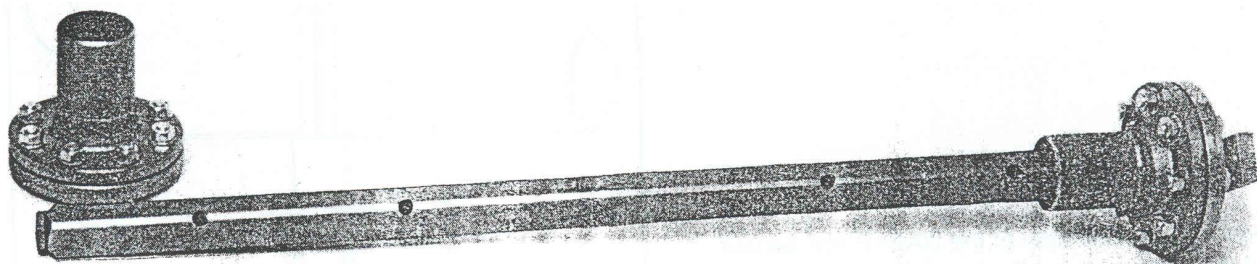


Измерительная и управляющая аппаратура**Датчики расхода ITABAR****Тип IBF - 100**

Директива ЕС по ограничению загрязняющих выбросов газовых хозяйств предприятий (88 / 609 ЕЕС) требует, чтобы предприятие подсчитывало ежедневную суммарную массу загрязнений для каждого вредного выброса, учитывая объемный расход выхлопных газов, и информировало ответственные контролирурующие органы (экологические).

Фирма INTRA – AUTOMATION разработала датчик расхода IBF – 100 и провела тест специально для измерений объемного расхода отработавшего газа. Руководствуясь удачным тестом, проведенным в Немецкой Технической Инспекции TUV – Rheinland (отчет № 936/808088), датчик IBF – 100 был заявлен в реестре ВМУ от 1 марта 1990 как подходящий для непрерывного измерения значений.

При рассмотрении вопроса о приобретении непрерывно измеряющего оборудования для мониторинга выбросов Вы уже можете не думать о требованиях контролирующих экологических органов. Также примите во внимание тот факт, что, проводя точные измерения, Вы можете оптимизировать Вашу систему и, таким образом, сэкономить деньги и сырье.

IBF – 100: Специальная конструкция для измерения расхода дымового газа

Датчик IBF-100 был специально разработан для измерений расхода газа в борове (дымового газа). Законченная система, протестированная TUV, состоит из измеряющего сенсора, регистрирующего статическое и динамическое давление, измерительного электрического преобразователя перепада давлений и источника питания для выделения математической зависимости типа "квадратный корень". Измеряемый линейный выходной сигнал соответствует объемному расходу отработанного газа в [м³ / час].

Датчик расхода сконструирован так, чтобы к нему был доступ с обеих сторон для того, чтобы любая механическая чистка могла быть проведена без удаления датчика из трубопровода. Для случая, когда поперечное сечение трубы равно 2000 мм и более, эта модель дает большое преимущество.

Согласно стандарту, датчик IBF-100 сделан из нержавеющей стали 316 Ti. Чтобы гарантировать надежность работы датчика в тех случаях, когда имеют дело с выхлопными газами разного состава или очень высокой температуры, предлагаются различные материалы согласно условиям применения датчиков:

- 1.4539, DIN материал – коррозионно-стойкая сталь улучшенного качества;
- Хастеллой C4, C22;
- Инколой;
- PVDF (на основе поливинилхлорида);
- Титан.

Датчик подходит для измерений расхода выхлопных газов или газов в борове (дымовых газов) (реестр ВМУ от 1 марта 1990).

Технические характеристики:

Стандартный материал:	316 Ti
Специальный материал:	коррозионно-стойкая сталь улучшенного качества (материал с номером DIN 1.4539), Хастеллой С4, Дуплекс, Инколой, PVDF;
Номинальные диаметры трубы:	от DN600 до DN12000 мм (от 20 до 470 дюймов)
Точность:	$\pm 1\%$ от действительного значения
Нестабильность:	$\pm 0.1\%$ от измеренного значения
Рабочее давление:	максимум 100 бар – согласно спецификации соединительного фланца
Рабочая температура:	максимум 1200 °С – в зависимости от материала датчика и состава выхлопных газов

Особые свойства:

- нет движущихся частей;
- простая сборка;
- не требуется никакого разделения трубопровода для установки;
- в комплект входит индикатор локального перепада давлений или электрический преобразователь перепада давлений для дистанционной передачи значений скорости потока;
- пройдены тесты Немецкой Организации по Контролю за Загрязнением Атмосферы;
- измерительный преобразователь может быть непосредственно установлен на датчик, исключая, таким образом, резьбовые соединения и патрубки;
- подходит для кабельных трубопроводов;
- малые потери давления;
- диапазон измерений без проблем может быть изменен в любой момент времени;
- сертификация материалов – согласно DIN 50049 – 3.1 В.

Принцип работы

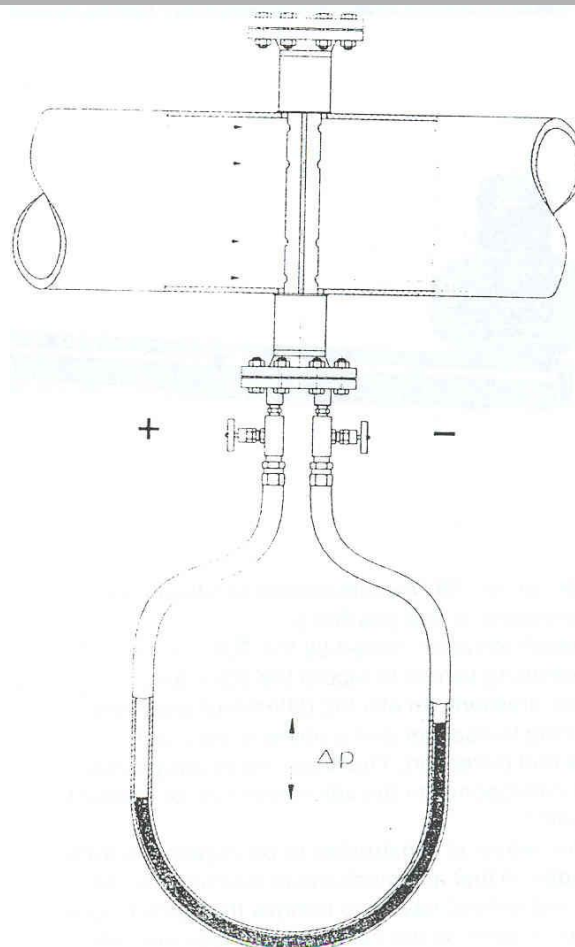
Принцип работы датчика расхода ITABAR основан на теоремах Бернулли. 4 измерительных отверстия (диафрагмы) на корпусе рабочей части датчика, в которые попадает поток, делят поперечное сечение трубы на сегменты; это снижает до нуля скорость потока рабочей среды как раз перед измерительными отверстиями. На "плюсовой стороне" датчика ITABAR измеряется среднее значение общего давления.

$$P_{\text{общ}} = P_{\text{stat}} + P_{\text{dyn}}$$

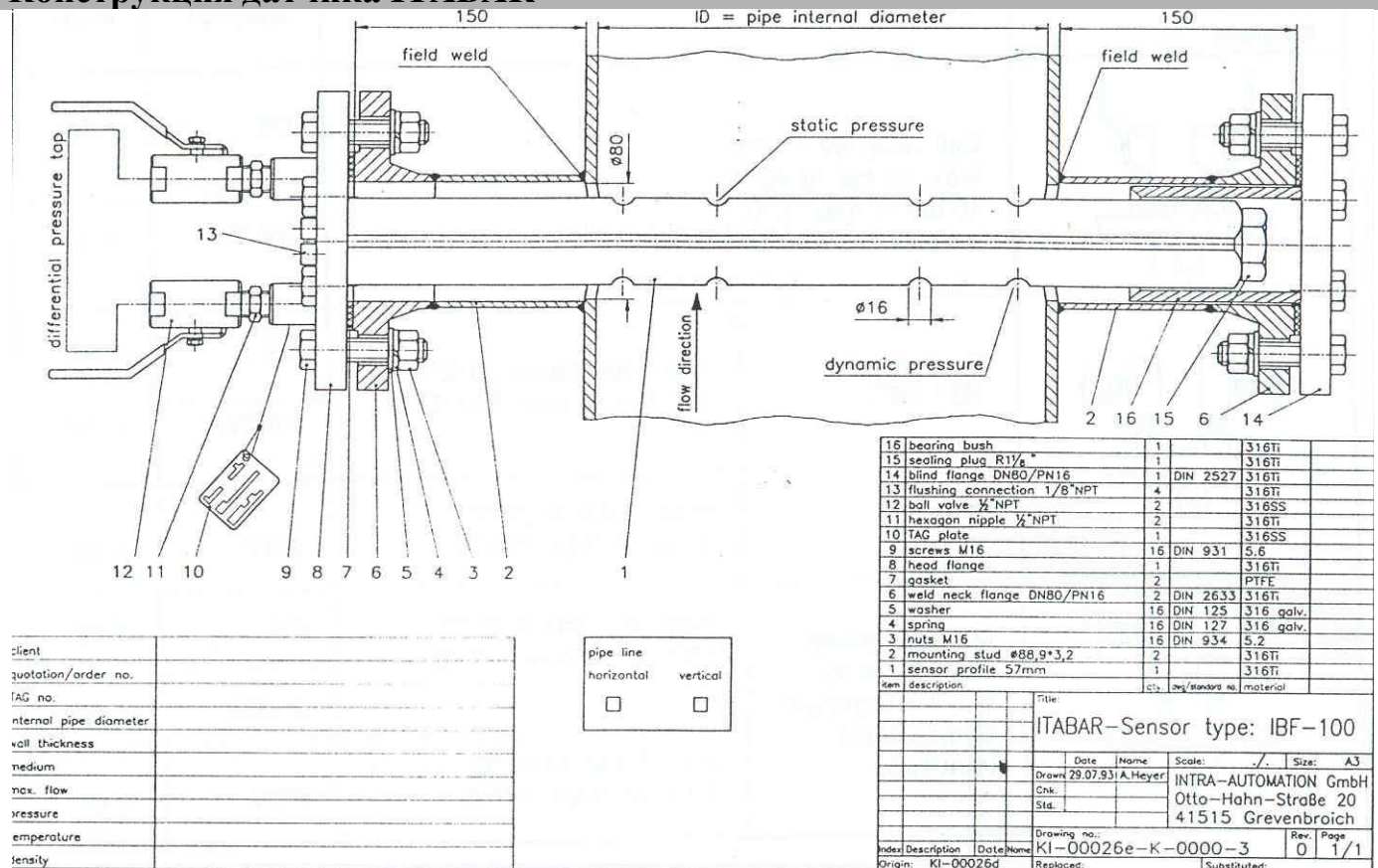
Статическое давление измеряется на той стороне датчика расхода ITABAR, которая повернута в сторону от потока ("минусовая сторона"). Перепад давлений на двух частях датчика ITABAR является, по сути, измерением скорости потока.

$$P_{\text{stat}} + P_{\text{dyn}} - P_{\text{stat}} = \Delta p$$

Учитывая корректирующий коэффициент, который был определен путем испытаний для ряда номинальных толщин (размеров), и который зависит от формы, перепад давлений пропорционален квадрату скорости потока.



Конструкция датчика ITABAR

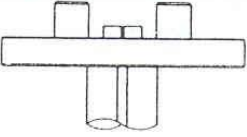
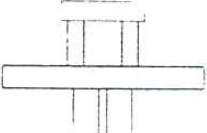


Выбор комплектующих

Комплектующие без комплектующих	Материал	Код
Установочный фланец, концевой упор	- CS 316 Ti	M 00 M 21 M 22
Стандартный фланец: DN 80 / PN 16 (*)	специальный материал по требованию	
фланец с концевым упором		сборочный фланец

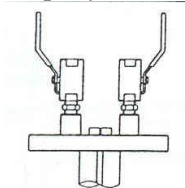
Пожалуйста, задайте при заказе фланцы ANSI или более высокие ступени давления

Выбор вариантов соединений

Схематичный рисунок	Наименование	Код
	внутренняя нормальная трубная резьба 1/2" на длине 84 мм, со съёмными соединениями: нормальная трубная резьба 1/8"	A 07
	площадка под фланец для установки трехвентильного основания, без съёмных соединений	A 08

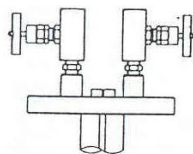
Выбор запорной арматуры

Схематичный
рисунок



Шаровой клапан с нормальной трубной резьбой 1/2", максимум 85 бар при 40°C; 16 бар при максимум 230°C

Материал Код
CS A 55



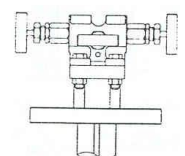
Отсечной клапан с нормальной трубной резьбой 1/2"

максимум 400 бар при 90°C; 270 бар при максимум 240°C

CS A 61
316 SS A 62

максимум 6 бар при 20°C; 3 бара при максимум 140°C

PTFE A 63



Устанавливаемый трехвентильный блок для непосредственного присоединения измерительного преобразователя

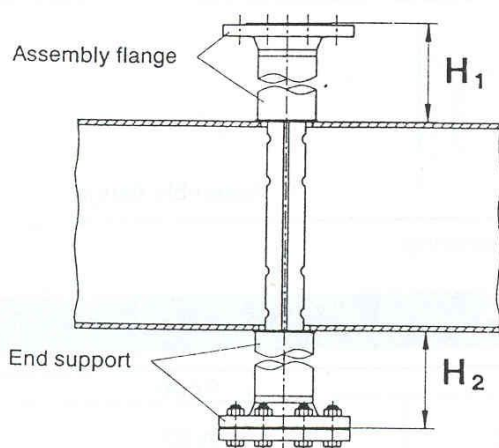
максимум 400 бар при 40°C, 150 бар при максимум 240°C

CS A 65
316 SS A 66

максимум 6 бар при 20°C; 3 бара при максимум 140°C

PTFE A 67

Отклонения от размера Н

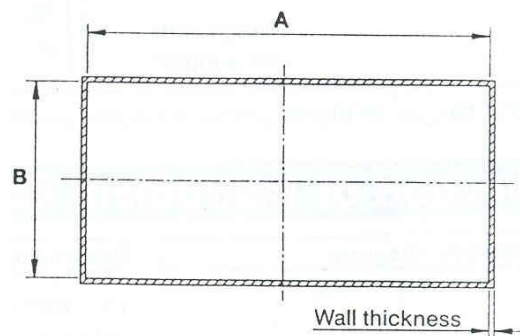


Стандарт: $H_1 = H_2 = H = 150$ мм

Если труба встроена в изоляцию или уже имеет специальное соединение, то размер Н должен быть задан заказчиком

Установка на трубопроводы

Размеры трубы (А x В):
размеры в [мм]



Толщина стенки

Используйте, по возможности, в качестве отправной точки размер А для измерений расхода датчиком ITABAR IBF -100.

Вычисление перепада давлений

Нижеуказанные параметры потока должны быть известны для того, чтобы вычислить перепад давлений Δp (КПа):

Символ	Параметр потока	Газ	Единица измерения
\dot{V}	Максимальный объемный расход при рабочих условиях		m^3/h
\dot{V}_N	Максимальный объемный расход при нормальных условиях		Nm^3/h
T	Абсолютная температура		K
P	Абсолютное давление		kPa abs
ρ_B	Плотность рабочего вещества при рабочих условиях		kg/m^3
ρ_N	Плотность рабочего вещества при нормальных условиях (273.15 K / 101.3 kPa)		kg/Nm^3
η	Динамическая вязкость		$mPa \cdot s$

Формула для расчета:

Объемный расход для газов:

$$\Delta p = \frac{\rho_N \times T}{P} \times \left[\frac{4,8723 \times \dot{V}_N}{K \times ID^2} \right]^2,$$

ID – внутренний диаметр трубы, [мм];

K – безразмерный коэффициент потока.

$\Delta p = \dots$, [кПа].

Вспомогательное вычисление:

эквивалентный диаметр для прямоугольных труб:

$$D_E = 2 \times \sqrt{\frac{A \times B}{\pi}}$$

Внутренний диаметр трубы, мм	Показатель K	Внутренний диаметр трубы, мм	Показатель K
300	0.57395	900	0.66024
350	0.61401	1000	0.66074
400	0.62463	1100	0.66125
450	0.63283	1200	0.66155
500	0.63929	1350	0.66206
550	0.64456	1500	0.66246
600	0.64891	1750	0.66287
650	0.65255	2000	0.66327
700	0.65569	2250	0.66358
750	0.65842	2500	0.66378
800	0.65953	2800	0.66938
850	0.65983	какой-либо больший	

Замечание: точное вычисление перепада давлений, создаваемого датчиком ITAVAR, требуется для калибровки, это делается на предприятии – изготовителе, используя современные вычислительные технологии. Отклонения от перепада давлений, вычисленного вручную, в целом очень малы, а следовательно даже и приближенное вычисление обеспечивает достаточно точное значение для планирования и выбора приборов, необходимых в дальнейшем.

Данные для заказа

Тип	Датчик ITABAR IBF –100						
	Внутренний диаметр трубы и толщина стенки в мм						
	Код	Материал датчика					
	S71	316 Ti					
	S39	1.4539					
	SHT	Инколой					
	SC4	Хастеллой С4					
	Код	Материал комплектующих					
	M00	без комплектующих					
	M21	стандартный фланец DN 80 / PN 16, материал CS					
	M22	стандартный фланец DN80/PN16, материал 316 Ti					
	MSA	специальная конструкция по запросу заказчика					
	Код	Варианты соединений (без клапанов)					
	A07	нормальная внутренняя трубная резьба ½", 1/8" – съемные соединения					
	A08	фланец для трехвентильного основания					
	Код	Запорная арматура					
	A55	шаровой клапан с нормальной трубной резьбой ½", углеродистая сталь					
	A56	шаровой клапан с нормальной трубной резьбой ½", нержавеющая сталь					
	A61	отсечной клапан с нормальной трубной резьбой ½", углеродистая сталь					
	A62	отсечной клапан с нормальной трубной резьбой ½", нержавеющая сталь					
	A63	отсечной клапан с нормальной трубной резьбой ½", PTFE					
	A65	трехвентильное основание с нормальной трубной резьбой ½", углеродистая сталь					
	A66	трехвентильное основание с нормальной трубной резьбой ½", нержавеющая сталь					
	A67	трехвентильное основание с нормальной трубной резьбой ½", PTFE					
	Код	Направление трубы					
	HL	горизонтальное					
	VL	вертикальное					
	Код	Размер Н					
	H150	размер Н / стандарт					
	Х..	Изоляция в [мм], Н=150 мм + изоляция (мм)					
	Н..	размер Н определяется заказчиком, мм					

1	2	3	4	5	6	7	8
Тип датчика	Внутренний диаметр трубы и толщина стенки в мм	Материал датчика	Материал комплектующих	Варианты соединений	Запорная арматура	Направление трубы	Размер Н

Пример: IBF-100-ID1200/6 мм-S71-M21-A07-A55-HL-H150

Замечание:

PVDF должен использоваться в качестве материала датчика, при заказе укажите носитель данных, размеры трубы и желаемые отсечные клапаны.

Затем датчик будет произведен в согласовании с заказчиком.