

Трубки Вентури Wyatt-Badger

Вставные композиционные первичные измерительные преобразователи



Описание

Существует два исполнения вставных измерителей Вентури Wyatt-Badger BVT: стандартные BVT-IP, полностью изготовленные из конструкционных материалов, и BVT-IL, горловина и монтажный фланец которого выполнены из металла, а корпус армирован стекловолокном. BVT-IP и BVT-IL предназначены для установки внутри трубопровода с креплением к примыкающим фланцам трубы. Геометрия и конструкция вставных трубок Вентури Wyatt-Badger обеспечивают их малый вес и экономичность в сравнении с другими измерителями.

Применение

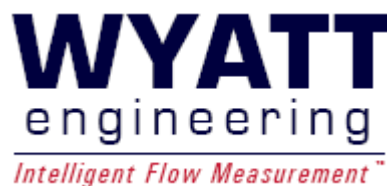
Конструкция вставной трубки Вентури BVT гарантирует высокую точность измерений в широком диапазоне расходов, а также меньшие постоянные потери давления, чем у измерительных диафрагм, расходомерных сопел или стандартных трубок Вентури. Вставной прибор BVT, разработанный для измерения полного расхода чистых жидкостей и газов в трубе, можно изготовить практически для любого размера труб. Если рабочая среда содержит твердые примеси, можно установить дополнительный приемник высокого давления в трубе выше по потоку.

ОСОБЕННОСТИ:

- Высокая точность
- Экономичная конструкция
- Малые потери давления
- Надежная работа

Точность измерения расхода

Для труб с числами Рейнольдса более 75 000 при стандартной конфигурации трубопровода BVT-IP и BVT-IL Wyatt-Badger обеспечивают точность измерения $\pm 0,25\%$ при независимой калибровке расхода. Без калибровки расхода точность измерения приборов составляет $\pm 0,50\%$.



Технические характеристики

Точность

Для труб с числами Рейнольдса более 75 000 при стандартной конфигурации трубопровода трубки Вентури Wyatt-Badger BVT-IP и BVT-IL обеспечивают измерение расхода со следующими погрешностями:

- ± 0,50% для стандартных измерителей и
- ± 0,25% для измерителей с калибровкой расхода.

Потери давления

Постоянные потери давления вставных измерителей Wyatt-Badger существенно ниже, чем у коротких трубок Вентури и, для большинства коэффициентов фильтрации, ниже, чем у длинных трубок Вентури (см. Рисунок 1).

Коэффициент фильтрации

Wyatt-Badger может выпускать вставные расходомеры с широким интервалом отношений диаметров (d/D), обеспечивая точность и надежность измерений при низких постоянных потерях давления.

Диапазон температур

Вставные композиционные первичные измерительные преобразователи BVT предназначены для использования в диапазоне рабочих температур от 0°F до +300°F (от -18°C до +150°C).

Диапазон давлений / Фланцевые соединения

В зависимости от условий процесса, стандартный BVT-IP может работать при давлении до 750 фунтов на кв.дюйм (изб.) (5175 кПа (изб.)). Благодаря металлическому монтажному фланцу модель BVT-IL работает при давлении до 4000 фунтов на кв.дюйм (изб.) (27 500 кПа (изб.)).

Требования к трубопроводу

Вставные BVT-IP и BVT-IL, предназначенные для измерения полного расхода трубы, можно устанавливать как горизонтально, так и вертикально. Рекомендованные параметры трубопровода, расположенного выше по потоку, представлены в технических условиях Wyatt Engineering TechSpec для конструкции BVT.

Конструктивные решения

Гидравлическая конструкция позволяет точно определить коэффициенты расхода, не зависящие от размера трубопровода. Конструкция Wyatt-Badger позволяет точно рассчитать коэффициенты расширения, необходимые для измерения расхода сжимаемой среды. Участок плавного перехода минимизирует гидравлический шум и эрозию.

Отношение «сигнал - помеха»

Для заданного диапазона расходов и параметров трубопровода расходомер Wyatt-Badger обеспечивает отношение «сигнал - помеха» выше 98%. Такое качество работы важно для точного управления технологическим процессом и обеспечения обратной связи по расходу среды.

Сравнение потерь напора

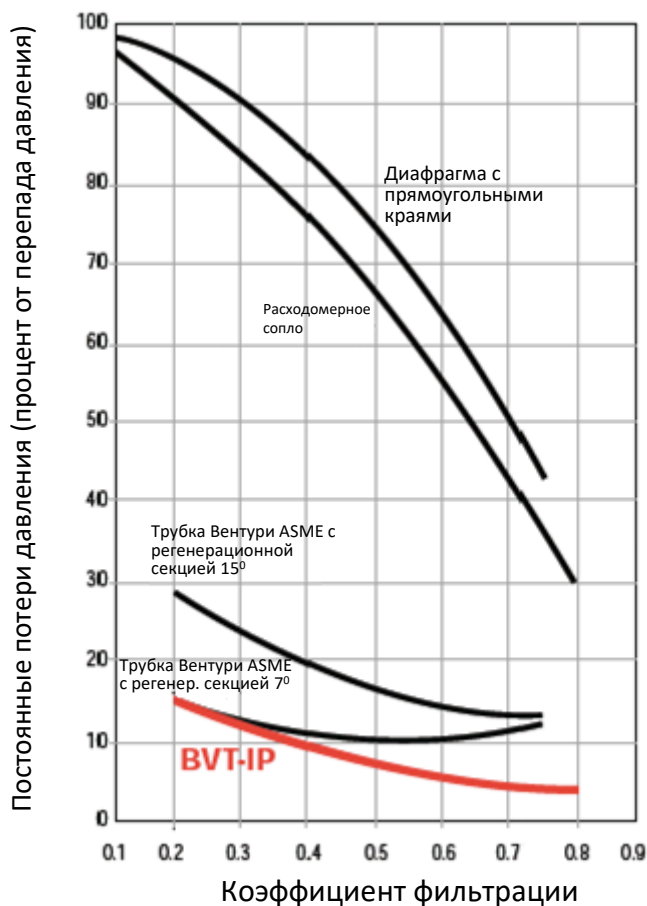


Рисунок 1

Таблица размеров BVT-IP



Входной диаметр		Диаметр горловины		Коеф-т фильтр.	Габаритная длина		Выходной диаметр		ΔP = дифференциальное давление 100" вод. ст. (24,864 кПа)						
(дюймы)	(мм)	(дюймы)	(мм)		(дюймы)	(мм)	(дюймы)	(мм)	Расход воды при 60°F (16°C)				ΔH = потеря напора		
								гал. (США) в мин.	мл. гал. (США) в сутки	л/сек	м³/д	R _D (10 ⁻³)	дюйм вод. ст.	кПа	
3,00	76,2	1,609	40,9	0,5363	7,12	180,8	2,50	63,5	149,41	0,215	9,43	814,44	141	8,5	2,12
3,00	76,2	1,798	45,7	0,5993	6,53	165,8	2,60	66,0	189,51	0,273	11,96	1033,03	178	6,7	1,68
3,00	76,2	2,171	55,1	0,7237	5,36	136,2	2,70	68,6	289,10	0,416	18,24	1575,88	272	3,8	0,96
4,00	101,6	1,800	45,7	0,4500	10,57	268,5	3,30	83,8	184,47	0,266	11,64	1005,52	130	10,5	2,62
4,00	101,6	2,203	56,0	0,5508	9,31	236,5	3,40	86,4	280,96	0,405	17,73	1531,53	198	7,8	1,95
4,00	101,6	2,814	71,5	0,7035	7,40	188,0	3,60	91,4	481,79	0,694	30,40	2626,25	340	4,0	1,00
6,00	152,4	3,114	79,1	0,5190	14,65	372,1	5,10	129,5	557,74	0,803	35,19	3040,24	263	8,3	2,05
6,00	152,4	4,000	101,6	0,6667	10,65	270,5	5,20	132,1	959,47	1,382	60,53	5230,04	452	4,5	1,13
6,00	152,4	4,428	112,5	0,7380	10,45	265,4	5,60	142,2	1209,3	1,741	76,30	6592,11	569	3,4	0,84
8,00	203,2	3,466	88,0	0,4333	21,75	552,5	6,50	165,1	682,75	0,983	43,07	3721,67	241	10,2	2,52
8,00	203,2	4,018	102,1	0,5023	20,00	508,0	6,70	170,2	925,84	1,333	58,41	5046,76	327	8,4	2,08
8,00	203,2	4,919	124,9	0,6149	17,00	431,8	7,10	180,3	1425,1	2,052	89,91	7768,29	503	5,6	1,39
8,00	203,2	5,978	151,8	0,7473	13,40	340,4	7,40	188,0	2211,6	3,185	139,53	12055,3	781	3,2	0,80
10,00	254,0	3,991	101,4	0,3991	28,25	717,6	8,00	203,2	902,64	1,300	56,95	4920,29	255	11,0	2,73
10,00	254,0	4,919	124,9	0,4919	25,30	642,6	8,40	213,4	1385,3	1,995	87,40	7551,37	391	8,4	2,09
10,00	254,0	6,343	161,1	0,6343	19,00	482,6	8,50	215,9	2384,7	3,434	150,45	12999,1	674	5,0	1,24
10,00	254,0	6,907	175,4	0,6907	15,90	403,9	8,65	219,7	2887,7	4,158	182,19	15741,1	816	3,8	0,95
12,00	304,8	4,892	124,3	0,4077	33,60	853,4	9,70	246,4	1357,1	1,954	85,62	7397,37	320	10,4	2,60
12,00	304,8	5,675	144,1	0,4729	31,15	791,2	10,00	254,0	1838,8	2,648	116,01	10023,3	433	8,7	2,15
12,00	304,8	6,966	176,9	0,5805	26,90	683,3	10,35	262,9	2829,8	4,075	178,53	15425,0	666	6,2	1,53
12,00	304,8	8,000	203,2	0,6667	21,10	535,9	10,50	266,7	3837,9	5,527	242,13	20920,2	904	4,2	1,04
14,00	355,6	5,600	142,2	0,4000	39,50	1003,3	10,30	261,6	1777,3	2,559	112,13	9687,9	359	10,5	2,61
14,00	355,6	6,958	176,7	0,4970	33,80	858,5	10,45	265,4	2774,1	3,995	175,02	15121,3	560	8,0	1,98
14,00	355,6	8,044	204,3	0,5746	27,90	708,7	10,60	269,2	3767,5	5,425	237,69	20536,8	760	6,2	1,54
14,00	355,6	9,757	247,8	0,6969	27,30	693,4	12,10	307,3	5776,9	8,319	364,47	31489,9	1166	3,6	0,88
16,00	406,4	6,932	176,1	0,4333	43,35	1101,1	13,10	332,7	2731,0	3,933	172,30	14886,7	482	9,3	2,32
16,00	406,4	8,036	204,1	0,5023	38,90	988,1	13,20	335,3	3703,4	5,333	233,65	20187,1	654	7,7	1,92
16,00	406,4	9,838	249,9	0,6149	29,15	740,4	13,30	337,8	5700,5	8,209	359,64	31073,2	1007	5,2	1,28
16,00	406,4	11,255	285,9	0,7034	26,60	675,6	13,40	340,4	7707,1	11,10	486,24	42011,5	1361	3,4	0,85
18,00	457,2	8,984	228,2	0,4991	44,15	1121,4	14,90	378,5	4626,3	6,662	291,87	25217,9	726	7,7	1,91
18,00	457,2	9,849	250,2	0,5472	39,50	1003,3	15,00	381,0	5611,2	8,080	354,01	30586,9	881	6,6	1,65
18,00	457,2	11,350	288,3	0,6306	31,25	793,8	15,10	383,5	7625,9	10,98	481,12	41568,9	1197	4,7	1,18
18,00	457,2	12,592	319,8	0,6996	37,00	939,8	15,80	401,3	9631,9	13,87	607,68	52503,4	1512	3,4	0,85
20,00	508,0	8,959	227,6	0,4480	53,25	1352,6	16,50	419,1	4568,7	6,579	288,24	24903,9	645	8,7	2,17
20,00	508,0	9,839	249,9	0,4920	50,35	1278,9	16,70	424,2	5542,5	7,981	349,67	30211,9	783	7,7	1,92
20,00	508,0	11,377	289,0	0,5689	42,30	1074,4	16,80	426,7	7525,6	10,84	474,79	41021,8	1063	6,1	1,51
20,00	508,0	13,813	350,9	0,6907	36,50	927,1	16,90	429,3	11549,1	16,63	728,63	62954,0	1631	3,5	0,87
24,00	609,6	9,783	248,5	0,4076	66,80	1696,7	19,50	495,3	5427,1	7,815	342,40	29583,3	639	9,6	2,39
24,00	609,6	11,349	288,3	0,4729	61,90	1572,3	20,10	510,5	7353,9	10,59	463,96	40085,9	866	8,0	1,98
24,00	609,6	13,931	353,8	0,5805	50,65	1286,5	20,40	518,2	11317,3	16,30	714,01	61690,6	1332	5,7	1,41
24,00	609,6	16,000	406,4	0,6667	39,25	997,0	20,50	520,7	15351,5	22,11	968,53	83680,7	1807	3,8	0,96
30,00	762,0	12,645	321,2	0,4215	82,15	2086,6	24,50	622,3	9077,5	13,07	572,70	49481,4	855	9,0	2,23
30,00	762,0	16,086	408,6	0,5362	71,30	1811,0	25,80	655,3	14933,3	21,50	942,14	81401,1	1406	6,5	1,61
30,00	762,0	17,975	456,6	0,5992	65,15	1654,8	26,50	673,1	18939,8	27,27	1194,9	103240	1784	5,1	1,27
30,00	762,0	21,711	551,5	0,7237	50,40	1280,2	27,50	698,5	28913,0	41,63	1824,1	157605	2723	2,9	0,73
36,00	914,4	16,022	407,0	0,4451	92,20	2341,9	29,10	739,1	14607,2	21,03	921,6	79623,9	1146	8,2	2,04
36,00	914,4	19,705	500,5	0,5474	80,50	2044,7	30,40	772,2	22461,9	32,35	1417,1	122440	1763	6,1	1,51
36,00	914,4	22,004	558,9	0,6112	73,00	1854,2	31,30	795,0	28484,4	41,02	1797,1	155268	2235	4,8	1,18
36,00	914,4	25,183	639,6	0,6995	62,45	1586,2	32,40	823,0	38524,1	55,47	2430,5	209994	3023	3,1	0,78
42,00	1066,8	19,653	499,2	0,4679	108,63	2759,3	31,40	797,6	22038,1	31,73	1390,4	120130	1482	7,6	1,88
42,00	1066,8	22,023	559,4	0,5244	101,23	2571,3	33,70	856,0	27924,6	40,21	1761,8	152217	1878	6,4	1,60
42,00	1066,8	25,414	645,5	0,6051	90,64	2302,2	37,10	942,3	37926,5	54,61	2392,8	206737	2551	4,8	1,19
42,00	1066,8	30,664	778,9	0,7301	74,23	1885,6	41,60	1057	57820,3	83,26	3647,9	315178	3889	2,7	0,68
48,00	1219,2	21,957	557,7	0,4574	125,73	3193,5	35,30	896,6	27472,2	39,56	1733,2	149751	1617	7,7	1,90
48,00	1219,2	25,437	646,1	0,5299	114,86	2917,3	38,80	985,5	37294,1	53,70	2352,9	203290	2195	6,2	1,55
48,00	1219,2	31,045	788,5	0,6468	97,33	2472,3	44,40	1128	57374,0	82,62	3619,7	312745	3377	3,9	0,97
48,00	1219,2	35,353	898,0	0,7365	83,88	2130,4	47,60	1209,0	77045,0	110,94	4860,8	419972	4535	2,7	0,66

Данная таблица размеров может быть использована в качестве справочной для оптимального выбора расходомера BVT в зависимости от условий применения и содержит наиболее часто используемые размеры. Устройства иных размеров и геометрии также поставляются, однако, как правило, за дополнительную плату. В зависимости от особенностей сферы применения можно подобрать более подходящее устройство или провести уточненную оценку эксплуатационных характеристик. Для уточнения информации по размерам Wyatt Engineering предлагает пользователям обращаться в региональные представительства Wyatt-Badger или обращаться в нашу компанию напрямую.

Уравнения потока несжимаемой среды:

$$\Delta P_N = 100 (Q_N / Q)^2$$

$$\Delta H_N = \Delta H (Q_N / Q)^{1,88}$$

$$Q_N = Q (\Delta P / 100)^{0,5}$$

Примеры:

Для 20,00" x 13,813" BVT-IP или BVT-IL, найти

$$\Delta P \text{ при } 20\,000 \text{ гал. (США) в мин.}$$

$$\Delta H \text{ при } 20\,000 \text{ гал. (США) в мин.}$$

$$Q_N \text{ при } 750 \text{ дюймах вод. ст.}$$

Решения:

Вычислить, используя уравнения потока несжимаемой среды

$$\Delta P_N = 100 (20\,000 / 11\,549,08)^2 = 299,89 \text{ дюймов вод. ст.}$$

$$\Delta H_N = 3,3 (20\,000 / 11\,549,08)^{1,88} = 9,3 \text{ дюймов вод. ст.}$$

$$Q_N = 11\,549,08 (750 / 100)^{0,5} = 31\,628,46 \text{ гал. (США) в мин.}$$

Возможные исполнения

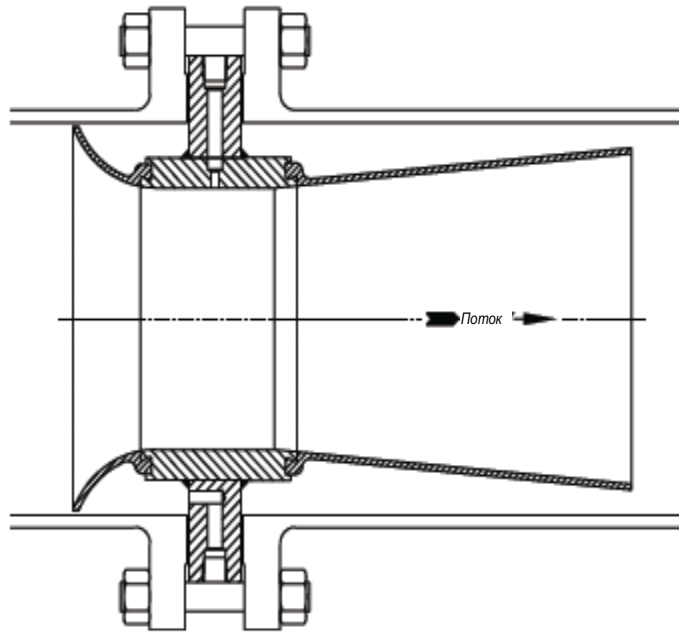


Материалы конструкции

Вставные расходомеры Wyatt-Badger могут изготавливаться практически из любых композитных материалов, например, из винилэфирных или изофталевых смол, армированных стеклянным или углеродным волокном. По вопросам возможных материалов конструкции проконсультируйтесь в Wyatt Engineering.

Модель BVT-IP: корпус измерителей BVT-IP обычно изготовлен из винилэфирной смолы, армированной стекловолокном (40% веса). Горловина может быть выполнена из поливинилхлорида, стеклопластика или практически любого другого синтетического материала.

Модель BVT-IL: аналогично BVT-IP, корпус BVT-IL чаще всего изготовлен из винилэфирной смолы, армированной стекловолокном (40% веса). Горловина BVT-IL обычно выполнена из бронзы, нержавеющей стали 304 или 316. По поводу других возможных материалов горловины проконсультируйтесь в Wyatt Engineering.



BVT-IL

Информацию о других конструктивных материалах можно получить у регионального представителя или в компании Wyatt Engineering.

