

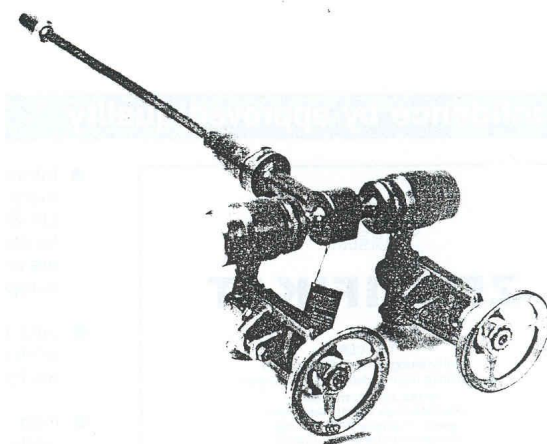
Измерительная и управляющая аппаратура**Датчики расхода ITABAR****Тип IBFD****Конструкция для насыщенного и перегретого пара**

Датчики расхода ITABAR типа IBFD для насыщенного и перегретого пара были успешно апробированы во всех отраслях энергетики и промышленности и везде, где требуется точность измерений.

Для того, чтобы предложить большую степень надежности и уверенности, датчики расхода ITABAR разработаны и протестированы согласно строгим "Немецким правилам для паровых котлов TRD", а также правилам эксплуатации "Котел ASME и камера давления".

Технические характеристики

<i>Стандартные материалы:</i>	<i>1.4571 (316 Ti), 13 CrMo 44 (A 182 F 12), 10 CrMo 910 (A 182 F 22)</i>
<i>Специальные материалы:</i>	<i>Инколой 800, X 20 CrMo 121 (другие материалы-по требованию)</i>
<i>Диаметр трубы:</i>	<i>от DN40 до DN1000 мм</i>
<i>Рабочие условия:</i>	<i>590 °C при 160 бар, 400 бар при 300 °C, (более высокие значения-по требованию)</i>
<i>Точность:</i>	<i>±1% от действительного значения</i>
<i>Нестабильность:</i>	<i>±0.1% от измеренного значения</i>

**Особые свойства:**

- легкая установка, не требуется никакого разделения трубопровода для установки;
- в комплект входит индикатор локального перепада давлений или электрический преобразователь перепада давлений для дистанционной передачи значений параметров потока (расхода);
- более низкие потери давления по сравнению с использованием диафрагмы, что, таким образом, экономит энергию, (потеря давления составляет всего 10% от перепада давлений);
- высокая длительно обеспечиваемая точность с момента покупки.

Принцип работы

Принцип работы датчика расхода ITAVAR 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.

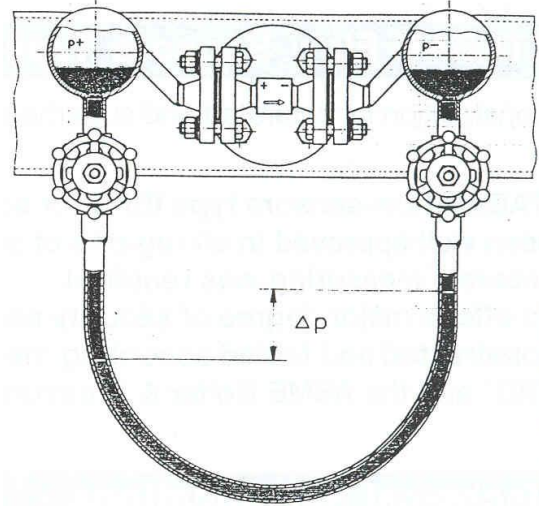
На "плюсовой стороне" датчика ITAVAR измеряется среднее значение общего давления.

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

Статическое давление измеряется на той стороне датчика, которая повернута в сторону от потока ("минусовая сторона"). Пар выпадает в виде конденсата в конденсатных камерах и заполняет трубки перепада давлений. Перепад давлений на двух частях датчика ITAVAR является, по сути, измерением скорости потока.

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

Учитывая корректирующий коэффициент, зависящий от формы, перепад давлений пропорционален квадрату скорости потока.



Уверенность, выражаемая качеством



- Intra – Automation предлагает заказчику изделия с высокой степенью надежности, придерживаясь системы QA, базирующейся на строгих "Немецких правилах для паровых котлов и камер давления", которые являются частью стандартов во многих европейских странах;
- Intra – Automation может провести все сварочные работы квалифицированными сварщиками по проверенным и апробированным методикам;
- Intra – Automation предлагает компетентные методы тестирования (например, рентгенографическое тестирование) для всех видов конструкций.

Описание: для насыщенного и перегретого пара

- фланцевая конструкция;
- диаметр трубы: от DN40 до DN120 мм;
- заделанный концевой упор для IBFD-21;
- уровень давления для установочных частей: 160 бар;
- фланцевые конденсатные камеры (К 10-25), вычислены согласно DIN 19211;
- допустимо сочетание конденсатной камеры и клапанов (KV 01-03);
- материалы: 1.4571 (316 Ti),
13 CrMo 44 (A 182 F 12)

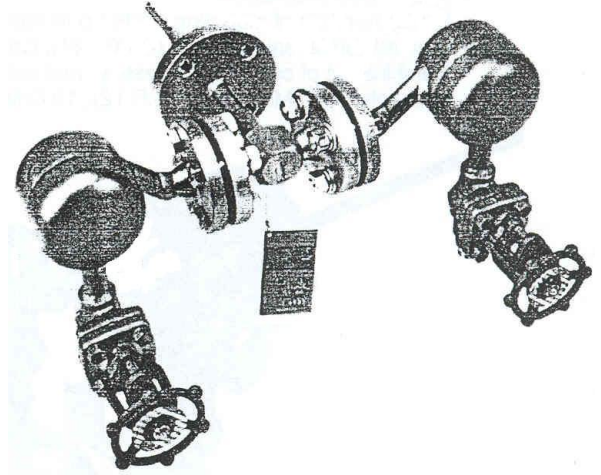


Иллюстрация: IBFD – 20, с конденсатными камерами и клапанами

Описание: для насыщенного и перегретого пара

- фланцевая конструкция;
- диаметр трубы: от DN90 до DN1000 мм;
- заделанный или штекерный концевой упор для IBFD-26;
- уровень давления для установочных частей: 160 бар;
- фланцевые конденсатные камеры (К 10-25), вычислены согласно DIN 19211;
- допустимо сочетание конденсатной камеры и клапанов (KV 01-03);
- материалы: 1.4571 (316 Ti),
13 CrMo 44 (A 182 F 12)

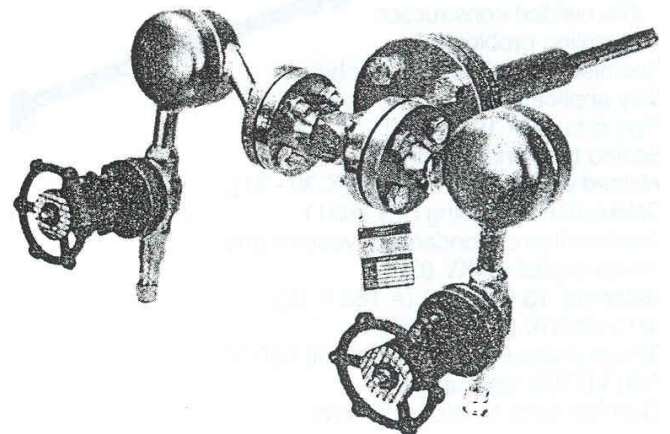


Иллюстрация: IBFD – 25, с конденсатными камерами и клапанами

Датчик расхода ITABAR

Тип IBFD – 26 НТ

Описание: для перегретого пара с высокой температурой и под высоким давлением

- фланцевая конструкция;
- армированная головка датчика для применения в тяжелых условиях эксплуатации;
- диаметр трубы: от DN90 до DN1000 мм;
- заделанный концевой упор;
- уровень давления для установочных частей – до 400 бар (более, чем 2500 #);
- приварные конденсатные камеры (К 30-31), вычисления – согласно DIN 19211;
- допустимо сочетание конденсатных камер и клапанов (KV 03);
- материалы: 13 CrMo 44 (A 182 F 12),
10 CrMo 910 (A 182 F 22).

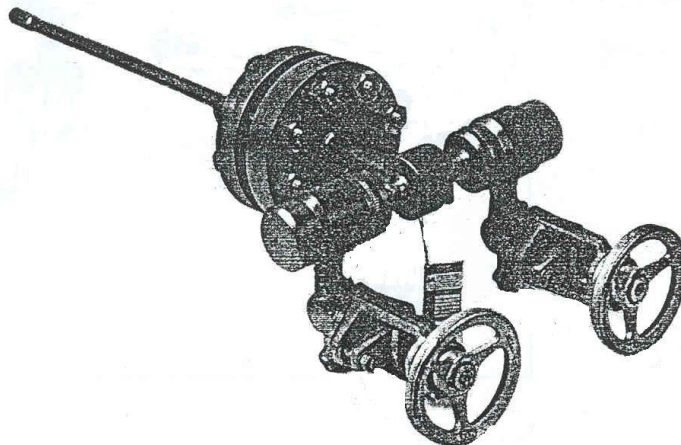


Иллюстрация: IBFD – 26 НТ, с клапанами и концевым упором, апробированными в тяжелых условиях эксплуатации

Замечание: Пожалуйста, при размещении заказа сообщите направление потока и ориентацию трубы.

Датчик расхода ITABAR

Тип IBFD-26 НТГ

(Высокая температура / Высокое давление)

Описание: для перегретого пара с высокой температурой и под высоким давлением

- 100 % сварная конструкция (нет проблем герметичности);
- армированная головка датчика для применения в тяжелых условиях эксплуатации;
- диаметр трубы: от DN90 до DN1000 мм;
- заделанный концевой упор;
- приварные конденсатные камеры (К 30-31), вычисления – согласно DIN 19211;
- допустимо сочетание конденсатных камер и клапанов (KV 03);
- материалы: 13 CrMo 44 (A 182 F 12),
10 CrMo 910 (A 182 F22);
- конструкция выдерживает давление до 160 бар при 590°C;
- апробировано и одобрено VDTUV (Немецкие правила для паровых котлов).

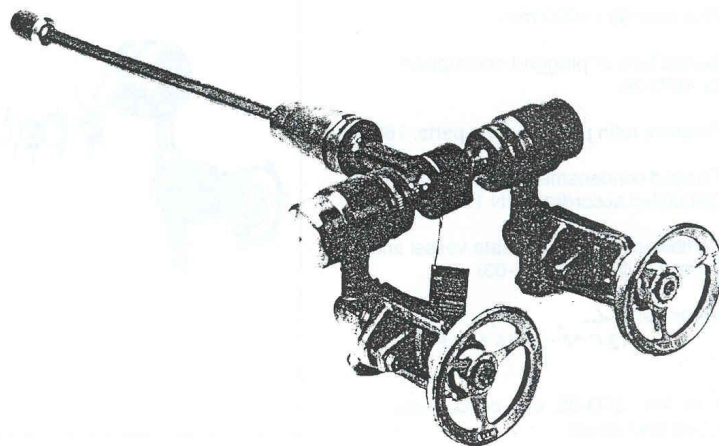


Иллюстрация: IBFD-26 НТГ, с клапанами и концевым упором, апробированными в тяжелых условиях эксплуатации

Замечание: Пожалуйста, при размещении заказа сообщите направление потока и ориентацию трубы.

Выбор типа датчика

Внутренний диаметр трубы ID

Датчик расхода ITABAR может быть широко применен при использовании пара. Датчик выбирается согласно размерам трубы и скорости потока.

Модель с концевым упором рекомендуется в случае высоких скоростей потока.

Тип датчика	Исполнение	Внутренний диаметр трубы (мм)
IBFD – 20	Стандартная модель для давлений вплоть до 1500# (PN 160)	40 – 125
IBFD – 21	Стандартная модель для давлений вплоть до 1500# , с концевым упором (PN 160)	40 – 125
IBFD – 25	Стандартная модель для давлений вплоть до 1500# (PN 160)	40 – 1000
IBFD – 26	Стандартная модель для давлений вплоть до 1500# , с концевым упором (PN 160)	90 – 1000
IBFD -26 HT	модель для применения в тяжелых условиях эксплуатации, давление от 1500# до 2500# с концевым упором (от PN160 до PN400)	90 – 600
IBFD - 26 HTG	модель для применения в тяжелых условиях эксплуатации, с концевым упором, сварная конструкция	90 – 600

Материалы конструкции

Материал датчика подбирается согласно значению температуры:

Код	Материал	Максимальная температура
S 71	1. 4571	475°C
S 44	13 CrMo 44	550°C
S 91	10 CrMo 910	570°C
S 12*	X 20 CrMo 121	650°C
S 80*	Инколой 800Н	850°C

* Специальный материал – по требованию

Концевой упор

Для приближенного вычисления перепада давлений Δp (кПа) должны быть известны нижеуказанные параметры потока:

Символ	Параметр потока	Единица измерения
m	Массовый расход	кг / с
ρ_B	Плотность рабочего вещества при рабочих условиях	кг / м ³
ID	Внутренний диаметр трубы	мм
P_B	Давление рабочего вещества при рабочих условиях	бар
t_B	Температура рабочего вещества при рабочих условиях	°C

Требуемые технические данные для приближенного вычисления Δp собраны в главном каталоге. Точное вычисление будет проделано нашими техническими специалистами на нашем предприятии с использованием современных компьютеров.

В случае очень высоких скоростей потока или сильной вибрации трубы требуется модель с концевым упором.

Нижеуказанная таблица показывает Вам, когда рекомендуется применение концевого упора

внутренний диаметр (мм)	Температура °C									
	100	200	300	400	450	500	520	530	550	590
40	IBFD – 20									
50										
80										
100	IBFD – 21									
125										
100	IBFD – 25									
200										
300										
400	IBFD – 26									
500										
600										
700										
800										
900										
1000										

Внимание!

Типы IBFD-26 НТ и IBFD-26 НТG применяются с концевым упором в любом случае.

Если Вы не уверены, следует ли Вам использовать концевой упор, то наши технические специалисты помогут Вам провести точный расчет.

Выбор крепежных деталей

Монтажный комплект для датчиков расхода IBFD включает в себя следующие крепежные детали:

- крепежная стойка с фланцем (не для IBF-26 HTG);
- штекерный концевой упор (для IBFD-21/26 с давлением до PN40);
- заделанный концевой упор (для IBFD-21/26 и IBFD-26 НТ/HTG с давлением более, чем PN40);
- болты (не для IBFD-26 HTG);
- гайки (не для IBFD-26 HTG);
- сальниковая прокладка (не для IBFD-26 HTG).

Материалы болтов, гаек и сальниковой прокладки согласованы с заданными рабочими условиями.

Установочные размеры

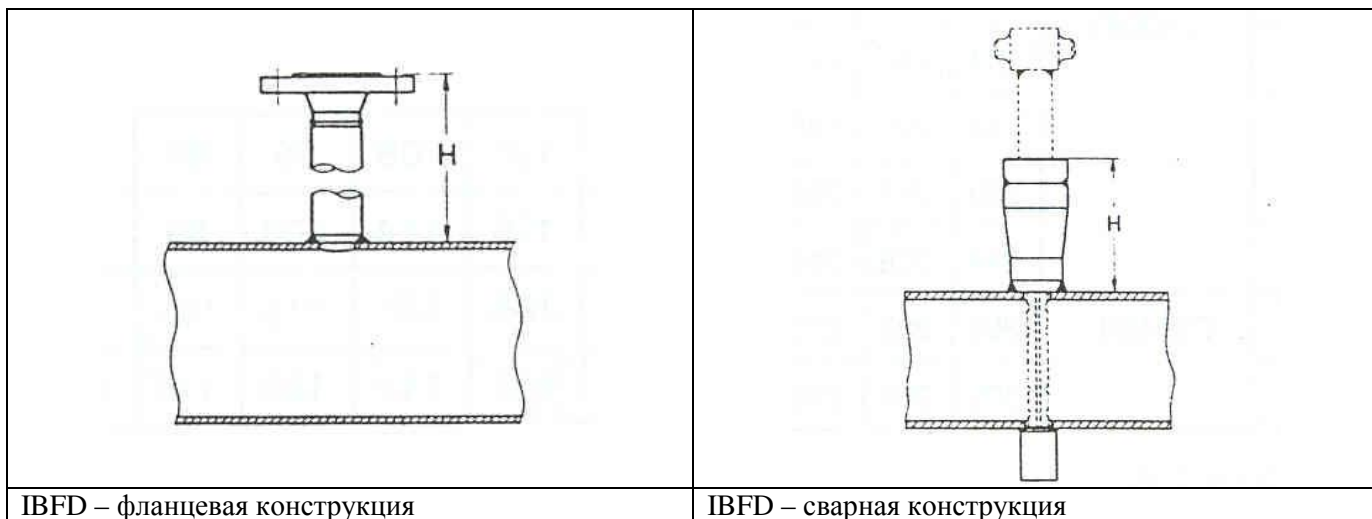
Независимо от давления, крепежные детали выпускаются с нижеуказанными установочными размерами Н:

Тип датчика	Размер фланца (размер стойки)	Размер Н
IBFD - 20/21	DN 25 (при давлении до PN 160)	80 мм
IBFD - 25/26	DN 32 (при давлении до PN 40) DN 40 (при давлении до PN 100)	127 мм
IBFD - 26 НТ	DN 40 (при давлении до PN 400)	200 мм
IBFD - 26 HTG	диаметр стойки – 80 мм	164 мм

Пожалуйста, определите те случаи, когда есть какое – либо отклонение от размера Н или требуются фланцы ANSI.

Если трубопровод изолирован, то толщина изоляции должна быть известна для того, чтобы обеспечить соответственное удлинение размеров Н. (Для типа IBFD - 26 HTG - только в случае, если толщина изоляции ≥ 250 мм.)

Пожалуйста, свяжитесь с нашим техническим персоналом для согласования подготовки под сварку для модели IBFD - 26 HTG.



Выбор крепежных деталей

Уровни давления и температуры для крепежных деталей

Для выбора крепежных деталей используйте следующую таблицу:

Код	Материал	значение для фланца	рабочая температура (°C)											
			300	350	400	450	500	510	520	530	540	550	560	570
			максимально допустимое рабочее давление (бар)											
MD 01	C 22.8	PN 16 (150#)	9.5	6										
MD 02	1.4571		11.5	11	11	10								
MD 03	15Mo 3		11	10	9.5	9	8							
MD 04	13Cr Mo44		12	11	10	9.5	9.5	8	7	6	5	4		
MD 11	C 22.8	PN 40 (300#)	24	10										
MD 12	1.4571		28	26	25	24								
MD 13	15Mo 3		27	25	23	22	21							
MD 14	13Cr Mo44		30	27	26	24	24	20	17	15	13	10		
MD 21	C 22.8	PN 100 (600#)	60	55										
MD 22	1.4571		69	66	64	60								
MD 23	15Mo 3		66	63	59	57	55							
MD 24	13Cr Mo44		73	68	64	61	59	50	44	37	31	26		
MD 31	C 22.8	PN 160 (900#)	96	90										
MD 32	1.4571		110	105	95	94								
MD 33	15Mo 3		106	100	94	91	88							
MD 34	13Cr Mo44		116	108	103	97	94	80	70	60	50	41		
MD 41	C 22.8	PN 250 (1500#)	192	140										
MD 42	1.4571		211	165	160	150								
MD 43	15Mo 3		213	157	148	143	138							
MD 44	13Cr Mo44		233	170	161	152	148	120	96	86	75	64		
MD 45	10Cr Mo910		236	178	170	162	153	121	98	89	78	68	59	53
MD 61	C 22.8	PN 320 (2500#)	192	180										
MD 62	1.4571		211	210	200	182								
MD 63	15Mo 3		213	201	189	183	177							
MD 64	13Cr Mo44		233	217	206	195	190	148	120	106	95	82		
MD 65	10Cr Mo910		244	228	218	208	196	154	126	114	100	88	76	68
MD 71	13Cr Mo44	PN 400	303	283	271	258	239	190	148	136	115	105		
MD 72	10Cr Mo910		305	285	272	260	245	195	157	142	125	110	95	85

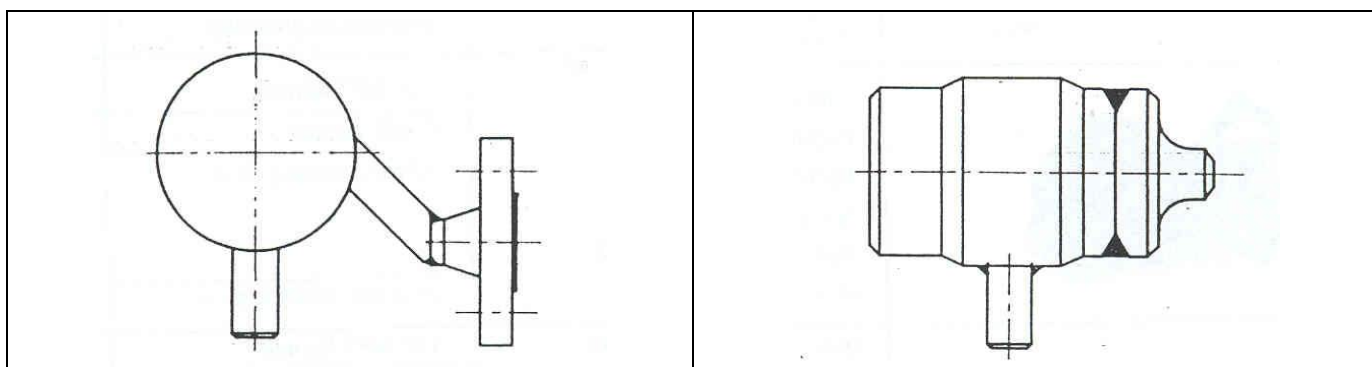
Материал C 22.8 эквивалентен А 105.

Материал 15 Мо 3 эквивалентен А 182 F1.

Другое – по требованию.

Конденсатные камеры без шлюзовых вентилей

Главным условием правильных измерений при помощи датчика ITABAR для пара является то условие, что пар конденсируется только в специально сконструированных конденсатных камерах. Для работы в различных условиях INTRA – AUTOMATION предлагает конденсатные камеры для всего множества вариантов применений.



Нижеуказанная таблица поможет Вам правильно выбрать конденсатные камеры в соответствии с рабочими условиями:

Код	Соединение	Тип датчика	Соединение датчика	Размеры	Материал конденсатной камеры	Материал стоек (штифтов)
К 10	приварная стойка 21.3 мм	IBFD-20/21 IBFD-25/26	Фланцевое DN15, PN16-PN320	Ø88.9×4 мм	Н II	St. 35.8
К 11				Ø88.9×3.2мм	1.4571	1.4571
К 12				Ø88.9×4 мм	15 Мо 3	15 Мо 3
К 13				Ø88.9×4 мм	13 CrMo 44	13 CrMo44
К 14	R ½"	IBFD-20/21 IBFD-25/26	фланцевое DN15, PN40	Ø88.9×4 мм	Н II	St. 35.8
К 15				Ø88.9×3.2мм	1.4571	1.4571
К 16				Ø88.9×4 мм	15 Мо 3	15 Мо 3
К 17				Ø88.9×4 мм	13 CrMo 44	13 CrMo44
К 18	нормальная трубная резьба ½"	IBFD-20/21 IBFD-25/26	фланцевое DN15, PN40	Ø88.9×4 мм	Н II	St. 35.8
К 19				Ø88.9×3.2мм	1.4571	1.4571
К 20				Ø88.9×4 мм	15 Мо 3	15 Мо 3
К 21				Ø88.9×4 мм	13 CrMo 44	13 CrMo44
К 22	приварная стойка 12 мм	IBFD-20/21 IBFD-25/26	фланцевое DN15, PN 40	Ø88.9×4 мм	Н II	St. 35.8
К 23				Ø88.9×3.2мм	1.4571	1.4571
К 24				Ø88.9×4 мм	15 Мо 3	15 Мо 3
К 25				Ø88.9×4 мм	13 CrMo 44	13 CrMo44
К 30	приварная стойка 24 мм	IBFD-25/26 НТ IBFD-25/26 НТG	сварка с головкой датчика	Ø80×12.5 мм	13 CrMo 44	13 CrMo44
К 31				Ø80×12.5 мм	10 CrMo9 10	10 CrMo91

Следующая таблица показывает уровень давления и температуры для конденсатных камер:

Материал	Толщина стенки (мм)	температура рабочей среды (°C)															
		300	350	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300		
		максимальное рабочее давление (бар)															
Н II / St35.8	4	96	85	73	62												
1.4571	3,2	71	66	63	61	58											
15Mo3	4	116	102	96	90	87	86	86									
13 CrMo44	4	130	122	114	108	104	103	103	102	101	100	80	70				
13CrMo44	12,5*				500	436	364	288	235	189	148	121	98				
10CrMo 9 10	12,5**				500	446	390	338	293	253	215	186	160	137	119		

* - только код К30

** - только код К31

Запорная арматура

INTRA – AUTOMATION предлагает запорную арматуру, специально подобранную для Ваших рабочих условий.

	Описание	Соединение	Код
	шиберный вентиль ½" 800 lbs, уплотнение: графит материал: А 105 рабочие условия: максимум 137 бар при 200°C максимум 81 бар при 400°C	нормальная внутренняя трубная резьба ½"	V 01
		внутренняя резьба R ½"	V 02
		приварная стойка 12 мм	V 03
		приварная стойка 21.3 мм	V 04
	шиберный вентиль DN8 PN400, уплотнение: графит материал: 1.4571 рабочие условия: максимум 400 бар при 200°C максимум 150 бар при 450°C	нормальная внутренняя трубная резьба ½"	V 05
		внутренняя резьба R ½"	V 06
		приварная стойка 12 мм	V 07
		приварная стойка 21.3 мм	V 08
	шиберный вентиль DN8 PN400, уплотнение: графит материал: 15 Мо 3 рабочие условия: максимум 400 бар при 200°C максимум 150 бар при 500°C	нормальная внутренняя трубная резьба ½"	V 09
		внутренняя резьба R ½"	V 10
		приварная стойка 12 мм	V 11
		приварная стойка 21.3 мм	V 12
	шиберный вентиль DN8 PN400, уплотнение: графит материал: 13 CrMo 44 рабочие условия: максимум 400 бар при 200°C максимум 150 бар при 550°C	нормальная внутренняя трубная резьба ½"	V 13
		внутренняя резьба R ½"	V 14
		приварная стойка 12 мм	V 15
		приварная стойка 21.3 мм	V 16
	клапан для применения в тяжелых условиях эксплуатации DN15 PN320 уплотнение: графит материал: 13 CrMo 44 Апробирован! рабочие условия: максимум 320 бар при 300°C максимум 93 бара при 550°C	приварная стойка 24 мм, остальное – по требованию	V 17
	клапан для применения в тяжелых условиях эксплуатации DN15 PN500 уплотнение: графит материал: 10 CrMo 9 10 Апробирован! рабочие условия: максимум 159 бар при 570°C максимум 500 бар при 475°C	приварная стойка 24 мм, остальное – по требованию	V 18

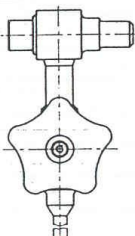
Другие клапаны – по требованию.

Сочетания запорной арматуры и конденсатных камер

Сочетания запорной арматуры и конденсатных камер могут иметь место для датчика типа IBFD-20/21 и IBFD-25/26. Маленький блок конденсатных камер и клапаны непосредственно привариваются к головке датчика. Это имеет наибольшее применение для перегретого пара с большим перепадом давлений Δp .

Преимущества:

- маленький вес;
- маленькие размеры;
- легкая установка на свое местоположение.

Иллюстрация	Описание	Материал	Код
	Сочетание клапана и конденсатной камеры Соединение: приварная стойка 21 мм Уплотнение: графит	1.4571	KV 01
		15 Mo 3	KV 02
		13 CrMo 44	KV 03

Код	рабочие условия с максимальной нагрузкой	
	p_v (бар)	при t_v (°C)
KV 01	250	120
	125	400
KV 02	250	120
	120	500
KV 03	250	120
	125	550

Следующий рисунок показывает типичное применение датчика с конденсатной камерой и клапаном.

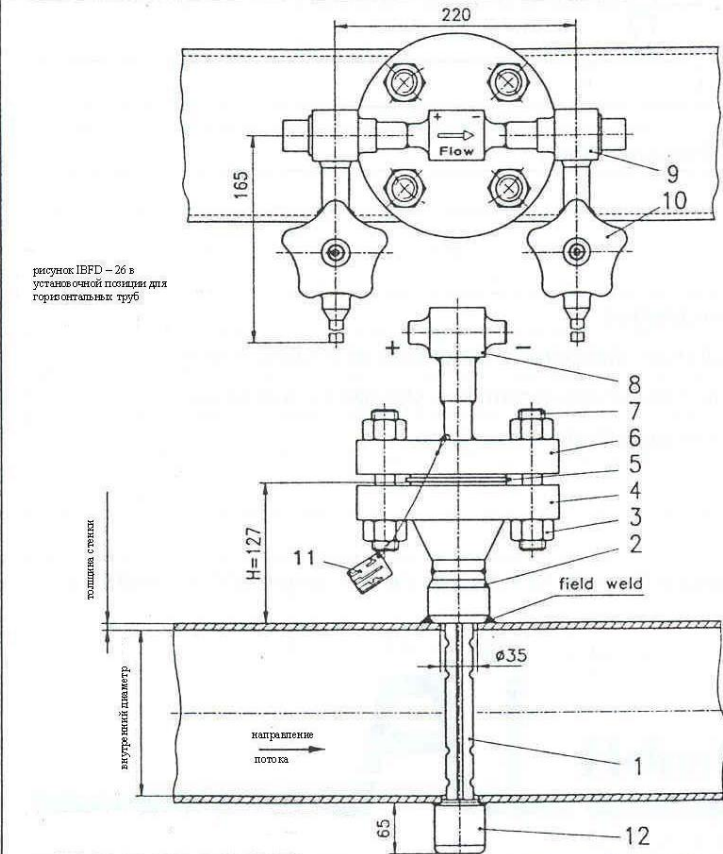


рисунок: IBFD-26 в установочной позиции для горизонтальных труб

толщина стенки

внутренний диаметр

направление потока

field weld

толщина стенки горизонтальная

клиент	
номер заказа	
номер TAG	
внутренний диаметр трубы	
толщина стенки	
рабочая среда	
максимальный поток	
давление	
температура	
плотность	

12	заделываемый концевой упор	1		13CrMo44
11	плата TAG (стальная)	1		316SS
10	отсечной клапан DN 8 / FN 250	2		13CrMo44
9	конденсатная камера	2		13CrMo44
8	головка датчика с приваренными концами	1		13CrMo44
7	болты (резьбовые шпильки)	4	DIN 2510	21CrMoV57
6	фланец датчика DN 40 / FN 250	1		13CrMo44
5	сальниковая прокладка	1		13CrMo44 / Grafit
4	приваренный фланец DN 40 / FN 250	1	DIN 2628	13CrMo44
3	гайка M 24	4	DIN 2510	21CrMoV57
2	установочная стойка	1		13CrMo44
1	рабочая часть датчика Ø 25	1		13CrMo44

Benennung:	ITABAR-Flow-Sensor for steam type IBFD-26, model KV		
Datum:	30.01.95	Name:	A.Heyer
Moßstab:	/	Form:	A3
Gepr. Norm:		INTRA-AUTOMATION GmbH Otto-Hahn-Straße 20 41515 Grevenbroich	
Zeichnungs-Nr.:	KI-00136e-K-0000-3		
Rev. Blatt:	0	1/1	
Änderung	Datum	Name	
Ursprung:	Ers. für:	Ers. durch:	

Данные для заказа

Тип	Датчик ITABAR	
IBFD-21	внутренний диаметр трубы 40-125 мм, с концевым упором	
IBFD-25	внутренний диаметр трубы 90-1000 мм	
IBFD-26	внутренний диаметр трубы 90-1000 мм, с концевым упором	
IBFD-26 HT	фланцевая конструкция для высокого давления, 90-600 мм, с концевым упором	
IBFD-26 HTG	сварная конструкция для высокого давления, 90-600 мм, с концевым упором	
IBFD-21	внутренний диаметр трубы 40-125 мм, с концевым упором	
	Код	Материал датчика
	S 71	1.4571 (316 Ti)
	S 44	13 CrMo 44 (A 182 F 12)
	S 91	10 CR 9 10 (A 182 F 22)
	S 12	X 20 CrMoV 12 1 (высокотемпературная мартенситная сталь)
	S 80	Инколой 800 (сплав, основанный на никеле)
	Код	Крепежные детали
	MD ...	см. стр. 8
	MD 00	крепежные детали не требуются
	Код	Конденсатные камеры без клапанов
	K...	см. стр. 9
	K 00	конденсатные камеры не требуются
	Код	Запорная арматура
	V ...	см. стр. 10
	V 00	клапаны не требуются
	Код	Сочетание клапана и конденсатной камеры
	KV...	см. стр. 11

1	2	3	4	5	6
Тип датчика	Материал датчика	Крепежные детали	Конденсатные камеры без клапанов	Запорная арматура	Сочетание клапана и конденсатной камеры

Требуемые технические данные:

ID / мм	Внутренний диаметр трубы / толщина стенки (мм)	
	Код	Направление трубы
	HL	горизонтальное
	VL	вертикальное
	Код	Изоляция трубы
	KI	без изоляции, стандартный размер Н согласно типу датчика
	X...	толщина изоляции в мм, Н = стандарт + изоляция
	H...	размер Н задается заказчиком

Пример: IBFD-26-ID205/10мм- S71-MD12-K10-V01-HL-KI

Специальное техническое замечание!

Каждый датчик ITABAR должен быть установлен на длину всего диаметра трубы, т. е. длина датчика определяется внутренним диаметром трубы.