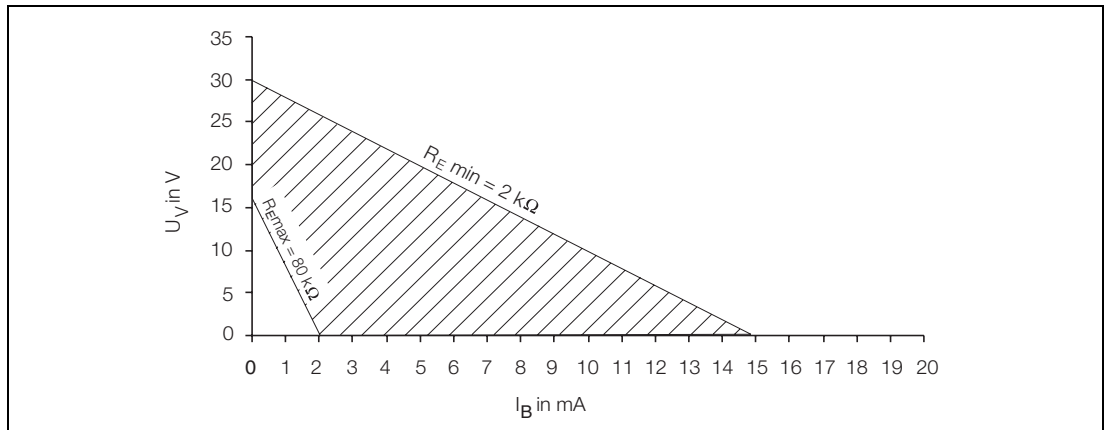


Рис. 27: Зависимость R_E на контактном выходе от напряжения и силы тока.

7 Коммуникация по протоколу HART®

Протокол HART предназначен для цифрового обмена информацией между АСУ ТП/ПК, портативным коммуникатором и вихревым расходомером. Все параметры, такие как место установки, настройки могут быть переданы с вторичного преобразователя на АСУ ТП или на ПК. В обратном направлении возможно изменение конфигурации вторичного преобразования.

Для цифровой коммуникации используется выходная линия связи по аналоговому сигналу (4-20 мА) не оказывая воздействия на подключенные к выходу приборы.

Режим передачи

Имеется два режима передачи:

FSK модуляция на аналоговом выходе по стандарту Bell 202 с максимальной амплитудой сигнала 1,2 мА_{pp}.

Логическая 1: 1200 Гц

Логический 0: 2200 Гц

Для связи по протоколу HART® используется программное обеспечение WINDOWS SMART VISION®.

Подробная документация предоставляется по запросу.

Нагрузка на токовый выход

Мин. > 250 Ом, макс. 750 Ом

Кабель длиной не более 1500 м AWG 24, витой, экранированный

Скорость передачи данных

1200 Бод

Токовый выход при сигнале тревоги

Высокий = 21-23 мА (задается при программировании)

Об использовании протокола HART см. отдельную инструкцию по эксплуатации D184B108U06.

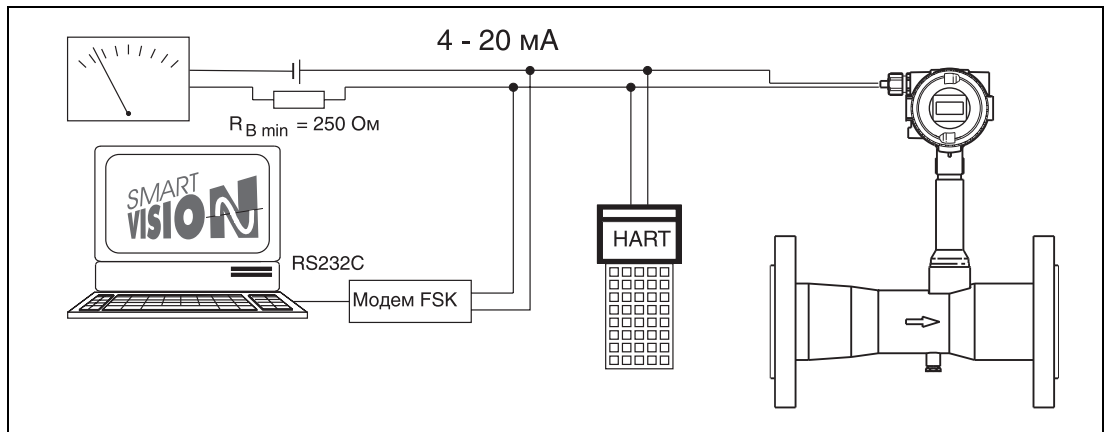


Рис. 28: Коммуникация по протоколу HART.

Загрузка последних файлов DD/DDE возможна также на Интернет-странице компании ABB по адресу: <http://www.abb.de/durchfluss> → mehr dazu → Fieldbus & HART Files → Version Matrix (read first: все имеющиеся файлы и вся документация по продукту приведена здесь) → закройте Version Matrix → Download Software - возможность выбора ПО для загрузки для текущей связи по протоколу HART.

8 Вихревые расходомеры FV4000-VR4/FS4000-SR4 (Vortex/Swirl)

Вихревые расходомеры Vortex/Swirl (рис. 29) используют принцип работы моделей VT/ST4 и обладают всеми опциями названных моделей. Вторичный преобразователь монтируется отдельно от первичного, если он установлен в труднодоступном месте. В частности, данное исполнение имеет множество преимуществ при очень сложных условиях окружающей среды в месте проведения измерений. Максимально допустимое расстояние между первичным и вторичным преобразователями - 10 м. Для соединения первичного и вторичного преобразователей служит специальный сигнальный кабель (неразъемно закрепленный на вторичном преобразователе).

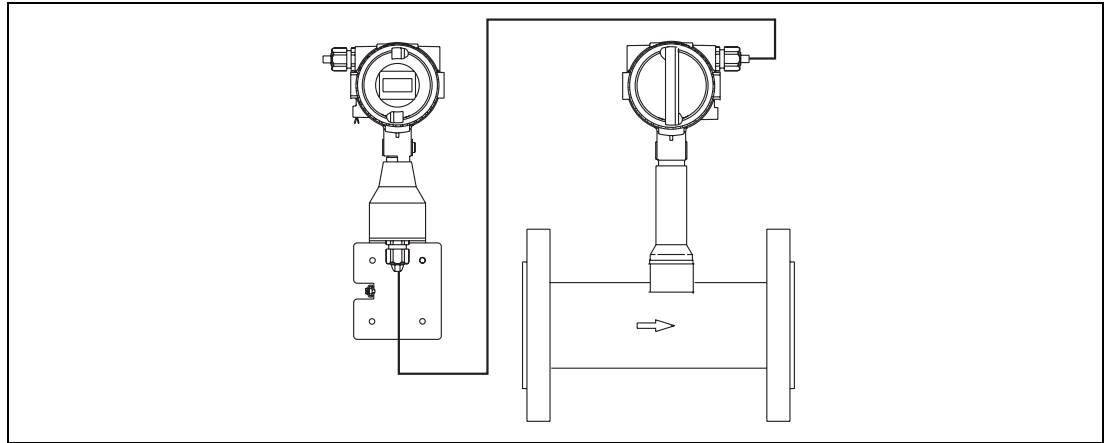


Рис. 29: Вихревой расходомер FV4000-VR4/FS4000-SR4 (Vortex/Swirl).



Информация

Рекомендуется прокладывать соединительный кабель в металлическом заземленном канале.

По окончании установки соединительный кабель можно обрезать до требуемой длины. Так как сигнал на указанном участке передается без усиления необходимо тщательно выполнить подсоединение провода и уложить его выводы в клеммном блоке таким образом, чтобы исключить на них воздействие вибрации.

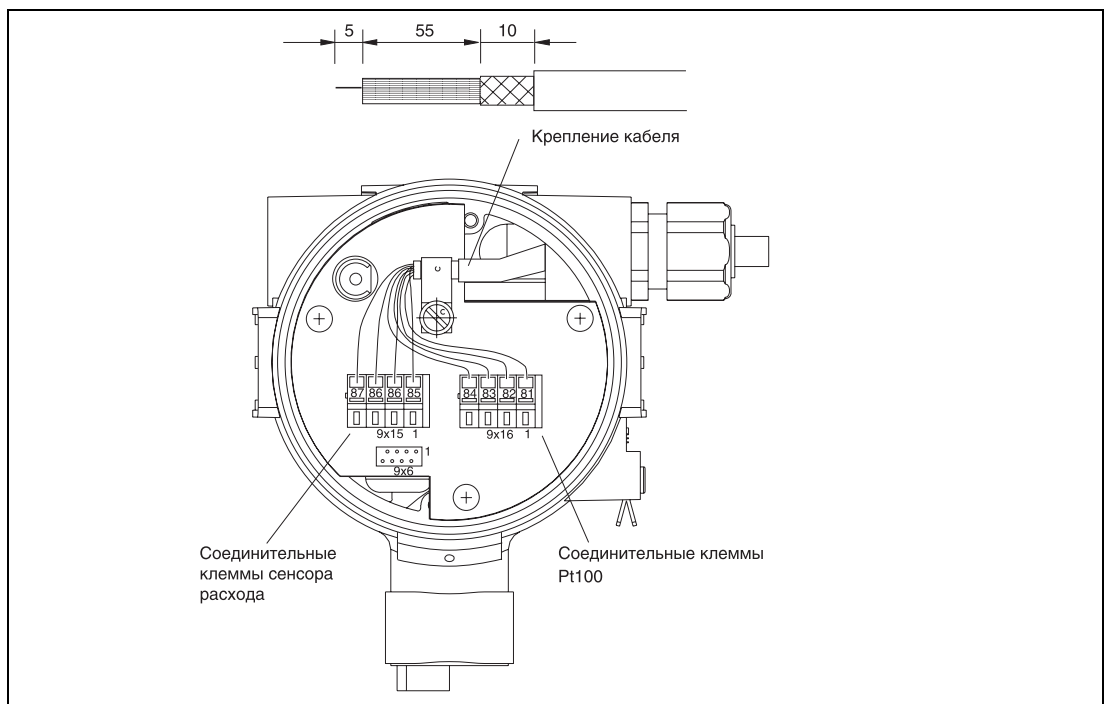


Рис. 30: Клеммный блок первичного преобразователя вихревого расходомера.

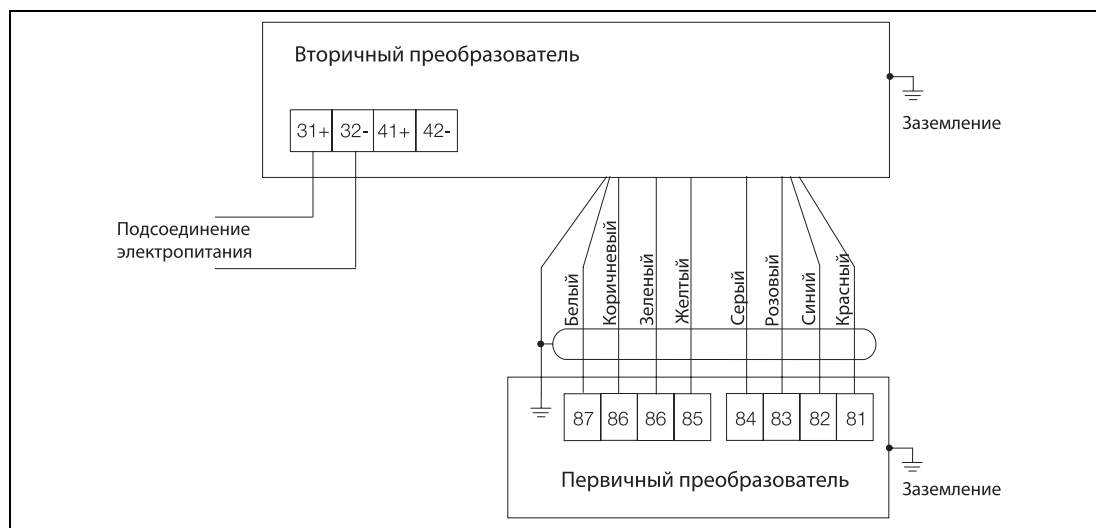


Рис. 31: Схема подсоединения первичного преобразователя к вторичному преобразователю.

9 Ввод данных/управление и конфигурирование

9.1 ЖК дисплей

После включения прибора он автоматически выполняет самодиагностику. Затем на дисплей выводится стандартное сообщение (информация о процессе). Вид дисплея может конфигурироваться пользователем.



Объемный расход в технических единицах.



Суммарный расход.



Температура жидкости.

9.2 Ввод данных

Ввод данных осуществляется при помощи 3-х клавиш - DATA, STEP и C/CE или при помощи магнитного стека при закрытой крышке корпуса. Во время ввода данных учет расхода не прерывается.

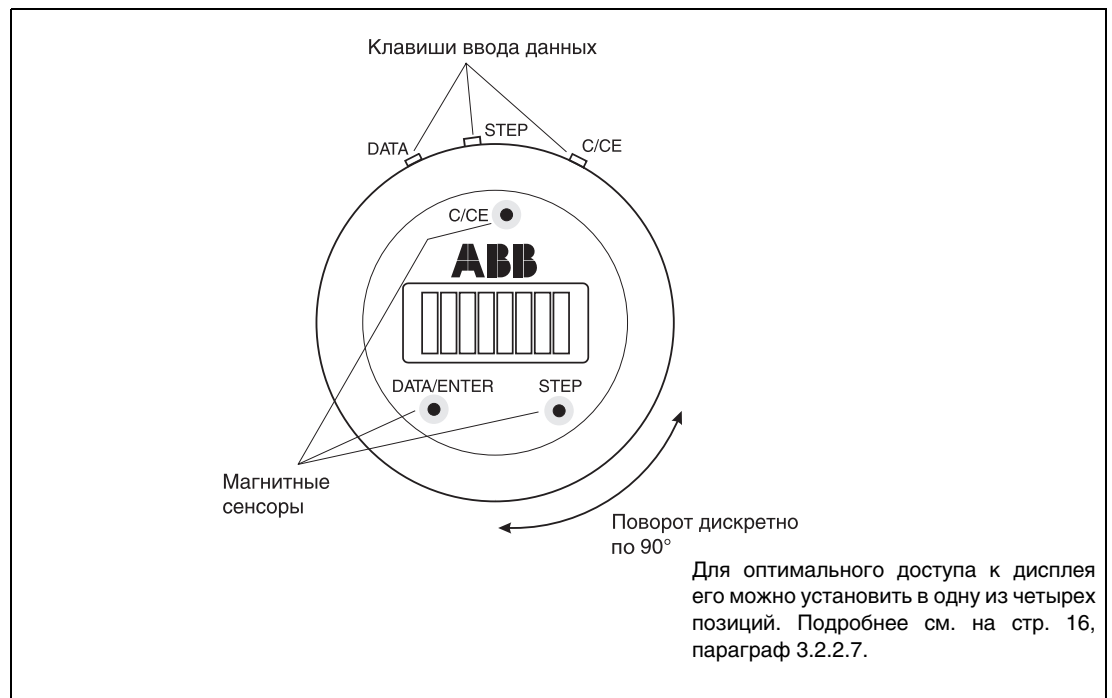


Рис. 32:

Далее описываются отдельные функции клавиш:

	C/CE	С помощью клавиши C/CE осуществляется переход из рабочего режима в меню и наоборот.
	STEP ↑	Клавиша STEP - первая из двух клавиш-стрелок. Нажимая на нее, Вы прокручиваете меню вперед. При этом можно вызвать любые требуемые параметры.
	DATA ↓	Клавиша DATA - вторая из двух клавиш-стрелок. Нажимая на нее, Вы прокручиваете меню назад. При этом можно вызвать любые требуемые параметры.
	ENTER	<p>Функцию клавиши ENTER выполняет одновременное нажатие двух клавиш-стрелок STEP и DATA. Во-первых, при помощи функции ENTER включается и выключается защита от программирования. Во-вторых, с помощью ENTER обеспечивается доступ к параметру, который требуется изменить, и с помощью ENTER Вы подтверждаете новый, выбранный или установленный, параметр. Функция ENTER доступна только в течение 10 сек. Если в течение 10 сек. ввод не произведен, то на дисплее вторичного преобразователя появится прежнее значение. По истечении еще 10 сек. на экране появится информация о процессе.</p> <p>При управлении с помощью магнитного стека функция ENTER выполняется при удержании сенсоров DATA/ENTER более 3 секунд. Мигание дисплея показывает, что эта функция активна.</p>

9.3 Система меню - 3 уровня

1. 1-й уровень: Стандартное меню

Стандартное меню обеспечивает быстрое конфигурирование прибора. Это меню содержит все специальные параметры, необходимые пользователю для эксплуатации прибора.

2. 2-й уровень: Специалист

В отличие от стандартного меню, на этом уровне отображаются полностью все параметры меню пользователя.

3. 3-й уровень: Сервис

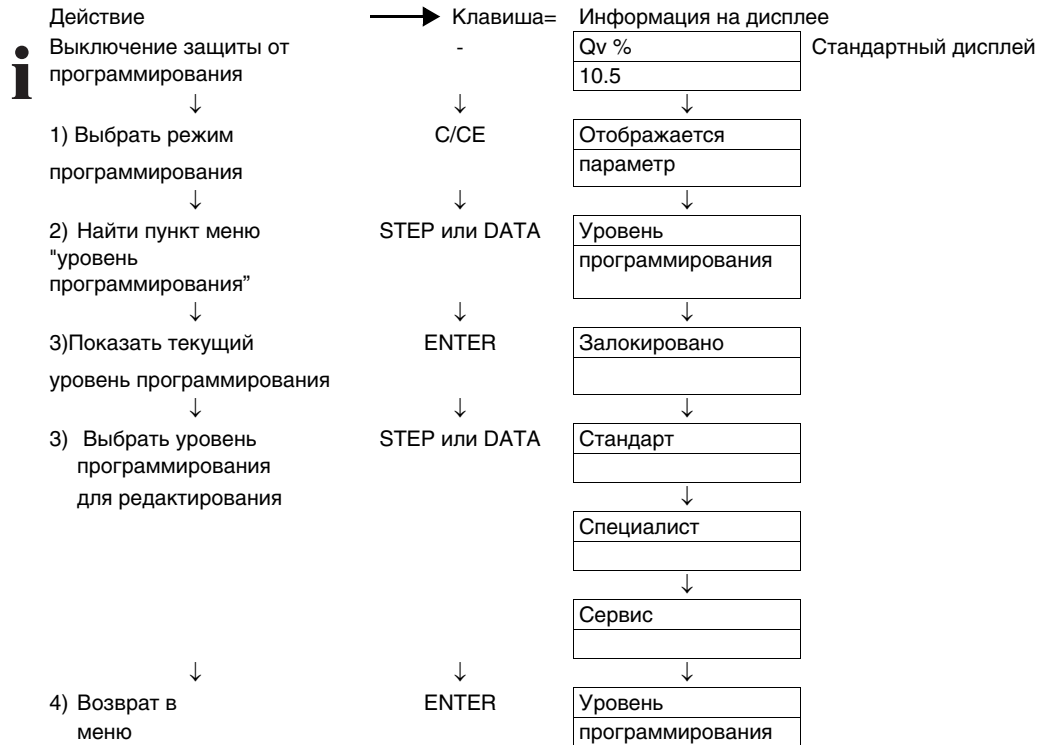
Сервисное меню доступно исключительно для специалистов компании ABB Automation Products.

9.4 Система меню

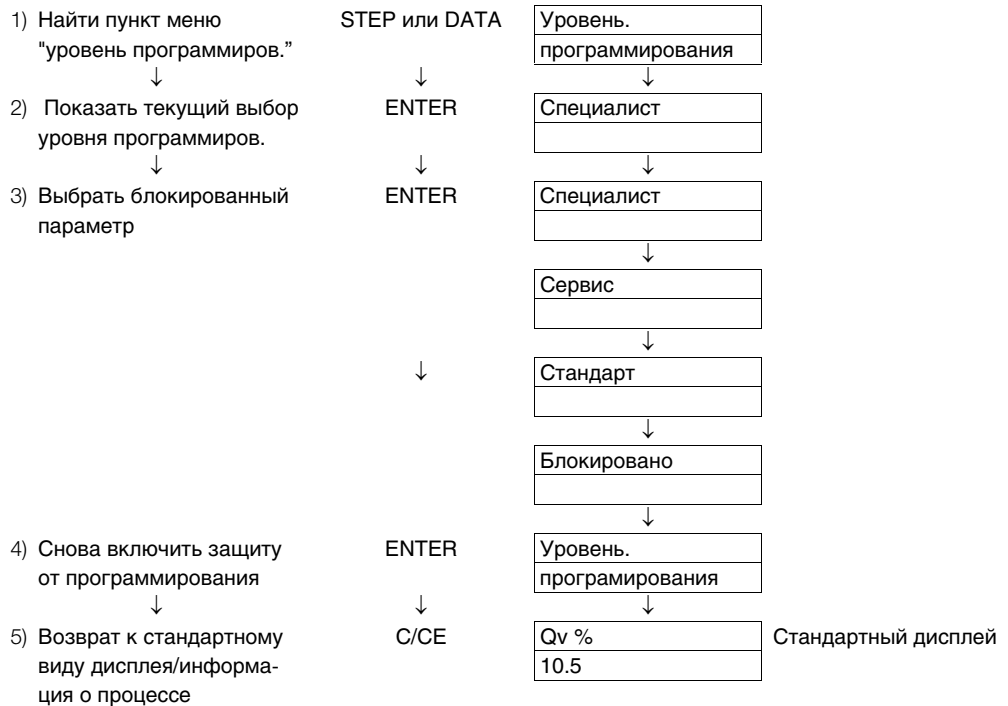
9.4.1 Выключение и включение защиты от программирования

Указание:

Перед вводом параметра или его сменой необходимо отключить защиту от программирования.



По завершении конфигурирования вторичного преобразователя необходимо снова включить защиту от программирования.



9.4.2 Обзор параметров и ввод данных

Все меню с серым растром относятся к уровню программирования "Стандарт".

Клав.	Подменю/Параметр	Подменю/ Текущий параметр	Подменю/ Выбираемый параметр	Выбор	Вид ввода	Описание
	Progr. Level	Blocked	Standard	Стандарт	Из таблицы	<p>"Стандарт": стандартное меню с записями пользователя, необходимыми для эксплуатации прибора.</p> <p>"Специалист": меню специалиста, включающее полностью все записи меню пользователя.</p> <p>"Сервис": дополнительный дисплей сервисного меню при вводе правильного сервисного кода (только для специалистов компании ABB).</p>
	ProgProt Code	Change Code	Specialist	Специалист		
		New Code	Service	SRV-Code	из таблицы	<p>Если для кода защиты от программирования задано число, отличное от "0" (заводская установка), то защита от программирования может быть отключена только при вводе кода защиты от программирования (1-9999).</p>
			0	ENTER		
	Language	English	English	Английский/ немецкий	из таблицы	Язык.
	Flowmeter primary	VORTEX VT / VR	SWIRL ST / SR	SWIRL ST/SR, VORTEX VT/VR	из таблицы	Выбор перв. преобразователя SWIRL = FS4000-ST4/SR4 VORTEX = FV4000-VT4/VR4.
	Meter size	D 300 mm	VORTEX VT / VR			Индикация размера перв. преобразователя расходомера A=ANSI D=DIN.
	Avg. k-Factor	52000.0				Индикация среднего значения коэфф. К калибровки
	Diam. Correct.	Sched.40		Sched.40 Sched.80		Параметр отображается только для расходомеров с подключением к процессу ANSI: корректура различия внутренних диаметров трубопроводов: Shed. 40 или 80.

Клав.	Подменю/Параметр	Подменю/ Текущий параметр	Подменю/ Выбираемый параметр	Выбор	Вид ввода	Описание
↓ ↑	Flow mode	Enter Liquid QV	↓ ↑ ENTER Liquid Qv	1)	из таблицы	Рабочая среда = жидкость Рабочий режим = текущий расход.
		Информация: Выбор рабочего режима зависит от типа жидкости и конструкции сенсора (см. Информацию для заказа)	Liquid Qm(D)	2)		Рабочая среда = жидкость Рабочий режим = масса.
			Liquid Qm(D,T)	3)		Рабочая среда = жидкость Рабочий режим = масса с корр. (требуется PT 100).
			Liquid Qm(V,T)	4)		Рабочая среда = жидкость Рабочий режим = масса с корр. (требуется PT 100).
			Gas Qv	5)		Рабочая среда = газ/пар Раб. режим = текущий расход.
			Gas Norm Qn(pT)	6)		Рабочая среда = газ Раб. режим = норм. объемн. расход (требуется PT 100).
			Gas Norm Qn(KmpF)	7)		Рабочая среда = газ Рабочий режим = нормальный расход.
			Gas Mass Qm(pT)	8)		Рабочая среда = газ Рабочий режим = масса с корр. (необх. наличие PT 100).
			Gas Mass Qm(D)	9)		Рабочая среда = газ/пар Рабочий режим = масса.
			S-Dampf Qm	10)		Рабочая среда = насыщ. пар, рабочий режим = масса с корр. (требуется PT 100).
			S-Dampf Qv	11)		Рабочая среда = насыщенный пар Раб. режим = текущий объем
↓ ↑	Units Density	Enter kg/l	↓ ↑ ENTER kg/m3	g/l, g/cm ³ , g/l, kg/l, kg/l, kg/m ³ , lb/ft ³ , lb/ugl, g/ml,	из таблицы	Меню для выбора: Жидкость Qm (D,T), Жидкость Qm (V,T), Газ масса Qm (pT), Газ масса Qm(D).
↓ ↑	Ref. density	Enter 1.000 kg/l	↓ ↑ ENTER 0 kg/l	0.001 - 1000,000	из таблицы	Меню для выбора: Жидкость Qm (D,T), Жидкость Qm (V,T), Газ масса Qm(D).
↓ ↑	Normal dens.	Enter 0.001 kg/l	↓ ↑ ENTER 0 kg/l	0.000 - 0.100	из таблицы	Меню для выбора: Газ масса Qm (pT).
↓ ↑	Normal factor	Enter 1.000	↓ ↑ ENTER 0	0.001 - 1000.000	числовая индикация	Меню для выбора: Газ норм. Qn(Kmpf) Нормальный коэфф. = ρ _B : ρ ₀ (см. стр. 38).
↓ ↑	Normal cond.	Enter 1.0133 bara 0 °C	↓ ↑ ENTER 1.0133 bara 20 °C			Меню для выбора: Газ масса Qm(pT) Газ норм Qn (pT)).

Обозначения для расчета жидкостей, газов и пара:

- | | |
|--|---|
| 1) Liquid Qv = Объемный расход | 7) Gas Norm Qn(Kmpf) = Нормальный расход |
| 2) Liquid Qm(D) = Массовый расход | 8) Gas Mass Qm(pt) = Массовый расход |
| 3) Liquid Qm(D,T) = Массовый расход | 9) Gas MassQm(D) = Массовый расход |
| 4) Liquid Qm(V,T) = Массовый расход | 10) S-Dampf Qm = Массовый расход насыщенного пара |
| 5) Gas Qv = Текущий расход | 11) S-Dampf Qv = Объемный расход насыщенного пара |
| 6) Gas Norm Qn(pT) = Нормальный расход | |

Подробная информация о режимах расхода приведена на стр. 38

Клав.	Подменю/Параметр	Подменю/ Текущий параметр	Подменю/ Выбираемый параметр	Выбор	Вид ввода	Описание
↓ ↑	Units Temp	Enter °C	↓ ↑ ENTER F	°C, F, K	из таблицы	
↓ ↑	Reference Temp	Enter 20.0 °C		-200.0 - 500.0		Меню для выбора: 2,3 и 7 см. обозначения на стр. 34.
↓ ↑	Pressure Poper abs	Enter 1.0 bar				Меню для выбора: Газ масс Qm(pT).
↓ ↑	Vol.Expansion	Enter 1.00 %./K				Меню для выбора: Газ масс Qm(V, T).
↓ ↑	Density extens.	Enter 1.00 %./K				Меню для выбора: Газ масс Qm(D, T).
↓ ↑	Units Qvol	Enter m3/h	↓ ↑ ENTER m3/d	Qvol и Qm зависят от выбора режима работы! l/s, l/m, l/h, m ³ /s, m ³ /m, m ³ /h, m ³ /d ft ³ /s, ft ³ /m, ft ³ /h, ft ³ /d, usgps, usgpm, usgph, usmgd, igps, igpm, igph, igpd, bbl/s, bbl/s, bbl/h, bbl/d		Выбор единиц объемного расхода для Qv, Qn и Qs.
↓ ↑	Units Qm	Enter kg/s	↓ ↑ ENTER kg/h	kg/s, g/h, kg/s, kg/m, kg/h,kg/d, t/m, t/h, t/d, lb/s, lb/m, lb/h, lb/d	из таблицы	Меню для выбора: 2,3,7,8,9 См. обозначения на стр. 34.
↓ ↑	Qmax DN Actual	Enter 84.000 m3/h	↓ ↑ ENTER			Индикация максимальной скорости расхода для выбранного размера
↓ ↑	Qmax	Enter 84.000 m3/h	↓ ↑ ENTER 0 m3/d	0.15-1.15 x Qmax DN числовая индикация	числовая индикация	Конечное значение QmaxDN для выбранного режима расхода (= 20 mA).
↓ ↑	Qmin Actual	Enter 1.000 m3/h	↓ ↑ ENTER 0 m3/h	0-10 % Qmax DN Volume	числовая индикация	Значение отсечки "сочащегося" расхода Не может быть изменено!
↓ ↑	Totalizer	Enter Totalizer value	↓ ↑ ENTER 0.0000 m3		числовая индикация	Установка счетчика на определенное начальное значение
		Over-flow	Enter 10			Индикация переполнений счетчика (циклов) максимум = 65 535 циклов 1 цикл = 10 000 000.
		Units Totalizer	↓ ↑ ENTER m3	m ³ , ft ³ , usgal, igal, igl, bbl, l, g, kg, t, lb	из таблицы	Выбор единиц счета в качестве функции выбранного рабочего режима. Объемный или массовый расход.
		Totalizer reset	Enter Reset -> Enter	Enter		Сброс счетчика и количества циклов.
↓ ↑	Damping	Enter 50.0 s	↓ ↑ ENTER 0 s	0.2 - 100 s	из таблицы	Уставки демпфирования токового выхода Время отклика 1 τ (= 63 %) для скачкообр. изм. расхода.
↓ ↑	Hardware Config.	Enter I/HART	↓ ↑ ENTER I/HART		из таблицы	Конфигурация контактного выхода: ток, протокол HART. ток, протокол HART Контактный выход: импульсный
			↓ ↑ ENTER I/HART/Pulse_Bin			

Клав.	Подменю/Параметр	Подменю/ Текущий параметр	Подменю/ Выбираемый параметр	Выбор	Вид ввода	Описание
			I/HART/ Q_Alarm_ _ _			Ток, протокол HART, контактный выход: сигнал превышения заданного предела по расходу. При срабатывании контакт замкнут.
			I/HART/ T_Alarm_ _ _			Ток, протокол HART, контактный выход: сигнал превышения заданного предела по температуре. При срабатывании контакт замкнут.
			I/HART/ S_Alarm_ _ _			Ток, протокол HART, контактный выход: системная тревога. При срабатывании контакт замкнут.
			Информация: Меню Min. и Max. Q_Alarm отображается только при выборе I/HART/Q_Alarm.			
↓ ↑	Min. Q_Alarm_ _ _	Enter 10.000 %_ _ _ _	↓ ↑ ENTER %_ _ _ _	0 - 100 % Qmax	числовая индикация	Сигнал превышения заданного предела по мин. расходу 0% = выкл.
↓ ↑	Max. Q_Alarm_ _ _	Enter 80.000 %_ _ _ _	↓ ↑ ENTER %_ _ _ _	0 - 100 % Qmax	числовая индикация	Сигнал превышения заданного предела по макс. расходу 100% = выкл.
			Информация: Меню Min. и Max. T_Alarm отображается только при выборе I/HART/T_Alarm.			
↓ ↑	Min. T_Alarm_ _ _	Enter 50 C_ _ _ _	↓ ↑ ENTER C_ _ _ _	-60 °C - 410 °C	числовая индикация	Сигнал превышения заданного предела по мин. температуре -60°C = выкл.
↓ ↑	Max. T_Alarm_ _ _	Enter 180.000 C_ _ _ _	↓ ↑ ENTER C_ _ _ _	-60 °C - 410 °C	числовая индикация	Сигнал превышения заданного предела по макс. температуре 410°C = выкл.
↓ ↑	Out at Alarm_ _ _	Enter 22,4 mA_ _ _ _	↓ ↑ ENTER mA_ _ _ _	21-23 mA	числовая индикация	Значение токового выхода для подачи сигнала задается при программировании.
↓ ↑	Pulse Factor_ _ _	Enter 100.000 1/m3_ _ _ _	↓ ↑ ENTER 5 1/m3_ _ _ _	0.001 - 1000 Импульс/ед.изм.	числовая индикация	для внутреннего и внешнего счетчика расхода.
			Информация: Меню ширины импульсов отображается только при выборе I/HART/Pulse_Bin.			
↓ ↑	Pulse- width_ _ _	Enter 10 ms_ _ _ _	↓ ↑ ENTER 0 ms_ _ _ _	1 - 256 ms	числовая индикация	Выбранные единицы для выхода. Макс. 50% вкл./выкл. При превышении на дисплей выводится предупреждение
↓ ↑	Submenu display_ _ _	Enter Main Display_ _ _	↓ ↑ ENTER Q Oper.- art_ _ _ _		из таблицы	Выбор основного режима дисплея.
			Qv Operate_ _ _	Текущий Qv норм, стандартн. Масса Qm		
			Percent_ _ _	Проценты		
			Totalizer_ _ _	Сумматор		
			Tempera- ture_ _ _	Температура		
			Frequency_ _ _	Частота		
			None_ _ _			
↓ ↑	Multipl. Display_ _ _	↓ ↑ ENTER Q Oper.- art_ _ _ _			из таблицы	Выбор мультиплексного режима дисплея.

Клав.	Подменю/Параметр	Подменю/ Установленный параметр	Подменю/ Установленный параметр	Выбор	Вид ввода	Примечания
			Qv Actual			
			Percent			
			Totalizer			
			Temperature			
			Frequency			
			None			
		2nd line Multi-off	Enter Off	On		2-я строка мультиплексного режима "вкл." или "выкл."
↓ ↑ ENTER	Error Register	↓ ↑ ENTER Error ... 3 ...				Индикация произошедших ошибок Для сброса нажать "ENTER" (см. также главу 9.6).
		Mains-interrupt	Enter 10			Количество нарушений электропитания с момента ввода в эксплуатацию.
↓ ↑ ENTER	Function-test	↓ ↑ ENTER Iout	Enter 0 %	от 0 до 115 %	числовая индикация	Ручное управление тестирования токового выхода (100 % = 20 мА)
		Q Simulation	0 Hz	от 0 до 2500 Hz	Частота сенсора	Моделирование (контактный и импульсный выходы). Включение при вводе значения пуска в строку "Гц". Выключение при вводе "0" Гц. После возврата к индикации процесса частоту можно изменить нажатием клавиш "DATA"/"STEP" (+/- 5 Гц).
		EEPROM			Автомат. тест.	Тестирование EEPROM (используется для сохранения параметров места измерения)
		Contact output			0= импульсы 1= нет имп.	По выбору "замкнут" или "разомкнут".
		Pulse output				
		HART-Transwith				
		HART-Command				Тестирование приемника HART.
↓ ↑	Instrument-address				0-15	Для протокола HART 1-15 1-15 режим Multidrop
↓ ↑	50VT4000 06/2000	↓ ↑ ENTER D699C00x U01 A.16				Индикация установленной версии ПО, а также дату изменений Ввод = индикация установленного номера изменений.

9.4.3 Конфигурирование для газа, пара и жидкостей

В настоящей таблице приводится перечень возможных рабочих режимов для различных сред и отображаемые для них пункты меню.

Режим работы ¹⁾	Рабочая среда	Режим измерения расхода	Формулы расчета	Корректировочные параметры	Дополнительно отображаемые пункты меню
Liquid Qv	Жидкость	Объемный расход	—	—	—
Liquid Qm(D)	Жидкость	Массовый расход	$Q_m = Q_v \cdot \rho_b$	Константа опорн. плотности ρ_b	Един. плотности Опорн. плотность Единицы Qm.
Liquid ¹⁾ Qm (D, T)	Жидкость	Массовый расход	$Q_m = Q_v \cdot \rho(T_b)$ $\rho(T) = \rho_b \cdot (1 + (T_b - T_0) \cdot \beta_2)$	Опорн. плотн. ρ_b Опорн. темп. T_0 Фактическая температура T_b Козф. изменения плотности β_2	Ед. плотности Опорн. плотность Опорн. темп. Единицы Qm Изменен. плотн.
Liquid ²⁾ Qm (V, T)	Жидкость	Массовый расход	$Q_m = Q_n \cdot \rho_b$ $Q_n = \frac{Q_v}{(1 + (T_b - T_0) \cdot \beta_1)}$	Кэффициент изменения объема [%/K]Я1 Опорн. темп. T_0 Фактич. темп. T_b Опорн. плотность ρ_b	Ед. плотности Опорн. плотность Опорн. темп. Изменен. объема Единицы Qm
Gas Qv	Газ/пар	Текущий расход	—	—	—
Gas Normal ²⁾ Qn (pT)	Газ	Нормальный расход 1,013 бар/ 0 °C 0–1,013 бар/20 °C	$Q_n = Q_v \cdot \frac{P_{oper}}{1,013 \text{ bar}} \cdot \frac{273 \text{ K}}{273 \text{ K} + T_b}$	Рабочее давление Poper abs Фактич. темп. T_b	Рабочее. давл. Един. давления Нормальное состояние
Gas Std ²⁾ Qs (pT)	Газ	Стандартный расход 14,7 psia/60 °F	$Q_s = Q_v \cdot \frac{P_{oper}}{14,7 \text{ psia}} \cdot \frac{60 \text{ °F}}{60 \text{ °F} + T_b}$	Рабочее давл. Poper abs Фактическая температура T_b	Рабочее давл. Ед. давления Норм. состояние.
Gas Normal Qn (KmpF)	Газ	Нормальный расход 1,013 бар/0 °C	$Q_n = Q_v \text{Normalfactor}$ $\text{Normalfactor} = \frac{\rho_b}{\rho_0}$	Константа коэффициента нормы (Кэффициент компрессии).	Кэффициент нормы
Gas Mass ²⁾ Qm (pT)	Газ	Массовый расход Нормальный расход 1,013 бар/0 °C oder 1,013 бар/20 °C	$Q_m = \rho_0 \cdot Q_n$ $Q_n = Q_v \cdot \frac{P_{btr}}{1,013 \text{ bar}} \cdot \frac{273 \text{ K}}{273 \text{ K} + T_b}$	Рабочее давление Pbtr abs Нормальная плотность ρ_0 Фактическая темп. T_b	Ед. плотности Норм. плотность Нормальное состояние Опорн. темп. Press._Poper_abs Единицы Qm.
Gas Mass Qm (D)	Газ/пар	Массовый расход	$Q_m = Q_v \cdot \rho_b$	Константа опорной плотности ρ_b	Един. плотности Един. давления Единицы Qm
S-Steam ²⁾ Qm	Насыщ. пар	Массовый расход	$Q_m = Q_v \cdot \rho_b(T_b)$ корректурa через насыщенный пар	Фактическая температура T_b	Единицы Qm
S-Steam Qv	Насыщ. пар	Теущий расход	—	—	—

Qm = Массовый расход

Qv = Текущий расход

Qn = Нормальный расход

Poper = Рабочее давление

β_1 = Козф. расш. объема

β_2 = Козф. увеличения плотн.

ρ_0 = Нормальная плотность

ρ_b = Условная плотность

¹⁾ Выбор возможных режимов работы зависит от вида калибровки расходомера.

²⁾ Эти рабочие режимы могут быть выбраны только при наличии в расходомере датчика температуры.

9.4.4 Конфигурирование вторичного преобразователя перед пуском

Предварительное конфигурирование расходомера осуществляется в компании ABB Products в соответствии с требованиями, сформулированными в заказе, при этом вводятся все требуемые значения. Так как приборы являются универсальными (т.е. используются как для жидкостей, так и для газов), перед пуском рекомендуется произвести проверку и, при необходимости, изменить следующие параметры ПО:

- **Размер измерителя:**
Сверить с маркировкой на заводской табличке
- **Коэффициент К:**
Отображаемое значение должно соответствовать значению на табличке первичного преобразователя
- **Режим работы:**
Выберите требуемый режим работы. См. стр. 30.
- В каких единицах должен отображаться расход на дисплее и суммироваться счетчиком расхода? Можно выбрать единицы объемного или массового расхода (в зависимости от заданного рабочего режима).
- Укажите требуемый диапазон измерения расхода в заданных выше единицах в параметре режима работы Q_{\max} .
Допустимый диапазон измерений: от 0,15 до 1,15 x текущий $Q_{\max DN}$.
- **Текущий Q_{\min} :**
Проверка диапазона отсечки “сочащихся” расходов: диапазон 0,05 - 0,1 x $Q_{\max DN}$.
- **Единицы счетчика:**
Выбор единиц расхода для внутреннего счетчика. При выборе единиц они становятся действительны также и для импульсного выхода (контактный выход, клеммы 41/42).
- **Демпфирование:**
Время отклика электроники влияет на отображение информации на дисплее, импульсный выход и блок датчика-преобразователя.
- **Дисплей подменю:**
Конфигурация информации, отображаемой на дисплее.
- При необходимости сконфигурируйте контактный выход.

9.5 Дополнительная информация для конфигурирования

9.5.1 Размер измерителя

Этот параметр используется для сопряжения вторичного преобразователя с индивидуальными параметрами первичного преобразователя, так как вторичный преобразователь одинаковый для расходомеров всех размеров. Размер расходомера устанавливается на заводе для соответствующего первичного преобразователя (см. заводскую табличку).

9.5.2 Калибровка коэффициента K

Средний коэффициент K, отображаемый на дисплее, должен совпадать со значением в табличке на первичном преобразователе. На испытательном стенде каждый измерительный прибор калибруется по 5 диапазонам расхода. Коэффициенты калибровки вводятся во вторичный преобразователь и вносятся в протокол испытаний. Вычисляется средний калибровочный коэффициент, который гравировается на первичном преобразователе. В нижеприведенных таблицах указаны типичные коэффициенты K и частоты для жидкостей и газов по каждому размеру расходомера. В таблицах представлены приблизительные значения:

Вихревой расходомер FV4000-VT4/VR4

Ном. внутренний диаметр		Тип. ¹⁾ коэф. K max [1/m ³]	Жидкость ¹⁾ f _{max} при Q _{vmax} [Hz]		Газ ¹⁾ f _{max} при Q _{vmax} [Hz]	
			DIN	ANSI	DIN	ANSI
DN	Дюйм					
15	½"	225000	370	450	1520	1980
25	1"	48000	240	400	2040	1850
40	1½"	14500	190	270	1550	1370
50	2"	7500	140	176	1030	1180
80	3"	2100	102	128	700	780
100	4"	960	72	75	500	635
150	6"	290	50	50	360	405
200	8"	132	45	40	285	240
250	10"	66	29	36	260	225
300	12"	39	26	23	217	195

Вихревой расходомер FS4000-ST4/SR4

Ном. внутренний диаметр		Тип. ¹⁾ коэф.ф K max [1/m ³]	Жидкость ¹⁾ f _{max} при Q _{vmax} [Hz]	Газ ¹⁾ f _{max} при Q _{vmax} [Hz]
DN	Дюймы			
15	½"	440000	185	1900
20	¾"	165000	100	1200
25	1"	86000	135	1200
32	1¼"	33000	107	1200
40	1½"	24000	110	1330
50	2"	11100	90	1100
80	3"	2900	78	690
100	4"	1620	77	700
150	6"	460	40	470
200	8"	194	23	270
300	12"	54	16	92
400	16"	27	13	80

Вторичный преобразователь рассчитывает текущий расход по следующей формуле

$$Q = \frac{f}{k}$$

Q = текущий расход [м³/с]

f = частота [1/с]

k = калибровочный коэффициент K [1/м³]

1) Указанные значения являются типичными коэффициентами K и частотами для каждой конструкции прибора. Точные значения указаны в прилагаемых к приборам протоколах испытаний.

9.5.3 Подменю конфигурации аппаратной части (контактный выход, клеммы 41/42)

С помощью этого подменю можно задать конфигурацию контактного выхода (клеммы 41, 42). В зависимости от сделанного выбора (импульсный, превышение заданного предела по расходу, превышение заданного предела по температуре рабочей среды, системная тревога) отображаются пункты меню "Pulse width", "Min and Max Q_Alarm" или "Min and Max T_Alarm".

9.5.4 Конфигурация контактного выхода

Контактный выход конфигурируется на заводе в зависимости от информации для заказа

Код заказа	Сертификация для взрывоопасных зон	Исполнение контактов
VT40, VR40, ST40, SR40	нет	оптрон
VT41, VR41, ST41, SR41	II 2G EEx ib / II 3G EEx nA [L]	Контакт NAMUR
VT42, VR42, ST42, SR42	II 2G EEx d / II 2G EEx ib / II 3G EEx nA [L]	оптрон
VT43, VR43, ST43, SR43	FM	оптрон

При необходимости контактный выход можно сконфигурировать в полевых условиях. Для этого следует выключить электропитание расходомера. Отвернуть крышку (выждать время, указанное для взрывозащищенного исполнения прибора, см. стр. 43 и далее). Для изменения положения переключателя необходимо извлечь вторичный преобразователь из корпуса. Для этого следует выкрутить 3 винта с крестообразным шлицем. Установить переключатель в положение, указанное на рис. 33. Осторожно установить вторичный преобразователь в корпус, отцентрировать его и снова закрутить 3 винта. Завинтить крышку корпуса.

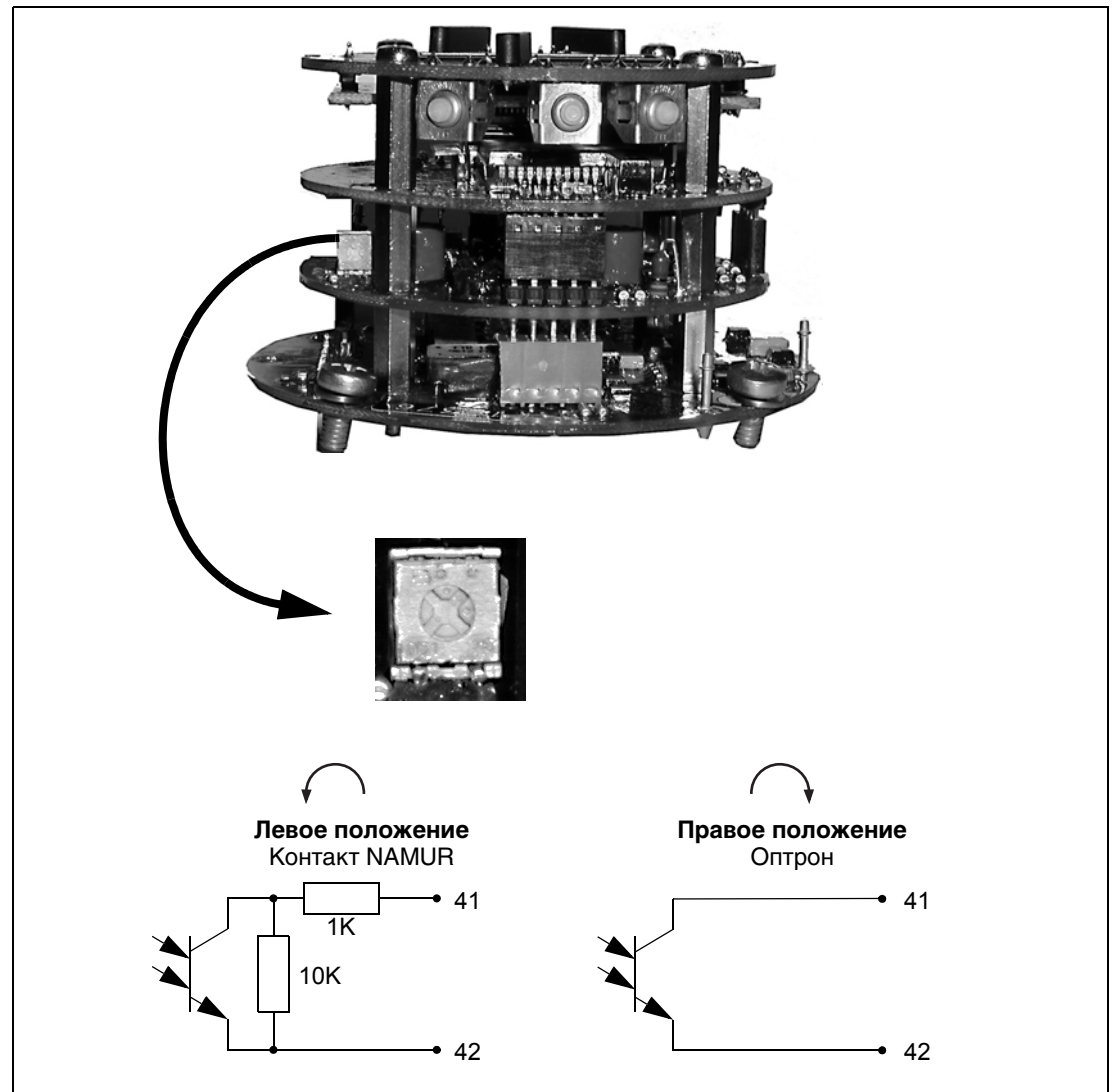


Рис. 33: Схема контактного выхода.

9.6 Подменю “Регистр ошибок”

В данном подменю представлен регистр ошибок и счетчик отключений питания.

В регистр ошибок постоянно заносятся все ошибки, независимо от длительности их проявления. Каждая цифра или буква означает определенную ошибку: Ok.....Error.....3.56.....

Сброс регистра ошибок осуществляется нажатием клавиши ENTER.

№ ошибки	Пояснительный текст	Приоритет	Описание	Возможная причина	Меры для устранения
0	Расчет пара	7	Неправильный расчет массового расхода для насыщенного пара	Темп. пара < 55 °С.	Увеличить темп. пара
				Темп. пара > 370 °С	Понизить темп. пара
1	Передний край	1	Неисправность платы предварительного усилителя	—	Замените модуль вторичного преобразователя/Свяжитесь с сервисной службой компании ABB
2	Не используется	—			
3	Расход > 115 %	2	Расход, заданный параметром Qmax, превышен более чем на 15%	Диапазон измерения слишком мал.	Расширить диапазон измерения Qmax
				Слишком большой расход.	Уменьшить расход
4	Не используется	—			
5	Основная база данных	0	Повреждение основной базы данных, потеря внутренней базы данных вторичного преобразователя	Повреждение внутренней базы данных	Выключить и снова включить прибор, при необходимости заменить вторичный преобразователь. Свяжитесь с сервисной службой компании ABB
6	Счетчик расхода поврежден	1	Поврежден счетчик расхода. Отобр. значения недействительны		Перепрограммировать счетчик расхода
7	Температура (Ошибка отображается только при наличии датчика PT 100)	7	Ошибка измерения температуры	Датчик PT 100 неисправен	Заменить сенсор
				Для моделей VR/SR: неправильное соединение между первичным и вторичным преобразователями	Проверить подсоединение
8	Не используется	—			
9	Qv > 115 % QmaxDN	2	Превышен заданный предел по макс. расходу (QmaxDN).		Уменьшить расход
V	БД резервного копирования	0	База данных резервного копирования повреждена. Потеря внешней базы данных (плата сенсора)	Внешняя база данных повреждена	Выключить и снова включить прибор. При необходимости заменить плату сенсора. Свяжитесь с сервисной службой компании ABB

9.6.1 Нарушение электропитания

Счетчик вторичного преобразователя учитывает все нарушения электропитания. В этом меню отображаются все произошедшие нарушения электропитания.

Обнуление счетчика нарушения электропитания возможно только сервисной службой компании ABB.

9.7 Коэффициент приведения к нормальным условиям

При неизменяемых рабочих условиях (постоянные значения давления и температуры) можно задать коэффициент приведения к нормальным условиям. Он определяется как соотношение нормального расхода к текущему:

$$\frac{Q_n}{Q_v} = \frac{(1,013 \text{ bar} + p)}{1,013 \text{ bar}} \cdot \frac{273}{273 + T}$$

Q_n = нормальный расход
 Q_v = текущий расход
 p = текущее давление (бар)
 T = температура [°C]
 ρV = текущая плотность
 ρN = нормальная плотность

Так как массовый расход является постоянным, применимо также следующее уравнение:

$$\frac{Q_n}{Q_v} = \frac{\rho V}{\rho N}$$

10 Характеристики расходомера во взрывобезопасном исполнении

Во взрывобезопасном исполнении имеется 2 варианта прибора, допущенные к использованию в Европе. Это модели VT/41/ST/41/VR41/SR41, а также модели VT/42/ST/42/VR42/SR42.

Допуск к использованию в Америке имеют модели VT/43/ST/43/VR43/SR43.

Модели VT/41/ST/41/VR41/SR41 имеют следующие допуски к использованию:

- Эксплуатация в зоне 1:
II 2G EEx ib IIC T4 (искробезопасное электропитание)
- Эксплуатация в зоне 2:
II 3G EEx na [L] IIC T4 (не искробезопасное электропитание)
- Эксплуатация в зоне 3:
II 2D T85°C ... T_{med} IP67 (не искробезопасное или искробезопасное электропитание)



Информация

Все степени защиты от воспламенения указаны в паспортной табличке. Расходомеры, которые эксплуатировались по категории 3 (зона 2/22), могут впоследствии без изменений эксплуатироваться по категории 2 (зона 1/21). При этом следует учитывать действующие максимально допустимые значения.

Модели VT/42/ST/42/VR42/SR42 имеют следующие допуски к использованию:

- Эксплуатация в зоне 1:
II 2G EEx d [ib] IIC T6 (искробезопасное электропитание)
- Эксплуатация в зоне 1:
II 2G EEx ib IIC T4 (искробезопасное электропитание)
- Эксплуатация в зоне 2:
II 3G EEx na [L] IIC T4 (не искробезопасное электропитание)
- Эксплуатация в зоне 3:
II 2D T85°C ... T_{med} IP67 (не искробезопасное или искробезопасное электропитание).



Информация

Все степени защиты от воспламенения указаны в паспортной табличке. При эксплуатации в зоне 1 пользователь определяет степень защиты от воспламенения по типу электропитания. Расходомеры, которые эксплуатировались по категории 3 (зона 2/22), могут впоследствии без изменений эксплуатироваться по категории 2 (зона 1). В рамках категории 2 прибор в исполнении EEx d [ib] может впоследствии без изменений использоваться как EEx ib. Следует учитывать действующие предельно допустимые значения. Значительные отличия между вариантами исполнения см. в таблице на стр. 44. Подробное описание см. в главе 10.1.

Различия характеристик, относящихся к безопасности взрывобезопасных исполнений прибора

Различия	Модели					
	VT42/ST42 VR42/SR42	VT42/ST42 VR42/SR42 VT41/ST42 VR41/SR41	VT42/ST42 VR42/SR42 VT41/ST42 VR41/SR41	VT42/ST42 VR42/SR42 VT41/ST42 VR41/SR41	VT42/ST42 VR42/SR42 VT41/ST42 VR41/SR41	VT43/ST43 VR43/SR43
Степень защиты от воспламенения	EEx d [ib]	EEx ib	EEx nA [L]	Пыль/корпус	XP	IS
Зона (категория)	1 (2G)	1 (2G)	2 (3G)	21 (2D)	Класс I DIV 1	Класс I, II, III DIV 1
Относящиеся к взрывозащиты компоненты корпуса	Герметичное резьбовое кабельное соединение, защитное уплотнение крышки	нет	нет	защита крышки	Резьба NPT, подготовка для подсоединения к трубе, защитное уплотнение крышки	
Время выжидания при открытии вторичного преобразователя	2 минуты	2 минуты	2 минуты	2 минуты	2 минуты	нет
Класс температуры	T6 (первичный преобразователь T4)	T4	T4	T85 °C ... T _{med}	T4	T4
Допустимая температура окружающей среды	..41 ..42 ..43	от (-55) -20 до +70 °C (-40) от -20 до +60 °C	от -20 до +60 °C	от -20 до +60 °C	от -20 до +60 °C	от -20 до +70 °C
Напряжение питания	U _m = 60 В U _B = 14-46 В	ib: U _i = 14-28 В	U _m = 60 В U _B = 14-46 В	U _m = 60 В U _B = 14-46 В U _i = 14-28 В	U _B = 14-46 В	V _{max} = 14-28 В



10.1 Технические характеристики вторичного преобразователя

10.1.1 Исполнение EEx "ib"/EEx "n" для VT41/ST41 и VR41/SR41 (4-20 мА/HART)



Эксплуатация во взрывоопасных зонах разрешена только при полностью закрытых крышках прибора

Сертификат ЕС на проведение типовых испытаний TÜV 99 ATEX 1465

Маркировка:



II 2G EEx ib IIC T4
II 3G EEx nA [L] IIC T4
II 2D T 85 °C ... T_{med} IP67

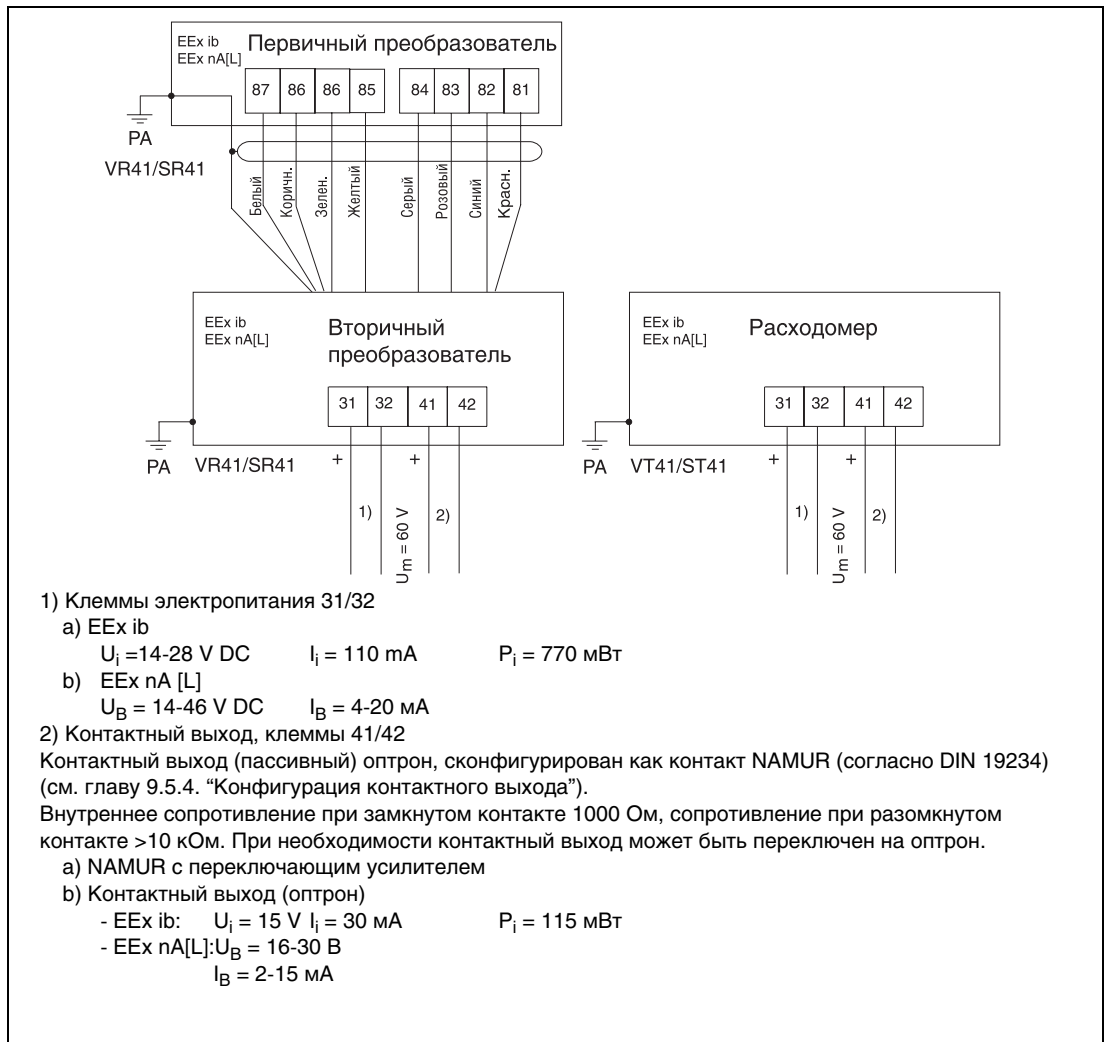


Рис. 34: Схема соединений VT41/ST41 и VR41/SR41.



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

При вводе в эксплуатацию в зонах с воспламеняющейся пылью выполнять указания EN 50281-1-2.

После отключения электропитания перед открытием корпуса вторичного преобразователя выждать не менее 2 минут.

10.1.2 Клеммы 31/32 / Электропитание или питающий ток (см. также гл. 6.1)



Рис. 35:

10.1.3 Данные о допусках к применению во взрывоопасных зонах VT41/ST41 / VR41/SR41

Цепь электропитания	Клеммы 31, 32
Степень защиты от воспламенения $U_m = 60$ В	II 2G EEx ib IIC T4 / $T_{окр.} = (-55\text{ °C}) -20 \dots +70\text{ °C}$ Электрическое подключение: искробезопасное $U_i = 28$ В $I_i = 110$ мА $P_i = 770$ мВт эффективная внутренняя емкость: 14,6 нФ эффективная внутренняя емкость по отн. к земле: 24,4 нФ эффективная внутренняя индуктивность.: 0,27 мГн
	II 3G EEx nA[L] IIC T4 / $T_{окр.} = (-55\text{ °C}) -20 \dots +70\text{ °C}$ Электрическое подключение: не искробезопасное $U_B = 14-46$ В
	II 2D T 85 °C ... $T_{мед}$ IP67 / $T_{окр.} = -20\text{ °C} \dots +60\text{ °C}$ Электрическое подключение: искробезопасное или не искробезопасное.
Рекомендуемое электропитание датчиков	
ABB Automation	Contrans I V 17151-62
Digitable, MTL, Pepperl+Fuchs	различные типы
Контактный выход	Клеммы 41, 42
Степень защиты от воспламенения $U_m = 60$ В	II 2G EEx ib IIC T4 Электрическое подключение: искробезопасное $U_i = 15$ В $I_i = 30$ мА $P_i = 115$ мВт эффективная внутренняя емкость: 11 нФ эффективная внутренняя емкость по отн. к земле: 19,6 нФ эффективная внутренняя индуктивность: 0,14 мГн
	II 3G EEx nA[L] IIC T4 Электрическое подключение: не искробезопасное $U_B = 16-30$ В $I_B = 2-15$ мА
	II 2D T 85 °C ... $T_{мед}$ IP67 / $T_{окр.} = -20\text{ °C} \dots +60\text{ °C}$ Электрическое подключение: искробезопасное или не искробезопасное
Рекомендуемый изолирующий усилитель NAMUR для EEx ib	
ABB Automation	V17131-51 ... 53, V17131-54 ... 56
Digitable, MTL, Pepperl+Fuchs	различные типы

10.1.4 Температура рабочей среды/температурные классы

Кабели источника питания (клеммы 31, 32) и контактного выхода, (клеммы 41, 42), применяемые при температурах до $T = 110^{\circ}\text{C}$, могут использоваться без ограничения.

Категория 2G:

Для кабелей, которые предназначены для эксплуатации только при температуре до $T = 80^{\circ}\text{C}$, в случае возникновения ошибки следует убедиться в отсутствии замыкания обеих цепей, в остальном действуют ограничения температурных зон, приведенные в следующей таблице.

Категория 2D/3G:

Для кабелей, которые предназначены для эксплуатации только при температуре до $T = 80^{\circ}\text{C}$, применяются следующие ограничения по температурному диапазону.

Температура окружающей среды ²⁾ [°C]	Максимальная температура эксплуатации соединительного кабеля, клеммы 31/32, 41/42 [°C]	Максимально допустимая температура рабочей среды [°C]
от -20 до 70	110	280/400 ¹⁾
от -20 до 70	80	160
от -20 до 60		240
от -20 до 55		280
от -20 до 50		320 ¹⁾
от -20 до 40		400 ¹⁾

1) Температура жидкости $>280^{\circ}\text{C}$ допустима только для вихревого расходомера FV4000

2) Допустимая предельная температура окружающей среды зависит от допусков и данных заказа (стандартно -20°C).

Максимальная температура рабочей среды	Класс температуры
130 °C	T4
195 °C	T3
290 °C	T2
400 °C	T1

10.1.5 Изоляция расходомера

Толщина термоизолирующего покрытия первичного преобразователя не должна превышать 100 мм (Рис. 36).

Использование дополнительных нагревательных элементов

Дополнительные нагревательные элементы могут использоваться, при условии что:

- они прочно закреплены непосредственно на трубе или рядом с ней
- при наличии изоляции трубопровода они установлены под изоляцией (максимальная толщина изоляции должна быть не более 100 мм)
- максимальная пиковая температура дополнительных нагревательных элементов должна быть не выше максимальной температуры жидкости.

Соблюдение требований к монтажу

Следует исключить негативное воздействие дополнительных нагревательных элементов на электромагнитную совместимость прибора и возникновение дополнительной вибрации в результате их использования.

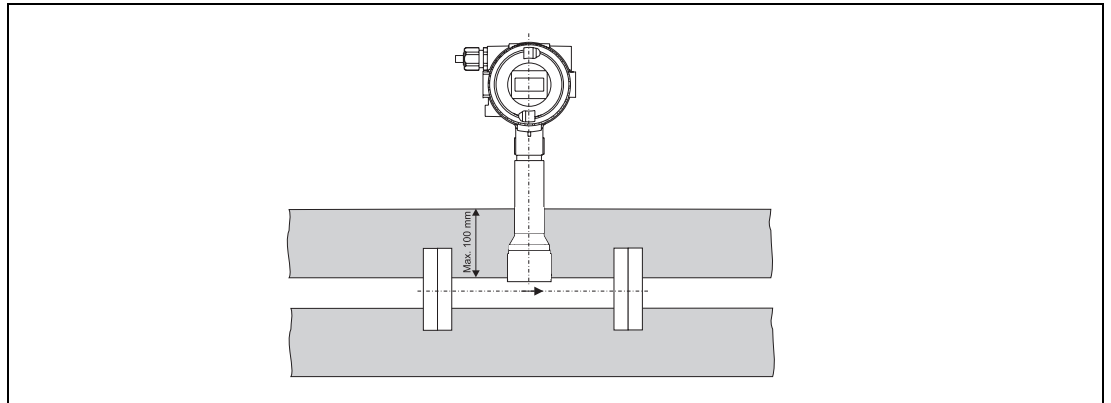


Рис. 36: Изоляция расходомера.

10.1.6 Паспортная табличка

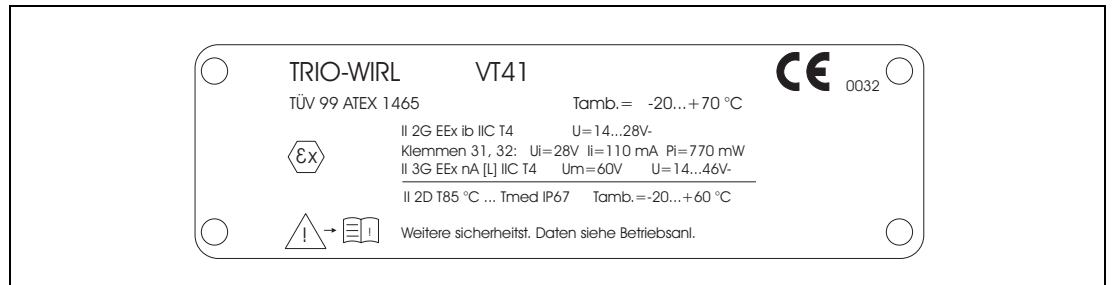


Рис. 37: Искробезопасное исполнение.

10.2 Исполнение EEx „d“ / EEx „ib“ / EEx „n“ для VT42/ST42 и VR42/SR42 (4-20 мА/HART)



Эксплуатация во взрывоопасных зонах разрешена только при полностью закрытых крышках прибора.

Сертификат ЕС на проведение типовых испытаний TÜV 00 ATEX 1521X

Маркировка:



II 2G EEx d [ib] IIC T6
 II 2G EEx ib IIC T4
 II 3G EEx nA [L] IIC T4
 II 2D T 85 °C ... T_{med} IP67

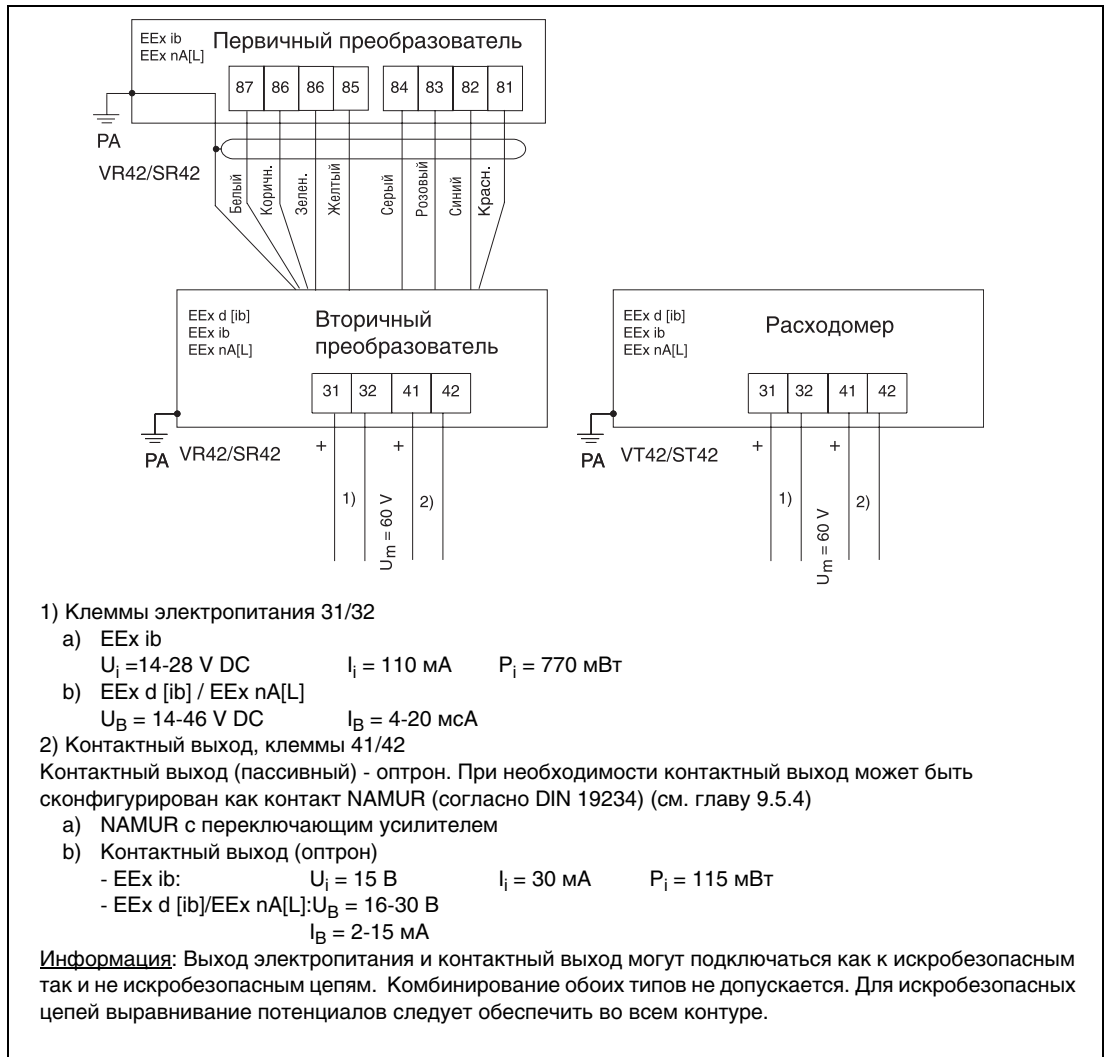


Рис. 38: Схема соединений VT42/ST42 и VR42/SR42.



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

При вводе в эксплуатацию в зонах с воспламеняющейся пылью выполнять указания EN 50281-1-2.

После отключения электропитания перед открытием корпуса вторичного преобразователя выждать не менее 2 минут.

10.2.1 Клеммы 31/32 Электропитание или питающий ток

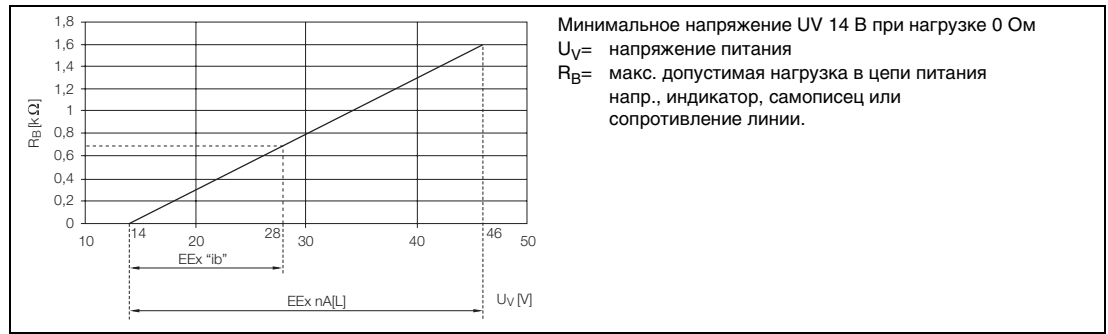


Рис. 39:

10.2.2 Данные о допусках к применению во взрывоопасных зонах VT42/ST42 / VR42/SR42

Цепь тока питания	Клеммы 31,32
Степень защиты от воспламенения	II 2G EEx d [ib] IIC T6 II 3G EEx nA[L] IIC T4 / T _{окр.} = (-40 °C) -20 ... +60 °C Электрическое подключение: искробезопасное U _B = 14-46 В
	II 2G EEx ib IIC T4 / T _{amb} = (-55 °C) -20 ... +60 °C Электрическое подключение: искробезопасное U _i = 28 В I _i = 110 мА P _i = 770 мВт эффективная внутренняя емкость: 14,6 нф эффективная внутренняя емкость по отн. к земле: 24,4 нф эффективная внутренняя индуктивность: 0,27 мГн.
U _m = 60 В	II 2D T 85 °C ... T _{med} IP67 / T _{amb} = -20 °C ... +60 °C Электрическое подключение: искробезопасное или не искробезопасное.
Рекомендуемое электропитание датчиков для EEx ib	
ABB Automation	Contrans I V 17151-62
Digitable, MTL, Pepperl+Fuchs	различные типы
Контактный выход	Клеммы 41, 42
Степень защиты от воспламенения	II 2G EEx d [ib] IIC T6 II 3G EEx nA[L] IIC T4 Электрическое подключение: не искробезопасное U _B = 16-30 В I _B = 2-15 мА
	II 2G EEx ib IIC T4 Электрическое подключение: искробезопасное U _i = 15 В I _i = 30 мА P _i = 115 мВт эффективная внутренняя емкость: 11 нф эффективная внутренняя емкость по отн. к земле: 19,6 нф эффективная внутренняя индуктивность: 0,14 мГн.
U _m = 60 В	II 2D T 85 °C ... T _{med} IP67 Электрическое подключение: искробезопасное или не искробезопасное.
Рекомендуемый изолирующий усилитель NAMUR для EEx ib	
ABB Automation	V17131-51 ... 53, V17131-54 ... 56
Digitable, MTL, Pepperl+Fuchs	различные типы

10.2.3 Температура рабочей среды/классы температуры

Кабели источника питания (клеммы 31, 32) и контактного выхода, (клеммы 41, 42), применяемые при температурах до $T = 110^{\circ}\text{C}$, могут использоваться без ограничения.

Для кабелей, которые предназначены для эксплуатации только при температуре до $T = 80^{\circ}\text{C}$, применяются следующие ограничения по температурному диапазону.

Температура окружающей среды ²⁾ [°C]	Максимальная температура эксплуатации соединительного кабеля, клеммы 31/32, 41/42 [°C]	Максимально допустимая температура рабочей среды [°C]
от -20 до 60	110	280/400 ¹⁾
от -20 до 60	80	240
от -20 до 55		280
от -20 до 50		320 ¹⁾
от -20 до 40		400 ¹⁾

1) Температура жидкости $> 280^{\circ}\text{C}$ допустима только для вихревого расходомера FV4000

2) Допустимая предельная температура окружающей среды зависит от допусков и данных заказа (стандарт -20°C).

Взрывобезопасное исполнение	Максимальная температура рабочей среды	Класс температуры
EEx d [ib] IIC	80 °C	T6
	95 °C	T5
EEx ib IIC или EEx nA[L]	130 °C	T4
	195 °C	T3
	290 °C	T2
	400 °C	T1

10.2.4 Изоляция расходомера

Толщина термоизолирующего покрытия первичного преобразователя не должна превышать 100 мм (Рис. 40).

Использование дополнительных нагревательных элементов

Дополнительные нагревательные элементы могут использоваться, при условии что:

- они прочно закреплены непосредственно на трубе или рядом с ней
- при наличии изоляции трубопровода они установлены под изоляцией (максимальная толщина изоляции должна быть не более 100 мм)
- максимальная пиковая температура дополнительных нагревательных элементов должна быть не выше максимальной температуры жидкости.

Соблюдение требований к монтажу

Следует исключить негативное воздействие дополнительных нагревательных элементов на электромагнитную совместимость прибора и возникновение дополнительной вибрации в результате их использования.

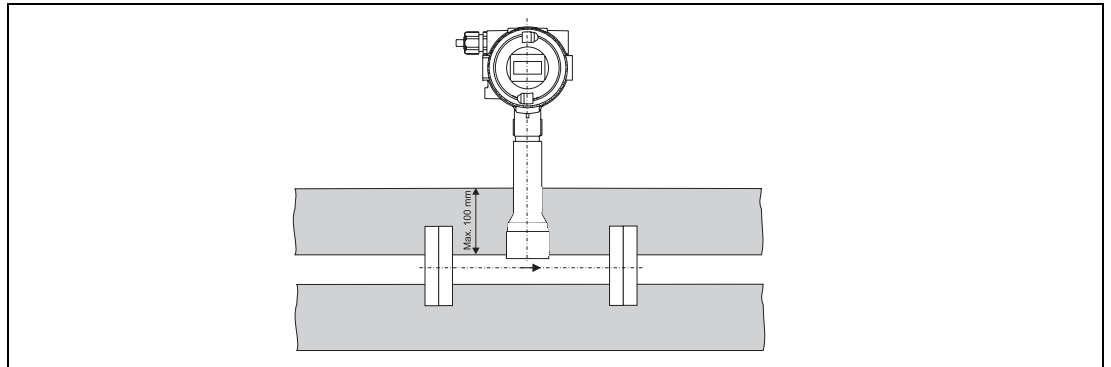


Рис. 40: Изоляция расходомера

10.2.5 Паспортная табличка

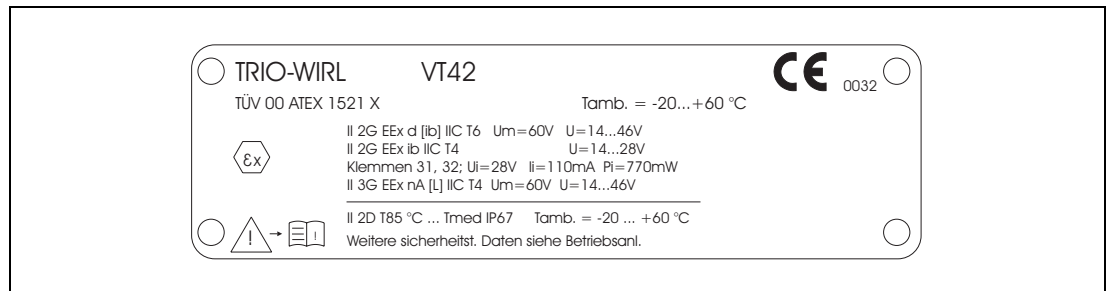


Рис. 41: EEx искробезопасный.

10.2.6 Специальный способ монтажа для подключения расходомеров в пожаробезопасном исполнении EEx "d"

Электрическое подключение расходомера осуществляется при помощи кабельного разъема (см. рис. 42). В качестве альтернативы возможно подключение расходомера и с использованием сертифицированного для этих целей фитинга с огнепреградителем (расположенного сразу рядом с прибором) (перед этим необходимо удалить резьбовое кабельное соединение). Должны быть соблюдены требования EN 50018 раздел 13.1 и 13.2. При выборе фитинга следует учитывать требования к монтажу норматива EN60079-14.

10.2.6.1 Подключение с использованием герметичного резьбового кабельного соединения

Внешний диаметр неэкранированного соединительного кабеля должен составлять от 8,0 до 11,7 мм. После установки кабеля в винтовое соединение затянуть накладную гайку с моментом затяжки 21,5 нм. Соединительный кабель должен быть защищен от растяжения при помощи фиксатора (см. Рис. 42).

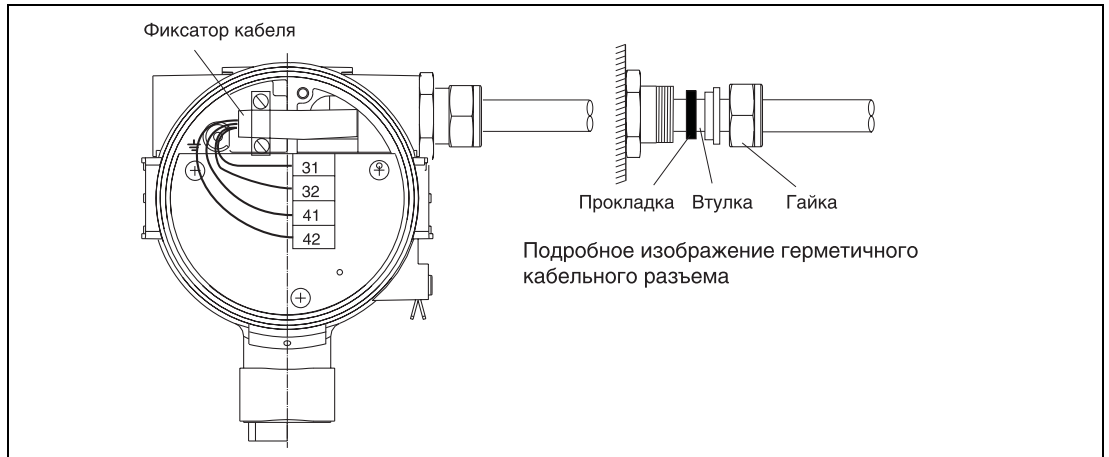


Рис. 42: Электрическое подключение при пожаробезопасном исполнении.

10.3 Исполнение с FM-допуском



Эксплуатация во взрывоопасных зонах разрешена только при полностью закрытой крышке прибора.

Идентификационный номер 3017975 с отчетом испытаний по FM

Маркировка

взрывобезопасность	XP/класс I/Div 1/BCD/T4 Ta = 70 °C тип 4X
защита от восплам. пыли	DIP/класс II, III/Div 1/EFG/T4 Ta = 70 °C тип 4X
искробезопасность	IS/класс I, II, III/Div 1 ABCDEFG/T4 Ta = 70 °C категория типа 4X
не воспламеняемость	NI/класс I/Div 2/ABCD/T4 Ta = 70 °C тип 4X
приемлемый	S/класс II, III/Div 2/FG/T4 Ta = 70 °C тип 4X

См. категорию: SD-50-2651 (рис. 43) параметры: $V_{max} = 28$, $I_{max} = 110$ мА, $P_i = 0,77$ W, $L_i = 0,27$ мГ, $C_i = 14,6$ нФ
Корпус: Тип 4X

**10.3.1 Клеммы 31/32
Электропитание или питающий ток (см. главу 6.1)**

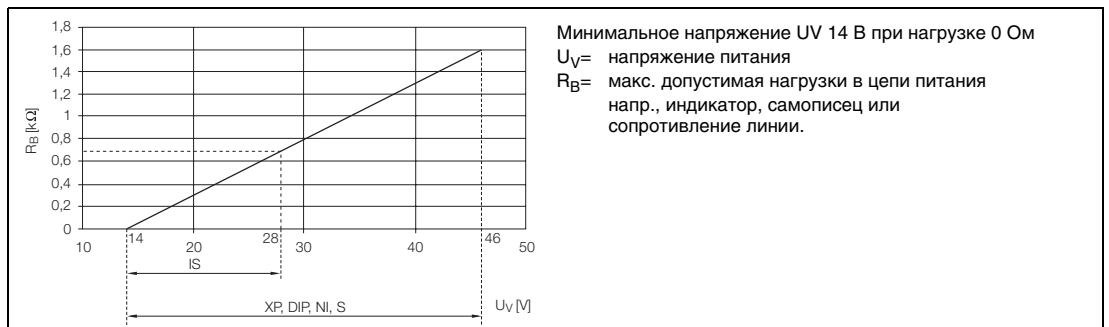


Рис. 43: Зависимость: напряжение питания/нагрузка.

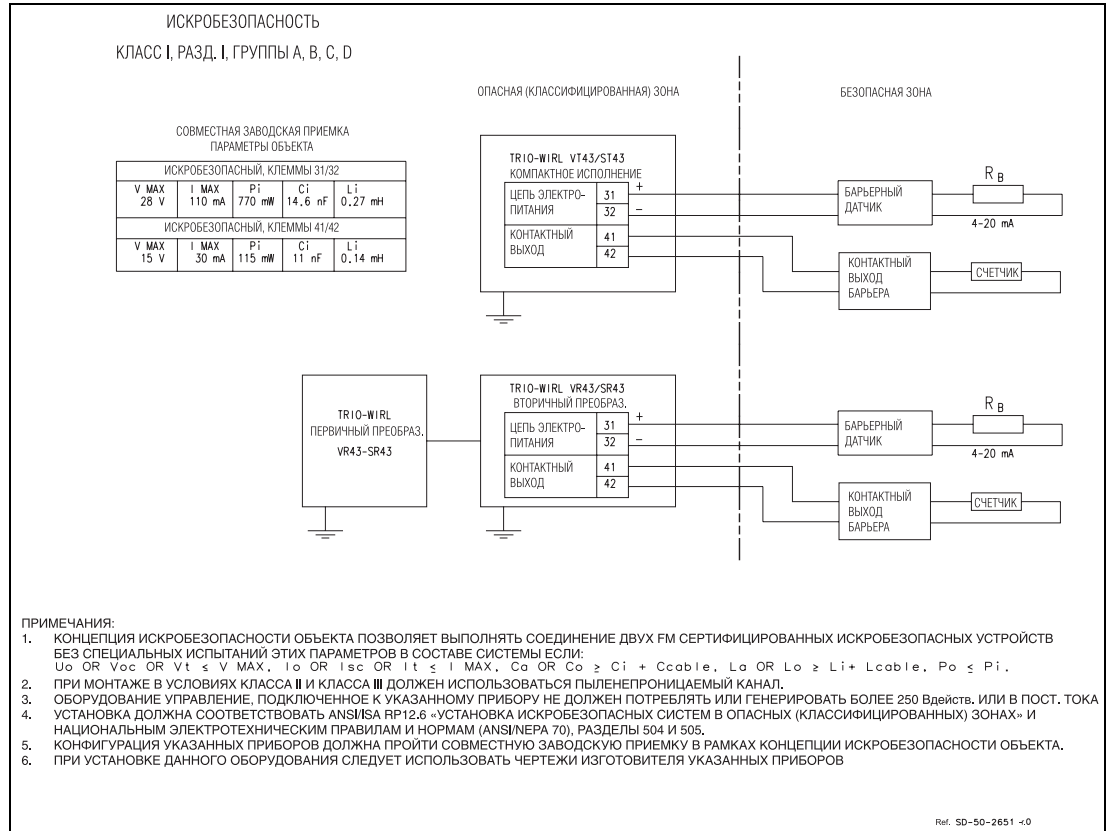


Рис. 44: Схема соединений и характеристики VT/VR43 и ST/SR43.

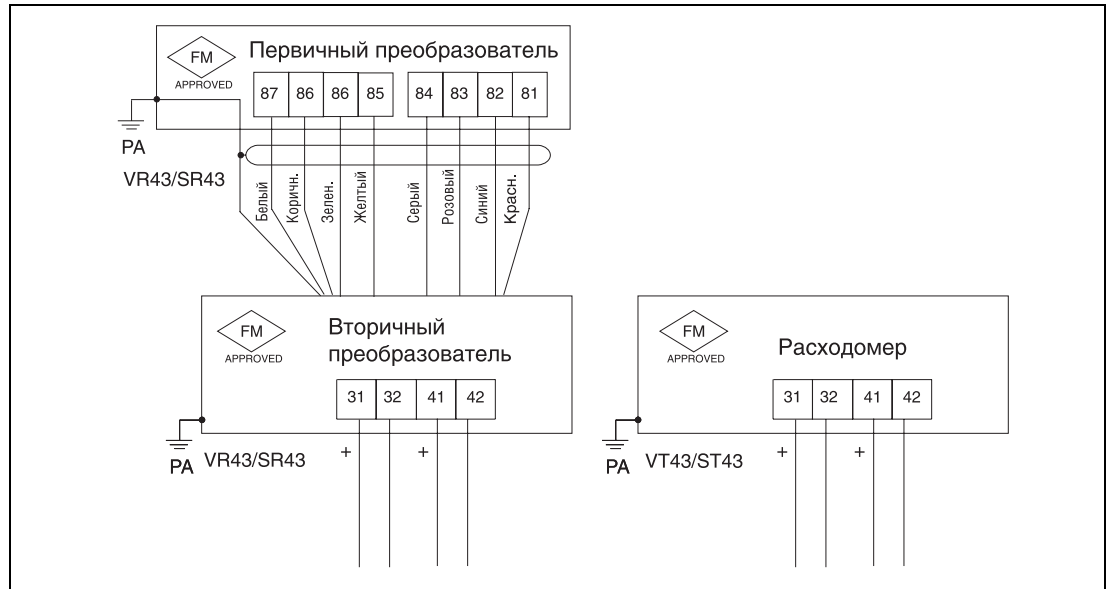


Рис. 45: Схема соединений VR/SR43 и VT/ST43.

10.3.2 Данные по взрывобезопасному исполнению

Температура окружающей среды от -20 до 70 °С.

VT43/ST43; VR43/SR43

Цепь электропитания, клеммы 31, 32

Взрыво-безопасность	XP/Класс I/Div 1/ BCD/T4 Ta = 70 °C Тип 4X	U _B = 14-46 В
Защита от воспл. пыли	DIP/Класс II,III/Div 1/EFG/T4 Ta = 70 °C Тип 4X	
Искро-безопасность	IS/Класс I, II,III/Div 1 ABCDEFG/T4 Ta = 70 °C Тип 4X	V _{max} = 28 В I _{max} = 110 мА P _i = 770 мВт эффективная внутренняя емкость: 14,6 нф эффективная внутренняя емкость по отн. к земле: 24,4 нф эффективная внутренняя индуктивность: 0,27 мГн.
Невоспламеняемость	NI/Класс I/Div 2/ABCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X	U _B = 14-46 В
Приемлемый	S/Класс II,III/Div 2/FG/T4 Ta = 70 °C Type 4X	

VT43/ST43; VR43/SR43

Контактный выход, клеммы 41, 42

Взрыво-безопасность	XP/Класс I/Div 1/ BCD/T4 Ta = 70 °C Тип 4X	U _B = 16-30 В I _B = 2-15 мА
Защита от воспл. пыли	DIP/Класс II,III/Div 1/EFG/T4 Ta = 70 °C Тип 4X	
Искро-безопасность	IS/Класс I, II,III/Div 1 ABCDEFG/T4 Ta = 70 °C Тип 4X	V _{max} = 15 В I _{max} = 30 мА P _i = 115 мВт эффективная внутренняя емкость: 11 нф эффективная внутренняя емкость по отн. к земле: 19,6 нф эффективная внутренняя индуктивность: 0,14 мГн
Невоспламеняемость	NI/II/2/ABCD/T4 Ta = 70 °C Type 4X	U _B = 16-30 В I _B = 2-15 мА
Приемлемый	S/II,III/2/FG/T4 Ta = 70 °C Type 4X	

10.3.3 Температура рабочей среды/температурные классы

Кабели источника питания (клеммы 31, 32) и контактного выхода, (клеммы 41, 42), применяемые при температурах до T = 110 °С, могут использоваться без ограничения. Для кабелей, которые предназначены для эксплуатации только при температуре до T = 80 °С, применяются следующие ограничения по температурному диапазону..

Температура окружающей среды [°C]	Максимальная температура эксплуатации соединительного кабеля, клеммы 31/32, 41/42 [°C]	Максимально допустимая температура рабочей среды [°C]
-20 - 60	110	280/400 ¹⁾
-20 - 60	80	240
-20 - 55		280
-20 - 50		320 ¹⁾
-20 - 40		400 ¹⁾

1) Температура жидкости > 280 °С допустима только для вихревого расходомера Vortex FV4000.

10.3.4 Изоляция расходомера

Толщина термоизолирующего покрытия первичного преобразователя не должна превышать 100 мм (Рис. 46).

Использование дополнительных нагревательных элементов

Дополнительные нагревательные элементы могут использоваться, при условии что:

- они прочно закреплены непосредственно на трубе или рядом с ней
- при наличии изоляции трубопровода они установлены под изоляцией (максимальная толщина изоляции должна быть не более 100 мм)
- максимальная пиковая температура дополнительных нагревательных элементов должна быть не выше максимальной температуры жидкости.

Соблюдение требований к монтажу

Следует исключить негативное воздействие дополнительных нагревательных элементов на электромагнитную совместимость прибора и возникновение дополнительной вибрации в результате их использования..

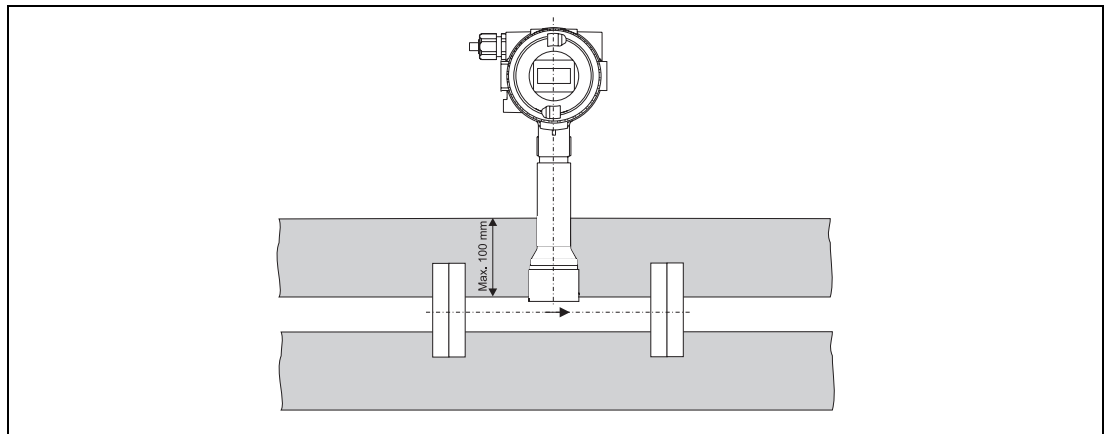


Рис. 46: Изоляция расходомера.

10.3.5 Паспортная табличка

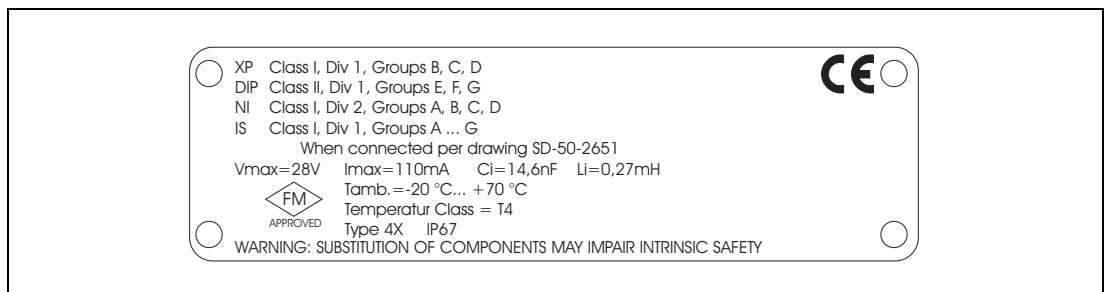


Рис. 47: Взрывобезопасное исполнение по FM

10.3.6 Особые указания по подключению пожаробезопасного FM-исполнения

Электрическое подключение может осуществляться только при помощи сертифицированного для этих целей резьбового кабельного соединения или фитинга с огнепреградителем (расположенного сразу рядом с прибором) (перед этим необходимо удалить резьбовое кабельное соединение).

Должен быть в наличии соответствующий сертификат соответствия для используемого резьбового кабельного или штуцерного соединения, использование кабельных или проводных вставок обычной конструкции недопустимо. Винтовое или штуцерное соединение не входит в комплект поставки прибора.

10.3.6.1 Открытие расходомера

После отключения электропитания перед открытием корпуса вторичного преобразователя выждать не менее 2 минут.


11 Сертификаты

11.1 Сертификат соответствия ЕС

Перевод с немецкого оригинала

ABB

Сертификат соответствия ЕС
EC-Declaration of Conformity



Настоящим мы подтверждаем, что указанные приборы соответствуют директивам Европейского Сообщества и имеют маркировку ЕС. Должны соблюдаться требования по безопасности и установке документации на изделие.
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.

Изготовитель
manufacturer: ABB Automation Products GmbH,
 37070 Göttingen - Germany

Модель
model: V.4.
 V.4.

Директива
directive: Директива по оборудованию, работающему под давлением 97/23/EC
pressure equipment directive 97/23/EC

Классификация
classification: Трубопроводные аксессуары
pipng accessories

Технический стандарт
technical standard: AD 2000 Merkblätter

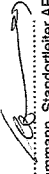
Процедура определения соответствия
comply assessment procedure: B1 (типовые испытания ЕС) + D (сертификация качества производства)
conformity assessment procedure: B1 (EC design-examination) + D (production quality assurance)

Сертификаты ЕС на испытание конструкции
EC design-examination certificates: Nr. 07 202 0124 Z 0052/2/0003
 Nr. 07 202 0124 Z 0413/2/0001

Извещающая организация
notified body: TÜV Nord e.V.
 Rudolf-Diesel-Str. 5
 37075 Göttingen - Germany

Идентиф. номер
identification no. 0045

Гёттинген, 21.10.2002
 Göttingen, den 21.10.2002



 ppa
 (B. Kammann, Standortleiter APP Göttingen)

92-25-0003 Rev. 03

Перевод с немецкого оригинала

ABB

EC-Declaration of Conformity



Настоящим мы подтверждаем, что указанные приборы соответствуют директивам Европейского Сообщества и имеют маркировку ЕС. Должны соблюдаться требования по безопасности и установке документации на изделие.
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.

Изготовитель
manufacturer: ABB Automation Products GmbH,
 37070 Göttingen - Germany

Модель
model: S.4.
 S.4.

Директива
directive: Директива по оборудованию, работающему под давлением 97/23/EC
pressure equipment directive 97/23/EC

Классификация
classification: Трубопроводные аксессуары
pipng accessories

Технический стандарт
technical standard: AD 2000 Merkblätter

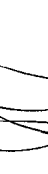
Процедура определения соответствия
comply assessment procedure: B1 (типовые испытания ЕС) + D (сертификация качества произв.)
conformity assessment procedure: B1 (EC design-examination) + D (production quality assurance)

Сертификаты ЕС на испытание конструкции
EC design-examination certificate: Nr. 07 202 0124 Z 052/2/0004

Извещающая организация
notified body: TÜV Nord e.V.
 Rudolf-Diesel-Str. 5
 37075 Göttingen - Germany

Идентиф. номер
identification no. 0045

Гёттинген, 21.05.2002
 Göttingen, den 21.05.2002


 ppa
 (K. Wislitzky, Personalleiter APP Göttingen)

Перевод с немецкого оригинала



**Сертификат соответствия ЕС
EC-Certificate of Compliance**



Настоящим мы подтверждаем, что указанные приборы соответствуют директивам Европейского Сообщества и имеют маркировку ЕС. Должны соблюдаться требования по безопасности и установки документации на изделие.

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

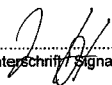
Модель
Model: VT4...
VR4...
ST4...
SR4...

Директива
Directive: Директива по ЭМС 89/336/EEC
EMC directive 89/336/EEC

Европейский стандарт
European Standard: EN 50081-1, 3/93 * EN 50081-2, 3/94 *
EN 50082-1, 3/93 * EN 50082-2, 2/96 *

* включая изменения
including alterations

Гёттинген, 15. 05. 2000 г.
Göttingen, 15.05.2000


.....
Unterschrift / Signature

BZ-13-5029, Rev.1, 1699

ABB Automation Products GmbH

Postanschrift:
D-37070 Göttingen
Besuchanschrift:
Dransfelder Str. 2
D-37079 Göttingen

Telefon:
+49(0)551 905-0
Telefax:
+49(0)551 905-777
http://www.abb.de/automation
USK-IcN: DE 115 300 097


Sitz der Gesellschaft:
Göttingen
Registergericht:
Göttingen
Handelsregister:
HRB 423

Vorsitz des Aufsichtsrates:
Gert Plüß
Geschäftsführung:
Uwe Albrecht (Vorsitz)
Burkhard Block
Erik Hoggare

Commerzbank AG Frankfurt
Konto: 589 935 200
BLZ: 500 400 00

11.2 Сертификат ЕС на проведение типовых испытаний

Перевод с немецкого оригинала



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ЛИСТ

Сертификат ЕС на проведение типовых испытаний № TÜV 00 ATEX 1521 X

Описание прибора

Расходомеры TRIO-WIRL тип VT41, ST41, VR41, SR41 предназначены для измерения расхода или рабочего объема пара, газа или жидкостей.

Допустимый диапазон температуры окружающей среды составляет от -55°C до +70°C

Электрические данные

Цель тока питания (клеммы 31, 32)

Цель защиты от воспламенения: искробезопасность EEx ib IIC только для подключения к освидетельствованным искробезопасным цепям с максимально допустимыми значениями:

$U_i = 28 \text{ В}$
 $I_i = 110 \text{ мА}$
 $P_i = 770 \text{ мВт}$

эффективная внутренняя емкость: $C_i = 12,8 \text{ нФ}$
 эффективная внутренняя емкость на землю: $C_g = 24 \text{ нФ}$
 эффективная внутренняя индуктивность: $L_i = 0,27 \text{ мГн}$

Выходной контакт (клеммы 41, 42)

Цель защиты от воспламенения: искробезопасность EEx ib IIC только для подключения к освидетельствованным искробезопасным цепям с максимально допустимыми значениями:

$U_i = 15 \text{ В}$
 $I_i = 30 \text{ мА}$
 $P_i = 115 \text{ мВт}$

эффективная внутренняя емкость: $C_i = 11,6 \text{ нФ}$
 эффективная внутренняя емкость на землю: $C_g = 19,6 \text{ нФ}$
 эффективная внутренняя индуктивность: $L_i = 0,137 \text{ мГн}$

Типы VR41, и SR41.


Цели сенсоров

Пьезоэлектрический датчик (клеммы 85, 86, 87) и


Цель RT 100 (клеммы 81, 82, 83, 84)

Стр. 2/3

Перевод с немецкого оригинала



Сертификат ЕС на проведение типовых испытаний



EN 50 014:1997 EN 50 020:1994

Приборы или защитные системы для целевого применения во взрывоопасных зонах – директива 94/9/EG

TÜV 00 ATEX 1465

Прибор: Расходомер TRIO-WIRL тип VT41, ST41, VR41, SR41.

Изготовитель: ABB Automation Products GmbH

Адрес: D-37079 Германия, Геттинген, ул. Дрансфельдер Штрассе 2

Конструкция данного прибора, а также его различные допустимые исполнения, определены в Дополнительном листе к данному сертификату соответствия типа.

Зарегистрированное общество TÜV Ганновер/Саксония-Ангальт, сертификационный орган TÜV SERT, в качестве уполномоченного органа № 0032 в соответствии со ст. 9 Директивы Совета Европейского Сообщества от 23 марта 1994 г. (94/9 EG) подтверждает выполнение основных требований по технике безопасности и охране здоровья при разработке и изготовлении приборов и систем защиты для целевого назначения во взрывоопасных зонах согласно Приложению II Директивы

Результаты испытаний содержатся в конфиденциальном отчете о проверке № 99/RX19790.

Основные требования по технике безопасности и охране здоровья выполнены в соответствии с:

EN 50 014:1997 EN 50 020:1994

Наличие знака «Ex» после номера сертификата означает, что для безопасной эксплуатации прибора или защитной системы следует соблюдать особые условия, указанные в дополнительном листе сертификата.

Настоящий сертификат ЕС на проведение типовых испытаний относится только к конструкции и строению прибора. Прочие требования данной директивы должны выполняться при изготовлении и вводе в эксплуатацию настоящих приборов или защитных систем.

Маркировка прибора должна содержать следующую информацию:

Ex II 2 G EEx ib IIC T4


Ганновер, 08.09.1999 г.

ТÜV Ганновер/Саксония-Ангальт
 сертификационный орган TÜV SERT
 Пом. TÜV 1
 D-30619 Ганновер

Handl
 Подпись руководителя

Настоящий сертификат ЕС на проведение типовых испытаний может распространяться только без изменений. Выдачи или изменения могут осуществляться только с согласия зарегистрированного общества TÜV Ганновер/Саксония-Ангальт

Стр. 1/3



Перевод с немецкого оригинала

1-ЕДОПОЛНЕНИЕ

Сертификату ЕС на проведение типовых испытаний
№ TUV 80 ATEX 1465

фирмы: ABB Automation Products GmbH
ул. Дрансфельдер Штрассе 2
D-37079 Герингания, Геттинген

Расходомеры TRIO-WREL тип VT41, ST41, VR41, SR41, в дальнейшем могут изготавливаться и эксплуатироваться в соответствии с приведенной в отчете о проверке проверочной документацией. Изменения затрагивают внутреннюю конструкцию и использование в зонах категории 3. Маркировка приборов, допущенных к такому использованию, выглядит следующим образом:

II 3 G EEx n [L] IIC T4, основание проверки: rTEN 50 021:1996

Соотношение между допустимыми предельными значениями в зависимости от модели и исполнения см. в нижеприведенной таблице:


Исполнение по температуре окружающей среды	Максимально допустимая температура рабочей среды	Температурный класс
-55 ... 70°C	130°C	T4
	195°C	T3
	290°C	T2
	400°C	T1

Цели приборов этих типов являются внутренними искробезопасными целями

(16) Проверочная документация приведена в отчете о проверке № 99/PX19790.

(17) Особые условия отсутствуют

(18) Основополагающие требования по технике безопасности и охране здоровья дополнительные требования отсутствуют



Перевод с немецкого оригинала

1-ЕДОПОЛНЕНИЕ

Сертификату ЕС на проведение типовых испытаний
№ TUV 99 ATEX 1465

фирмы: ABB Automation Products GmbH
ул. Дрансфельдер Штрассе 2
D-37079 Герингания, Геттинген

Расходомеры TRIO-WREL тип VT41, ST41, VR41, SR41, в дальнейшем могут изготавливаться и эксплуатироваться в соответствии с приведенной в отчете о проверке проверочной документацией. Изменения затрагивают внутреннюю конструкцию и использование в зонах категории 3. Маркировка приборов, допущенных к такому использованию, выглядит следующим образом:

II 3 G EEx n [L] IIC T4, основание проверки: rTEN 50 021:1996

Соотношение между допустимыми предельными значениями в зависимости от модели и исполнения см. в нижеприведенной таблице:

Исполнение по температуре окружающей среды	Максимально допустимая температура рабочей среды	Температурный класс
-55 ... 70°C	130°C	T4
	195°C	T3
	290°C	T2
	400°C	T1

Электрические данные


Модель	Цель тока	EEx Ib IIC						EEx n [L] IIC		
		U _i [В]	I _i [мА]	P _i [мВт]	C _i [нФ]	к	РА [нФ]	L _i [мГн]	U _n	B
VT41; ST41; VR41; SR41.	Цель питания клеммы 31, 32	28	110	770	14,6	24,4	0,27			60
	Выходной контакт клеммы 41, 42	15	30	115	11	19,6	0,14			60
Модель по EEx Ib IIC VR41; SR41 внутренне цели	Исполнение U _n [В]	7,2								
	Исполнение I _n [мА]	965								
	Исполнение P _n [мВт]	1,74								
	Цель Pt 100 клеммы 85, 86, 87									
	Цель Pt 100 клеммы 81, 82, 83, 84									


(16) Проверочная документация приведена в отчете о проверке № 99/PX02400.

(17) Особые условия, дополнительные требования отсутствуют

(18) Основополагающие требования по технике безопасности и охране здоровья: дополнительные требования отсутствуют

TUV Ганновер/Саксония-Ангальт
сертификационный орган TUV SERT
При TUV T
D-30519 Ганновер


Подпись руководителя



Перевод с немецкого оригинала

2-е Д О П О Л Н Е Н И Е
к
Сертификату ЕС на проведение типовых испытаний № TUV 99 ATEX 1465

фирмы: ABB Automation Products GmbH
ул. Двансфельдер Штрассе 2
D-37079 Германия, Геттинген

Расходомеры TRIO-WIRL тип VT41, ST41, VR41, SR41, в дальнейшем могут изготавливаться и эксплуатироваться в соответствии с приведенной в отчете о проверке проверочной документацией. Изменения касаются плит и использования расходомеров во взрывоопасных зонах с воспламеняемой пылью, а также их маркировки.

В дальнейшем расходомеры могут маркироваться следующим образом:
FV4000 тип VT41 / VR41 и FS4000 типы ST41 / SR41.

Допустимый диапазон температуры окружающей среды при применении расходомера во взрывоопасных зонах с воспламеняемой пылью составляет -20 ... +60°C.

При применении расходомера во взрывоопасных зонах с воспламеняемой пылью доступно подключение искробезопасных цепей согласно электрическим данным Сертификата ЕС на проведение типовых испытаний TUV 99 ATEX 1465 или неискробезопасных цепей с $U_m = 60$ В.

Маркировка при применении расходомера во взрывоопасных зонах с воспламеняемой пылью
Расходомер TRIO WIRL тип VT41 / ST41 / VR41 / SR41 и
Расходомер FV4000 тип VT41 / VR41 или FS4000 тип ST41 / SR41:

⊠ II 2 D T85°C ... T_{max} IP67

только вторичный преобразователь расходомера TRIO WIRL тип VR41 / SR41 или вторичный преобразователь расходомера FV4000 тип VR41 или FS4000 тип SR41;

⊠ II 2 D T85°C IP67

Применение во взрывоопасных зонах с газами, парами или туманом
Маркировка расходомера TRIO WIRL тип VT41 / ST41 / VR41 / SR41 и расходомера FV4000 тип VT41 / VR41 или FS4000 тип ST41 / SR41, в зонах, где рабочая среда обуславливает необходимость приборов 3 категории.

⊠ II 3G EEx n A [L] IIC T1 ... T4

Прочие данные остаются без изменений.

20 00 02 06



Перевод с немецкого оригинала

2-е дополнение к
Сертификату ЕС на проведение типовых испытаний № TUV 99 ATEX 1465

Указание по монтажу:
В случае если в клемной коробке устанавливается защитный провод (PE), должно быть обеспечено отсутствие возможности возникновения опасной разности потенциалов между защитным проводом (PE) и выравнивателем потенциалов во взрывоопасной зоне.

Проверочная документация приведена в отчете о проверке № 03УХХ50559


TUV Ганновер/Сааксония-Ангальт
сертификационный орган TUV SERT
При TUV 1
D-30519 Ганновер


 Подпись руководителя

Ганновер, 20.10.2003 г.

20 00 02 06


Перевод с немецкого оригинала



TUV 00 ATEX 1521 X

(1) Сертификат ЕС на проведение типовых испытаний

(2) Приборы или защитные системы для целевого применения во взрывоопасных зонах – директива 94/9/EG

(3)  **TUV 00 ATEX 1521 X**

(4) Прибор: Расходомер TRIO_WIRL тип VT42; ST42; VR42; SR42.

(5) Исполнитель: ABB Automation Products GmbH

(6) Адрес: D-37079 Германия, Тетинген, ул. Дранксфельдер Штрассе 2

(7) Конструкция данного прибора, а также его различные допустимые исполнения, определяются в Дополнительном листе к данному сертификату соответствия типа.

(8) Зарегистрированное общество TUV Ганновер/Саксония-Ангальт, сертификационный орган TUV SEITE, в качестве уполномоченного органа № 0032 в соответствии со ст. 9 Директивы Совета Европейского Сообщества от 23 марта 1994 г. (94/9 EG), подтверждает выполнение основных требований по технике безопасности и охране здоровья при разработке и изготовлении приборов и систем защиты для целевого назначения во взрывоопасных зонах согласно Приложению II Директивы.

Результаты испытаний содержатся в конфиденциальном отчете о проверке №: 001/PX00300.


(9) Основные требования по технике безопасности и охране здоровья выполнены в соответствии с:

EN 50 014:1997 EN 50 018:1995 EN 50 010:19994 PT EN 50 021:1996

(10) Наличие знака «X» после номера сертификата означает, что для безопасной эксплуатации прибора или защитной системы следует соблюдать особые условия, указанные в дополнительном листе сертификата.


(11) Настоящий сертификат ЕС на проведение типовых испытаний относится только к конструкции и строению прибора. Прочие требования данной директивы должны выполняться при изготовлении и вводе в эксплуатацию настоящих приборов или защитных систем.


(12) Маркировка прибора должна содержать следующую информацию:

 **II 2 G EEx d [ib] IIC T6, II 2 G EEx ib IIC T4**
взв. II 3 G EEx n [L] IIC T4

Ганновер, 21.02.2009 г.

TUV Ганновер/Саксония-Ангальт
сертификационный орган TUV SEITE
При TUV 1
D-30519 Ганновер



 Подпись: руководитель



Настоящий сертификат ЕС на проведение типовых испытаний может распространяться только без изменений. Владельцы или владельцы могут осуществлять только с согласия зарегистрированного общества TUV Ганновер/Саксония-Ангальт

Стр. 1/3

Перевод с немецкого оригинала



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ЛИСТ

13) Сертификат ЕС на проведение типовых испытаний № TUV 00 ATEX 1521 X

(14) Описание прибора

Расходомеры TRIO_WIRL тип VT42; ST42; VR42; SR42 предназначены для измерения расхода или рабочего объема пара, газа или жидкостей.

Соотношение между исполнением прибора, температурным классом, пределами допустимой температурой окружающей и рабочей среды см. в нижеприведенной таблице:

Исполнение по	Допустимый диапазон температуры окружающей среды	Максимально допустимая температура рабочей среды	Температурный класс
Eex d [ib] IIC	-40 ... 60°C	80°C	T6
		95°C	T5
		130°C	T4
		195°C	T3
		290°C	T2
		400°C	T1

Исполнение по	Допустимый диапазон температуры окружающей среды	Максимально допустимая температура рабочей среды	Температурный класс
Eex ib IIC или Eex n [L] IIC	-55 ... 70°C	130°C	T4
		195°C	T3
		290°C	T2
		400°C	T1

Электрические данные

Допустимые предельные значения в зависимости от модели и исполнения см. в нижеприведенной таблице:

Модель	Исполнение по Eex ib IIC	U _i [В]	I _i [мА]	P _i [Вт]	C _i [мФ]	C _i PA [мФ]	L _i [мГн]	Исполнение по Eex d [ib] IIC или Eex n [L] IIC
VT42; ST42; VR42; SR42.	Цель питания: клеммы 31, 32	28	110	770	14,6	24,4	0,27	U _m = 60 В
	Выходной контакт клеммы 41, 42	15	30	115	11	19,6	0,14	U _m = 60 В
Модель VR42; SR42 внутренние цели	Исполнение по Eex ib IIC	U ₀ [В]	I ₀ [мА]	P ₀ [Вт]				
	Пьезодатчик клеммы 85, 86, 87	7,2	965	1,74				
	Цель PT 100 клеммы 81, 82, 83, 84							

Стр. 2/3



Перевод с немецкого оригинала


Приложение к Сертификату ЕС на проведение типовых испытаний № TUV 00 ATEX 1521 X

- (16) Проверочная документация приведена в отчете о проверке № 00/RX00300.
- (17) Особое условие
 Названная в таблице цель пыления и токовый выход могут эксплуатироваться при повышенной или нормальной влажности. Счетные разряды плесневых грибов не должны превышать 100 в 1 м³. В соответствии с целью по продолжительности кабеля этих целей следует обеспечить выравнивание потенциалов.
- (18) Сопровождающие требования по технике безопасности и охране здоровья: дополнительные требования отсутствуют

000 520 - 05 11 00 V10

Стр. 3/3

Перевод с немецкого оригинала



1-е ДОПОЛНЕНИЕ
к
Сертификату ЕС на проведение типовых испытаний ЕС № TUV 00 ATEX 1521 X

Фирма: ABB Automation Products GmbH
ул. Дрансфельдер Штрассе 2
D-37079 Германия, Геттинген

Расходомеры TRIO-WIRL тип VT42, /ST42, /VR42, SR42 в будущем могут изготавливаться также и в соответствии с изложенной в отчете о проверке проверочной документацией. Изменения касаются плат и использования расходомеров во взрывоопасных зонах с воспламеняемой пылью, а также их маркировки.

В дальнейшем расходомеры маркируются следующим образом:

Расходомер FV4000 тип VT42, /VR42, и FS4000 тип ST42, /SR42

Допустимый диапазон температуры окружающей среды при применении расходомера во взрывоопасных зонах с воспламеняемой пылью составляет -20 ... +60 °C.

При применении расходомера во взрывоопасных зонах с воспламеняемой пылью допустимо подключение искробезопасных цепей согласно электрическим данным Сертификата ЕС на проведение типовых испытаний TUV 00 ATEX 1521 X или искробезопасных цепей при $U_m = 60$ В

Маркировка при применении расходомера во взрывоопасных зонах с воспламеняемой пылью
Расходомер TRIO WIRL тип VT42, /ST42, /VR42, /SR42 и
Расходомер FV4000 тип VT42, /VR42, или FS4000 тип ST42, /SR42.

⊠ II 2D T85°C ... T_{max} IP67
только вторичный преобразователь расходомера TRIO WIRL тип VR42, /SR42, или вторичный преобразователь расходомера FV4000 тип VR42, или FS4000 тип SR42.;

⊠ II 2D T85°C IP67

Применение во взрывоопасных зонах с газами, парами или туманом
Маркировка расходомера TRIO WIRL тип VT42, /ST42, /VR42, /SR42, или расходомера FV4000 тип VT42, /VR42, и FS4000 тип ST42, /SR42, в зонах, где рабочая среда обуславливает необходимость приборов 3 категории.

⊠ II 3G EEx n A [L] IIC T1 ... T4

Перевод с немецкого оригинала



1-е Дополнение к Сертификату ЕС на проведение типовых испытаний ЕС № TUV 00 ATEX 1521 X

Особые условия:

- Названия в таблице цепей питания и выходной контакт могут эксплуатироваться только при искробезопасном или неискробезопасном подключении. Сочетание разных типов подключения недопустимо. В искробезопасных цепях по всей протяженности кабеля эти цепей следует обеспечить выравнивание потенциалов.
- В случае если в клеммной коробке устанавливается защитный провод (PE), должно быть обеспечено отсутствие возможности возникновения опасной разности потенциалов между защитным проводом (PE) и выравнивателем потенциалов во взрывоопасной зоне.

Прочие данные остаются без изменений.

Проверочная документация приведена в отчете о проверке № 03YEX550600

TUV Ганновер/Саксония-Ангальт
сертифицированный орган TUV SERT
Platz TUV
D-30519 Ганновер

Ганновер, 20.10.2003 г.





 Подпись руководителя

BA 02 03 02

Стр. 2/2

11.3 Сертификат соответствия ЕС, взрывозащищенное исполнение

Перевод с немецкого оригинала

Сертификат соответствия ЕС EC-Certificate of Compliance

Настоящим подтверждаем, что:
Hereby we confirm that our:

Расходомер TRIO-WIRL
TRIO-WIRL Flowmeter

Модель VT41.; ST41.; VR41.; SR41. FV4000/FS4000
Model VT41.; ST41.; VR41.; SR41. FV4000/FS4000

отвечает основным требованиям по технике безопасности и охране здоровья согласно директивам 94/9/ЕС Европейского Сообщества. Должны соблюдаться требования по безопасности и установке документации на изделие.
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.

Расходомеры TRIO-WIRL используются для измерения расхода газов, пара или жидкостей
The TRIO-WIRL Flowmeters are utilized to meter the flowrate of gasses, steam or liquids.

Сертификат ЕС на проведение типовых испытаний
EC-Type Examination Certificate:
TUV 99 ATEX 1465

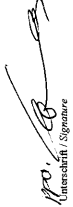
Уведомляющая организация
Notified Body:
TUV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V., Kennnummer 0032

Код прибора
Apparatus code:
II 2G EEx ib IIC T4 II 2D T85°C... T_{medium} IP67
II 3G EEx n A [L] IIC T4

Значения безопасности
Safety values:
См. Сертификат ЕС на проведение типовых испытаний TUV 00 ATEX 1465 refer to EC-Type Examination Certificate TUV 99 ATEX 1465

Стандарты
Standards:
EN 50 014; 1997 EN 50 020; 1994 EN 50 021; 1999 EN 50 281-1-1; 1998

Гёттинген, 28 октября 2003г.
Göttingen, 28. Oktober 2003



Unterschrift / Signature

BEZ-13-8010, Rev.3, 6234

ABB Automation Products GmbH




Бизнесадрес:
D-37079 Гёттинген
Телефон: +49 (0) 51 905 777
Internet: <http://www.abb.com/de>

Сайт для клиентов:
Регистрация:
Händlerregister
USA: 800 451 1111

Возле нас Американо-Германское Общество (Vostok) Джонсон Барнум ДП, Нью-Йорк

Бизнесадрес:
Frankfurt
Kont.: 356 835 200
BLZ: 500 400 00

Перевод с немецкого оригинала

Сертификат соответствия ЕС EC-Certificate of Compliance

Настоящим подтверждаем, что:
Hereby we confirm that our:

Расходомер TRIO-WIRL
TRIO-WIRL Flowmeter

Модель VT42.; ST42.; VR42.; SR42. FV4000/FS4000
Model VT42.; ST42.; VR42.; SR42. FV4000/FS4000

отвечает основным требованиям по технике безопасности и охране здоровья согласно директивам 94/9/ЕС Европейского Сообщества. Должны соблюдаться требования по безопасности и установке документации на изделие.
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.

Расходомеры TRIO-WIRL используются для измерения расхода газов, пара или жидкостей
The TRIO-WIRL Flowmeters are utilized to meter the flowrate of gasses, steam or liquids.

Сертификат ЕС на проведение типовых испытаний
EC-Type Examination Certificate:
TUV 00 ATEX 1521 X


Уведомляющая организация
Notified Body:
TUV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V., Kennnummer 0032

Код прибора
Apparatus code:
II 2G EEx d [ib] IIC T6 II 2D T85°C... T_{medium} IP67
II 2G EEx ib IIC T4 II 3G EEx n A [L] IIC T4

Значения безопасности
Safety values:
См. Сертификат ЕС на проведение типовых испытаний TUV 00 ATEX 1521 X refer to EC-Type Examination Certificate TUV 00 ATEX 1521 X

Стандарты
Standards:
EN 50 014; 1997 EN 50 018; 1995 EN 50 020; 1994 EN 50 021; 1999 EN 50 281-1-1; 1998

Гёттинген, 28 октября 2003г.
Göttingen, 28. Oktober 2003



Unterschrift / Signature

BEZ-13-8011, Rev.2, 6234

ABB Automation Products GmbH

Бизнесадрес:
D-37079 Гёттинген
Телефон: +49 (0) 51 905 777
Internet: <http://www.abb.com/de>

Сайт для клиентов:
Регистрация:
Händlerregister
USA: 800 451 1111

Возле нас Американо-Германское Общество (Vostok) Джонсон Барнум ДП, Нью-Йорк

Бизнесадрес:
Frankfurt
Kont.: 356 835 200
BLZ: 500 400 00

Компания ABB предлагает всеобъемлющие и компетентные консультации более чем в 100 странах мира.

www.abb.com

Постоянное улучшение продукции - политика компании, поэтому компания ABB оставляет за собой право вносить изменения в содержащуюся здесь информацию без извещения об этом

Напечатано в ФРГ (01. 2006)

© ABB 2006



Казахстан

ABB Ltd.
58, Abyljal Khana Ave.
KZ-050004 Almaty
Тел.: +7 3272 58 38 38
Факс: +7 3272 58 38 39

Россия

ABB Industrial & Building Systems Ltd.
23 Profsoyuznaya St.
RU-117997 Moscow
Тел.: +7 495 232 4146
Факс: +7 495 230 6348

Украина

ABB Ltd.
20A Gagarina Prosp.
61000 GSP Kharkiv
Тел.: +380 57 714 9790
Факс: +380 57 714 9791