



Проточные зонды SDF

**для газообразных и жидких
веществ**

Руководство по эксплуатации и монтажу

S.K.I. Schlegel & Kremer Industrieautomation GmbH
Dorfbroicher Str. 53-55 - 41236 Monchengladbach
Telefon: 02166/62317-0 - Telefax: 02166/611681

Содержание:

1.	Общая информация.....	3
1.1	Объяснение символов	3
1.2	Общее указание	3
1.3	Квалифицированный персонал	3
1.4	Чистка	3
2.	Контроль при получении товара	4
3.	Типовая спецификация	5
4.	Руководство по монтажу	6
4.1.	Общее указание	6
4.2.	Определение места установки	6
4.3.	Определение позиции установки.....	6
4.3.1.	при горизонтальном трубопроводе.....	6
4.3.2.	при вертикальном трубопроводе и опасности конденсации:..	6
4.4.	Указание по выравниванию проточного зонда SDF.....	7
4.5.	Установка монтажных деталей.....	7
4.6.	Монтаж зонда	9
5.	Подключение измерительного преобразователя дифференциального давления к зонду.....	11
5.1.	Зонд с монтажной платой для прямого подсоединения измерительного преобразователя к зонду	11
5.2.	Зонд с соединительными ниппелями для подключение измерительного преобразователя с помощью линий активного давления.....	12
6.	Устранение неисправностей.....	13

1. Общая информация

1.1 Объяснение символов



Предупреждение об опасности (Внимание, следовать документации) ISO 3864, No. B.3.1

1.2 Общее указание

По причине наглядности руководство не содержит всей детальной информации по всем типам продукта и не может учитывать каждый возможный случай использования, эксплуатации или обслуживания.

При необходимости получения дополнительной информации или при возникновении проблем, не нашедших своего отражения в данном руководстве, просьба обращаться непосредственно к нам.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Этот прибор может монтироваться и эксплуатироваться только в том случае, если **квалифицированный персонал** подтвердил его безопасность и безопасность его частей при нормальной эксплуатации или в случае сбоев. Поэтому следствием неквалифицированного обращения с данным прибором могут быть тяжкие телесные повреждения и/или значительный материальный ущерб. Условиями безупречной и надежной работы данного прибора являются правильная транспортировка, надлежащее хранение, установка и монтаж, а также правильная эксплуатация и обслуживание.

Кроме этого мы указываем на то, что содержание данного руководства не является частью ранее достигнутой или действующей договоренности, соглашения или правовых отношений и не изменяет их. Все обязательства S.K.I. GmbH следуют из соответствующего контракта, который содержит полные и единственно верные правила гарантии. Данное руководство не дополняет и не ограничивает данных договорных гарантийных обязательств.

1.3 Квалифицированный персонал



это лица, имеющие соответствующую квалификацию для монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации продукта, к примеру:

- имеющие образование или прошедшие обучение по эксплуатации и техническому обслуживанию приборов/систем согласно стандартам техники безопасности для устройств под давлением.
- имеющие образование или прошедшие обучение по эксплуатации и техническому обслуживанию устройств безопасности согласно стандартам техники безопасности
- прошедшие обучения по оказанию первой помощи



** **Внимание:** Перед монтажом и вводом в эксплуатацию проверить параметры трубопровода и процесса на соответствие данным типовой таблички и накладной. Действуют исключительно данные на типовой табличке прибора.*

1.4 Чистка

Зонд в демонтированном состоянии может чиститься с помощью кратцовки от внешних отложений. При этом обратить внимание на то, чтобы не повредить геометрию профиля и профили. Продувка измерительных камер может осуществляться сжатым воздухом. Учитывать, что зонд состоит из двух измерительных камер (входная и выходная).

Зонды типа SDF имеют высокую стойкость. Но, в зависимости от степени загрязнения рабочей среды, все же необходимо контролироваться зонд на наличие загрязнений/засорений или повреждений. Интервалы ТО устанавливаются в зависимости от условий эксплуатации. Исходя из имеющегося опыта рекомендуется осуществлять контроль зонда при обычных плановых освидетельствованиях установки.

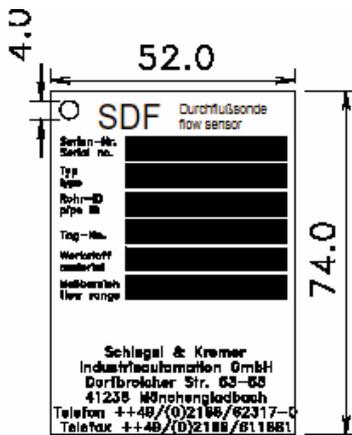
2. Контроль при получении товара

Все поставки, осуществляющиеся фирмой S.K.I. GmbH, проходят тщательный всесторонний контроль.

Со стороны клиента все же необходим встречный контроль сразу же после получения заказанного оборудования. Только в этом случае мы можем быстро и без проволочек обработать оправданные рекламации.

При получении товара проконтролировать:

- соответствие типовой табличке (см. ниже)/ типовой спецификации (см. стр. 5) накладной
- соответствие комплектности поставки заказанной комплектности, особенно касательно длины зондов, материала зондов и материала монтажных деталей, насколько это возможно
- соответствие объема поставки подтверждению заказа
- документацию (руководство, расчет расхода – см. ниже, чертежи, и т.п..)



Типовая табличка SDF

Berechnung für SDF - Durchflußsonde für Volumenstrom

S.K.I. GmbH

25.02.2002BK

Dokumentnummer: 3550-A
 Sondentyp: SDF-MK-10-114, 3mm-3, 6mm-S-C-0-FW16-PP-DE-0-Y
 K-Faktor: 0.6487
 Seriennummer: 0212693

Strömungsdaten	NORM	MIN	MAX
Medium:	Druckluft		
Normdichte:	kg/Nm ³		1.293
Druck:	kPa abs.		701.3
Temperatur:	°C		20
Normvolumenstrom:	Nm ³ /h		1000
Viskosität:	m ² /s		1.3E-5

Rohrdaten

Rohrquerschnitt:		rund	
Innendurchmesser:	mm	114.3	
geom. Äquivalent:	mm	114.3	
hydr. Äquivalent:	mm	114.3	

errechnete Daten	NORM	MIN	MAX
Betriebsdichte:	kg/m ³		8.34
Betriebsvolumenstrom:	m ³ /h		155.1
Geschwindigkeit:	m/s		4.2
Reynoldszahl:			36908
f.Be:			1
Differenzdruck:	mbar		1.75

S.K.I. Schlegel & Kremer Industrieautomation GmbH
 Dorfbröcher Straße 53-55 41236 Mönchengladbach
 Telefon: 02166 / 62317-0 Telefax: 02166 / 611681

устанавливаемое дифференциальное давление

Расчет дифференциального давления

3. Типовая спецификация

SDF										
	M F X									
		10 22 32 50								
			S R H HT X							
				C E HT X						
					0 SC GF X					
						R2 R4 N2 N4 R S FP NT HT X				
							0 KC KE AC AE AH DC DE			
								0 VC VE DSC DSE UC UE CH IH		
									H V	
										Трубопроводный монтаж Приварной штуцер с резьбовым соединением с накидным кольцом Монтажный фланец Специальная версия
										Тип профиля "10" "22" "32" "50"
										Внутренний диаметр (числовое значение с единицей)
										Толщина стенки (числовое значение с единицей)
										Материал зондов W.Nr. 1.4571 (316 Ti) W.Nr. 1.4539 W.Nr. 2.4819 (Hastelloy C276) W.Nr. 2.4816 (Inconel 602) Специальный материал
										Материал монтажных деталей С-сталь W.Nr. 1.4571 W.Nr. 1.7335 Специальное исполнение
										Контропоры без Контропоры с трубной резьбой и колпачком Контропоры с фланцем Специальное исполнение
										Степень давления (к примеру „PN16“, „300 lbs“)
										Подсоединения к процессу Ниппель с внешней резьбой R1/2" Ниппель с внешней резьбой R1/4" Ниппель с внешней резьбой 1/2-14-NPT Ниппель с внешней резьбой 1/4-18-NPT Звенья 12 мм Шланговый ниппель Ø 10,5x1,5 Фланцевая плата для монтажа 3-х ходового вент. блока Версия для пара с емкостями для конденсата до 400°C Версия для пара с емкостями для конденсата до 550°C Специальное исполнение
										Первичная блокировка без Шариковые краны из С-стали Шариковые краны из 1.4401 Запорные вентили PN420 из С-стали Запорные вентили PN420 из 1.4571 Запорные вентили PN420 из 1.7335 смонтир. 3-х ходовой вентильный блок из С-стали (только с фл.пл.) смонтир. 3-х ходовой вентильный блок из 1.4401 (только с фл.пл.)
										Специальные принадлежности без 1 пара резьб. соединения для трубного соединения 12 мм, С-сталь 1 пара резьб. соединения для трубного соединения 12 мм 1.4571 3-х ходовой вентильный блок с внутренней резьбой 1/2"-NPT для прямого монтажа на электрический измерительный преобразователь дифференциального давления, С-сталь 3-х ходовой вентильный блок как выше, но материал 1.4571 Кран PN100 с промывочными соединениями из С-стали Кран PN100 с промывочными соединениями из 1.4401 Односторонние отверстия для чистки для подкл. сжатого воздуха Отверстия для чистки и проверки (имеет смысл только с контропорой)
										Трубопровод Горизонтальный Вертикальный (и наклонный)

4. Руководство по монтажу

4.1 Общее указание

При монтаже следовать действующим национальным нормам, особенно:



- нормам по руководству по приборам давления 97/23/EG (если относится),
- руководству по оборудованию 98/37/EG (если относится),
- перед монтажом/демонтажем сбросить давление из трубопровода или канала,
- перед монтажом/демонтажем, в случае ядовитых или опасных веществ, почистить трубопровод

4.2 Определение места установки

Найти самый длинный прямой участок трубопровода или канала и поделить его на входной или выходной участок согласно следующей таблице.

Необходимые участки успокоения			<p>Указанные участки входа и выхода являются ориентировочными значениями. Они могут быть сокращены посредством "правильной установки". Что означает "правильная установка"?</p> <p>Пример 1: Установка зонда за коленом трубы Профиль протока изменяется главным образом на уровне колена трубы. На этом уровне и должен быть смонтирован зонд, чтобы в отдельных точках измерения регистрировались действительные различия скорости</p> <p>Пример 2 Правильная установка невозможна из-за конструктивных особенностей в месте измерения.</p> <p>Выходом является коррекция коэффициента к зонда SDF. При этом с помощью контрольного устройства (к примеру, трубка Пито – Прандтля) регистрируется скорость протока в месте установки зонда и сравнивается с показываемым на стационарном измерительном устройстве значением. Если существуют отклонения, то с помощью формул необходимо вычислить специфический коэффициент k и заново параметризовать измерительное устройство. Более подробная информация в отдельном приложении.</p> <p>При необходимости обращаться в нашу службу сервиса и поддержки.</p>
Ход трубопровода	Вход	Выход	
<p>Колено трубы</p>	7*ID	3*ID	
<p>Два колена трубы</p>	10*ID	3*ID	
<p>Сужение</p>	7*ID	3*ID	
<p>Регулирующий орган</p>	20*ID	5*ID	

Учитывать помехи, предшествующие или следующие за выбранным местом монтажа. Пассивные элементы (к примеру, колено) оказывают меньше помех, чем активные (к примеру, вентиляторы), плавные изгибы трубопровода (колена с большим радиусом), сужения по DIN) более благоприятны, чем скачкообразные или менее плавные изменения (углы, выступы). При необходимости проконсультироваться с заводом-изготовителем или инженером по сбыту!

4.3 Определение позиции установки

4.3.1. при горизонтальном трубопроводе:

Газы монтаж зонда в диапазоне между позициями 9.³⁰ и 2.³⁰ часов
Жидкости: монтаж зонда в диапазоне между позициями 3.³⁰ и 8.³⁰ часов

4.3.2. при вертикальном трубопроводе и опасности конденсации:

- Газы:** монтаж с небольшим наклоном, чтобы обеспечить сток конденсата с головки зонда.
- Жидкости:** монтаж с небольшим наклоном для выхода пузырьков воздуха или газа.

4.4 Указание по выравниванию проточного зонда SDF

Проточные зонды SDF имеют полностью симметричную конструкцию. Поэтому не имеет значения, какая из имеющихся отверстия сторон зонда повернута к потоку. Стрелка направления потока лишь показывает, рассчитан ли проточный зонд SDF для горизонтального или вертикального потока. Дополнительно имеются буквенные обозначения для соединений: **LK** (левая камера зонда) и **RK** (правая камера зонда) для горизонтальных трубопроводов, а также **OK** (верхняя камера) и **UK** (нижняя камера) для вертикальных трубопроводов. Конструкция зондов такова, что соединения всегда находятся на одной высоте.

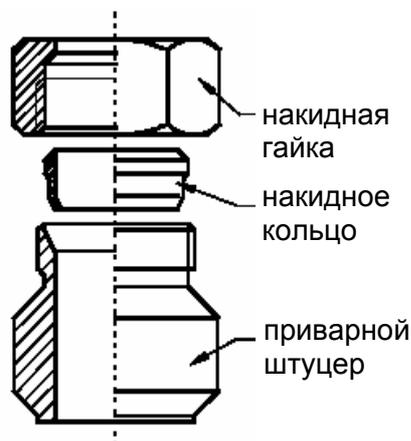
Т.е., у зондов для вертикальных трубопроводов стрелка потока смещена на 90° по отношению к соединениям. Зонды должны монтироваться таким образом, чтобы буквы читались правильно (горизонтально).

Следующая таблица показывает связь между камерой зонда и соединением измерительного преобразователя в зависимости от расположения трубопровода и направления потока.

Трубопроводная система устанавливается соответственно.

Ход трубопровода	Направление потока		+ сторона измер. преобразов.	- сторона измер. преобразов.
горизонтально	слева направо	e	LK	RK
горизонтально	справа налево	c	RK	LK
вертикально	сверху вниз	e	OK	UK
вертикально	снизу вверх	e	UK	OK

4.5 Установка монтажных деталей



необходимый момент затяжки (TA) по ISO 9974-1/ ISO 6149-1/ DIN 3852-T1-Form X/ DIN 3852-T3-Form W (метрическая резьба)

монтажной детали для SDF-M:

- SDF-M-10: TA ≈ 150 Nm

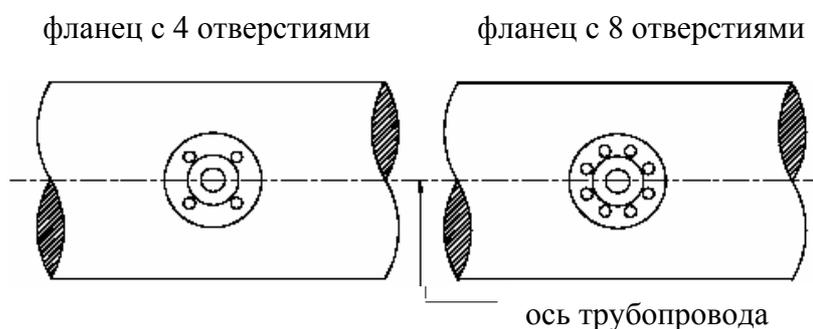
- SDF-M-22: TA ≈ 250 Nm

SDF-M-10 Просверлить или прожечь отверстие 17 мм на стенке трубопроводе в месте установки. Перед установкой приварного штуцера закрутить зажимную гайку для защиты резьбы, но удалить накидное кольцо, чтобы избежать деформации из-за нагрева. Вставить приварной штуцер, немного прихватить и установить вертикально к оси трубопровода. После того, как весь сварной шов вокруг штуцера завершен, вставить накидное кольцо в приварной штуцер и затянуть зажимную гайку на несколько оборотов.

SDF-F-10 Просверлить или прожечь отверстие 17 мм на стенке трубопроводе в месте установки. После этого надеть фланец на трубопровод и прихватить его. Установить фланец вертикально к оси трубопровода. Учитывать то, что фланец устанавливается таким образом, чтобы был возможен правильный монтаж зона, т.е

расположение отверстий фланца после монтажа должно соответствовать изображению (внизу). Теперь можно полностью приварить фланец.

- SDF-M-22** Просверлить или прожечь отверстие 36 мм в месте установки. Дальнейшая установка монтажных деталей соответствует описанной для проточного зонда **SDF-M-10**
- SDF-F-22** Просверлить или прожечь отверстие 38 мм в месте установки. Дальнейшая установка монтажных деталей соответствует описанной для проточного зонда **SDF-F-10**
- SDF-F-32** Просверлить или прожечь отверстие 38 мм в месте установки. Дальнейшая установка монтажных деталей соответствует описанной для проточного зонда **SDF-F-10**
- SDF-F-50** Просверлить или прожечь отверстие 60 мм в месте установки. Дальнейшая установка монтажных деталей соответствует описанной для проточного зонда **SDF-F-10**



Если зонд имеет **контропору**, то монтаж осуществляется следующим образом: сначала определяется место установки контропоры, оно находится точно напротив места установки монтажных деталей.

Совет по определению противоположной точки:

Сначала отметить на трубопроводе центр устанавливаемой монтажной детали. Приложить ленту шириной минимум 30 мм соответствующей длины по окружности трубопровода и выровнять ее таким образом, чтобы после одного оборота лента точно перекрывала первую позицию. При этом выбрать в качестве исходной точки помеченное место на трубопроводе и приложить к нему один угол ленты. Отметить на ленте точку, которая после одного оборота лежит непосредственно рядом с отмеченным центром. Участок от начала ленты до этой точки соответствует внешней окружности трубы. Удалить ленту и рассчитать центр между началом ленты и помеченным местом и обозначить его. Снова наложить ленту на трубопровод, как описано выше. Последняя обозначенная точка (центр) на ленте точно показывает точку, противоположную монтажной детали. После этого нужно лишь перенести ее на трубопровод. Если у Вас нет ленты, то для вычисления диаметра можно использовать и бечевку. После этого обязательно необходимо проверить осевое выравнивание на основе расстояния до следующего фланца.

Установить монтажную деталь как описано выше.

Просверлить или прожечь на противоположной стороне (см. выше) отверстие соответствующего размера. Необходимый диаметр можно взять из следующей таблицы:

Тип зонда	Контропора с колпачком (SC)	Контропора с фланцем (GF)
SDF-...-22	30 mm	36 mm
SDF-...-32	38 mm	36 mm
SDF-...-50	56 mm	60 mm

Контропора прихватывается к трубопроводу и выравнивается таким образом, чтобы она находилась на одной линии с приваренной до этого монтажной деталью. Благодаря этому обеспечивается безупречная установка зонда без перекашиваний.

Указание: при приваривании контропоры учитывать, что должны соблюдаться минимальные диаметры отверстий ($SDF22=26mm$, $SDF32=34mm$).

Обратить внимание на то, чтобы отверстие в трубопроводе сохранилось как проход и приварить контропору к трубопроводу.

Совет по выравниванию контропоры:

После изготовления отверстия вставить в уже установленную монтажную деталь зонд или прямой кусок трубы соответствующего внешнего диаметра и продеть конец зонда или трубы через контропору. После правильного выравнивания контропоры (без перекосов) прихватить ее к трубопроводу. Удалить зонд или кусок трубы и завершить сварку.

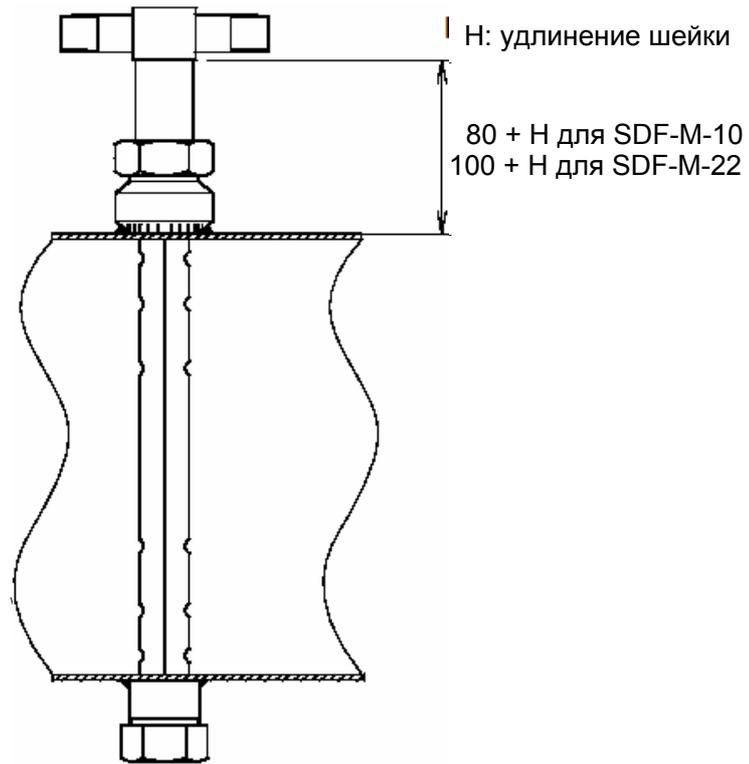
После монтажа зонда закрыть контропору, в зависимости от конструкции, любым колпачком или глухим фланцем.

4.6. Монтаж зонда

- SDF-M-10** После установки всех монтажных деталей можно вставить зонд в накидную гайку, легко накрученную на приварной штуцер. Стрелка направления потока на головке зонда должна точно совпадать с направлением потока. Обратить внимание на то, чтобы зонд упирался в противоположную стенку трубы. Расстояние между внешней стенкой трубы и нижней кромкой головки зонда составляет при правильной установке около 80 мм плюс возможно имеющееся удлинение шейки Н. Последним шагом является затяжка накидной гайки.
- SDF-F-10** После установки всех монтажных деталей и уплотнения между монтажным фланцем и фланцем зонда можно вставить зонд. Стрелка направления потока на головке зонда должна точно совпадать с направлением потока. После этого свинтить оба фланца друг с другом.
- SDF-M-22** После установки всех монтажных деталей можно вставить зонд в накидную гайку, легко накрученную на приварной штуцер. Стрелка направления потока на головке зонда должна точно совпадать с направлением потока. Существуют два различных случая. Монтаж **без** контропоры соответствует монтажу зонда SDF-M-10, т.е. зонд вставляется до тех пор, пока он не упрется в противоположную стенку трубы. При монтаже с контропорой зонд вводится настолько, чтобы расстояние между внешней стенкой трубы и нижней кромкой головки зонда составляло 100 мм плюс возможно имеющееся удлинение шейки Н. В этом случае конец зонда приблизительно на 30 мм входит в контропору. После этого хорошо затянуть накидную гайку.
- SDF-F-22** Процесс монтажа соответствует **SDF-F-10**.
- SDF-F-32** Процесс монтажа соответствует **SDF-F-10**.

SDF-F-50

Процесс монтажа соответствует **SDF-F-10**.

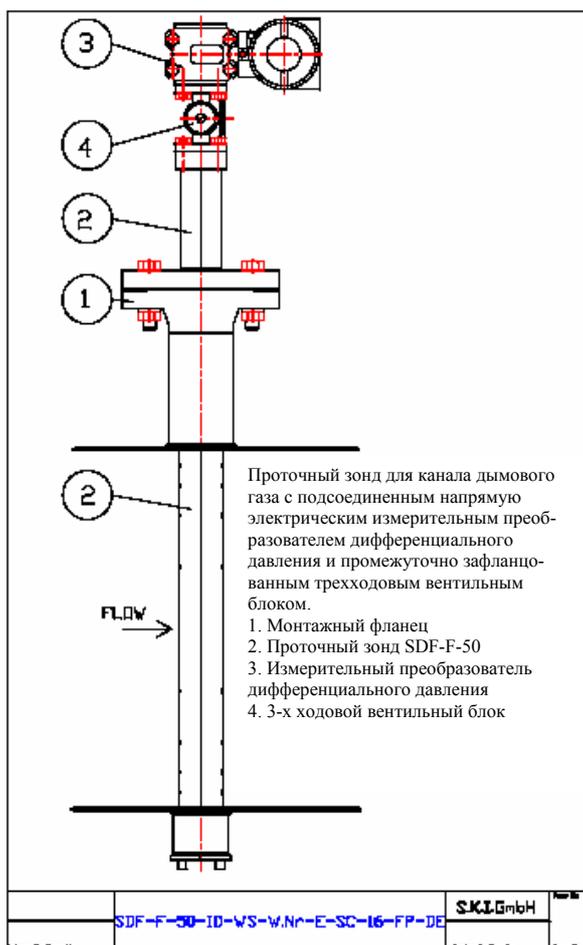


5. Подключение измерительного преобразователя дифференциального давления к зонду

5.1. Зонд с монтажной платой для прямого подсоединения измерительного преобразователя к зонду

Самой простой и недорогой формой соединения зонда и измерительного преобразователя являются зонды с монтажной платой для прямого монтажа измерительного преобразователя. При этом из зонда, 3-х ходового вентиляльного блока и измерительного преобразователя составляется "сэндвич", соединяемый 8 винтами (по 4 с каждой стороны). Условием этого является то, что не должна быть превышена допустимая температура на мембране измерительного преобразователя. Плюсовая сторона измерительного преобразователя должна быть соединена с входной стороной зонда, т.е. со стороной вперед по направлению стрелки. Обе стороны уплотнения – т.е. как между зондом и вентиляльным блоком, так и между вентиляльным блоком и измерительным преобразователем – должны иметь с одной стороны уплотнительные кольца, вставляемые в имеющиеся там пазы. Эти уплотнительные кольца всегда входят в объем поставки.

Обычно 3-х ходовой вентиляльный блок поставляется смонтированным на измерительный преобразователь. Уплотнения вложены в пазы и зафиксированы клейкой лентой, которая одновременно закрывает отверстия. Клейкая лента в любом случае должна быть удалена перед монтажом.

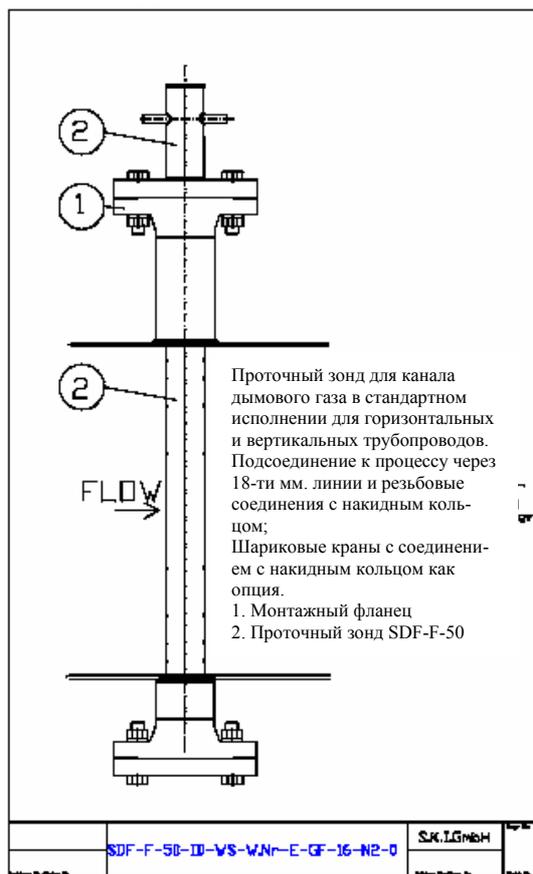


Полный список деталей для ввода в эксплуатацию зонда в этом случае должен включать:

- зонд с монтажными деталями для установки в трубопровод
- 1 шт. 3-х ходовой вентиляльный блок для прямого монтажа на измерительный преобразователь и зонд вкл. все уплотнения и винты
- 1 шт. измерительный преобразователь дифференциального давления: держатель не нужен!

5.2. Зонд с соединительными ниппелями для подключения измерительного преобразователя с помощью линий активного давления

Соединение между зондом и косвенно монтируемым измерительным преобразователем осуществляется через линии активного давления. Обычно для этого используются трубы, подсоединяемые резьбовым соединением к зонду или измерительному преобразователю. Как правило, используются резьбовые соединения с накидными или зажимными кольцами, которые согласуют подсоединения к процессу с выбранным соединением трубы $\varnothing 12$ мм. Эти резьбовые соединения при необходимости могут быть получены от S.K.I. GmbH.



6. Полный список деталей для ввода в эксплуатацию зонда в этом случае должен включать:
- зонд вкл. монтажные детали для установки в трубопровод
 - 2 шт. шариковые краны для первичной блокировки каналов активного давления проточного зонда (не нужны для линий "без давления")
 - по 2 фитинга для согласования подсоединений к процессу с трубопроводом 12mm и для согласования трубопровода с 3-х ходовым вентильным блоком (внутренняя резьба 1/2"-14-NPT)
 - 1 шт. 3-х ходовой вентильный блок для прямого монтажа на измерительный преобразователь с подсоединением к процессу с внутренней резьбой 1/2"-14-NPT вкл. все уплотнения и винты и, при необходимости, овальные адаптеры
 - 1 шт. измерительный преобразователь дифференциального давления с креплением на трубу или стену
 - труба достаточной длины с $\varnothing 12$ mm

Если для ввода в эксплуатацию зондов Вы хотите привлечь специалистов S.K.I. GmbH, просьба обращаться к соответствующему инженеру по сбыту или торговому представителю.

6. Устранение неисправностей

Поз.	Описание неисправности	Возможная причина
	Зонд	
1	<u>нет или слишком малое дифференциальное давление</u>	- зонд смонтирован не по направлению потока - спутаны подключения активного давления между зондом и измерительным преобразователем (см. стр.7) (направленная к потоку сторона зонда не соединена с „+“-камерой измер.преобразователя и направленная от потока сторона зонда не соединена с „-“-камерой измер.преобр.) - не открыта первичная блокировка „+“- и/или „-“-стороны - не закрыт уравнильный вентиль - негерметичность в трубопроводе активного давления - забиты отверстия зонда(ов) - слишком короткие входные и выходные участки (см. стр. 6) - примеси воздуха в головке зонда/ линии активного давления или измерительном преобразователе (см. также поз. 3 / <i>только при измерении конденсата</i>) - образование конденсата в головке зонда/ линии активного давления или измер. преобраз. (см. также поз. 4 / <i>только при измерении газа</i>) - не все отверстия зонда в свободном поперечном сечении трубы (см. стр. 9)
2	<u>Превышение диапазона измерения</u>	- слишком короткие входные и выходные участки (см. стр. 6) - не открыта первичная блокировка в линии активного давления „-“-стороны - забиты отверстия зонда(ов) - не все отверстия зонда в свободном поперечном сечении трубы (см. стр. 9)
3	Примеси воздуха в зонде/линии активного давления и/или измерительном преобразователе (<i>при измерении жидкости</i>)	- неправильный монтаж зонда (см. стр. 6) - неправильный отвод воздуха (см. руководство для измер.преобр. дифференциального давления)
4	Образование конденсата в зонде/линии активного давления и/или измерительном преобразователе (<i>при измерении жидкости</i>)	- неправильный монтаж зонда (см. стр. 6)
	Изм.преобр.дифф. давления	
5	<u>нет или неправильный выходной сигнал</u>	- неправильный монтаж измерительного преобраз. (см. рук-во для изм.пр. дифф. давл.) - неправильная проводка измер.преобр. (см. рук-во для изм.преобразователя) - измер. преобр. спараметрирован неправильно (см. расчет активного давления проточного зонда)

Конечно, этот список не является полным. При возникновении сбоев, не перечисленных в этом списке, обращаться непосредственно к нам.