

BVT-U

TECHbrief

Трубки Вентури Wyatt-Badger
Серийные первичные измерительные преобразователи



Описание

Трубки Вентури Wyatt-Badger выпускают в виде серийных модифицированных измерителей полного расхода газов и жидкостей в трубах при экстремальных значениях температуры и давления. Серийные BVT обеспечивают точность измерений в широком диапазоне расходов и обладают меньшими постоянными потерями давления, чем трубки Вентури ISO или ASME. Серийные расходомеры BVT Wyatt-Badger изготавливаются практически из любых металлов или сплавов. Поэтому каждый прибор можно спроектировать специально для ваших условий применения.

Применение

Часто серийные расходомеры BVT используются, когда из-за особенностей давления и/или температуры или коррозионных/эрозионных свойств рабочей среды требуется применение специальных материалов. Типовые сферы применения устройств BVT:

Электростанции
Нефтеперерабатывающие заводы
Нефтехимические заводы
Криогенные установки
Установки газификации угля
Установки откачки пара

ОСОБЕННОСТИ:

- Высокая точность
- Малые потери давления
- Специальная конструкция
- Чувствительность к статическому давлению
- Подтвержденные характеристики

Точность измерения расхода

Для труб с числами Рейнольдса более 75 000 при стандартной конфигурации трубопровода расходомер BVT-U Wyatt-Badger обеспечивает точность измерения $\pm 0,50\%$ без калибровки расхода. При проведении независимой калибровки расхода точность измерения составляет $\pm 0,25\%$.



WYATT
engineering
Intelligent Flow Measurement™

6 Blackstone Valley Place, Suite 401, Lincoln, Rhode Island 02865-1162
Em: solutions@wyattflow.com

Тел.: 401 334 1170 Факс: 401 334 1173
www.wyattflow.com

Технические характеристики

Точность

Для труб с числами Рейнольдса более 75 000 при стандартной конфигурации трубопровода трубка Вентури Wyatt-Badger обеспечивает измерение расхода со следующими погрешностями:

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

Потери давления

Постоянные потери давления серийных BVT существенно ниже, чем у коротких трубок Вентури и, для большинства коэффициентов фильтрации, ниже, чем у длинных трубок Вентури. Обратитесь в Wyatt Engineering за подробными расчетными и технологическими данными о потере напора для ваших условий применения.

Коэффициент фильтрации

Wyatt Engineering может выпускать серийные расходомеры BVT с любым коэффициентом фильтрации. Это обеспечивает для данного размера трубопровода точные измерения в широком диапазоне расходов.

Диапазон температур

Серийные BVT-U предназначены для использования в диапазоне температур среды от -425°F до +1200°F (от -250°C до +650°C).

Диапазон давлений / Концевые соединения

Расходомер может иметь фланцевые соединения ANSI B16.1, рассчитанные на 150÷2500 фунтов на кв. дюйм (изб.). Также возможны другие типы соединений: с накладкой, скользящее, с приварной шейкой, внахлестку, с пазом под кольцевое уплотнение или со скошенными кромками (для стыковой сварки).

Требования к трубопроводу

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

Отношение «сигнал - помеха»

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

Конструктивные решения

Гидравлическая конструкция BVT позволяет точно определить коэффициент расхода. Приемники статического давления и участок плавного перехода минимизируют гидравлический шум и снижают эффекты старения, коррозии и/или эрозии. Измерение расхода сжимаемых текучих сред проводится точно и надежно.

Сравнение потерь напора

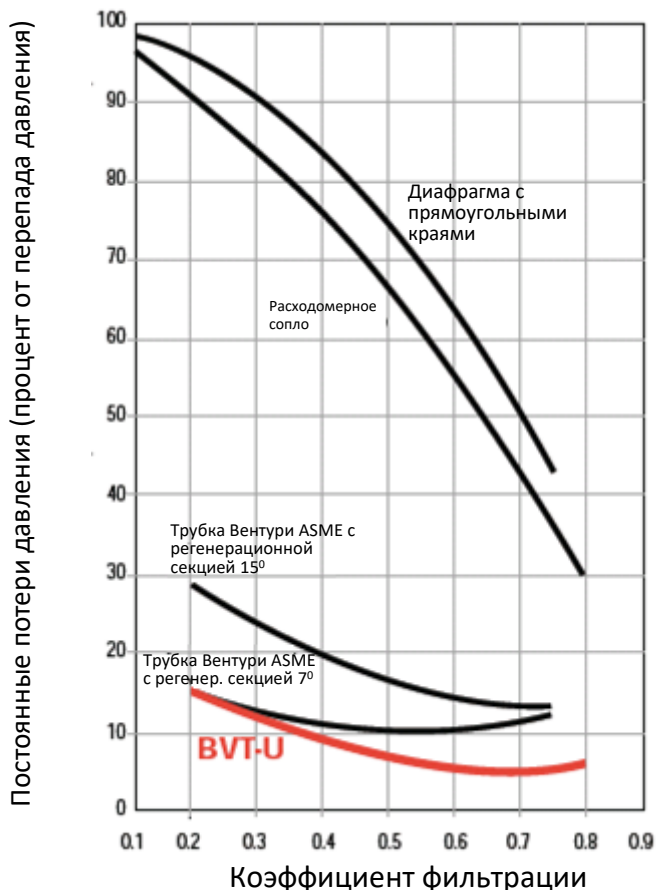


Рисунок 1

Таблица размеров BVT-U



Входной диаметр		Диаметр горловины		Коэф-т фильтр.	Габаритная длина		Выходной диаметр		ΔP = дифференциальное давление 100" вод. ст. (24,864 кПа)					ΔH = потеря напора	
									Расход воды при 60°F (16°C)			дюйм вод. ст.	кПа		
(дюймы)	(мм)	(дюймы)	(мм)	(дюймы)	(мм)	(дюймы)	(мм)	гал. (США) в мин.	мл. гал. (США) в сутки	л/сек	м³/д			R _D (10 ⁻³)	дюйм вод. ст.
3,00	76,2	1,500	38,1	0,5000	7,60	193,0	2,30	58,4	130,42	0,188	8,23	710,91	123	9,5	2,36
3,00	76,2	1,800	45,7	0,6000	7,70	195,6	2,60	66,0	194,77	0,280	12,29	1061,7	183	6,7	1,67
3,00	76,2	2,100	53,3	0,7000	7,70	195,6	2,80	71,1	283,53	0,408	17,89	1545,5	267	4,2	1,04
4,00	101,6	2,000	50,8	0,5000	10,10	256,5	3,00	76,2	231,86	0,334	14,63	1263,8	164	9,2	2,28
4,00	101,6	2,400	61,0	0,6000	10,20	259,1	3,40	86,4	346,26	0,499	21,85	1887,5	245	6,5	1,61
4,00	101,6	2,800	71,1	0,7000	10,30	261,6	3,80	96,5	504,05	0,726	31,80	2747,6	356	4,0	1,01
6,00	152,4	3,000	76,2	0,5000	15,20	386,1	4,60	116,8	521,68	0,751	32,91	2843,6	246	8,7	2,17
6,00	152,4	3,600	91,4	0,6000	15,30	388,6	5,20	132,1	779,09	1,122	49,15	4246,8	367	6,2	1,53
6,00	152,4	4,200	106,7	0,7000	15,40	391,2	5,70	144,8	1134,11	1,633	71,55	6182,0	534	3,9	0,96
8,00	203,2	4,000	101,6	0,5000	20,20	513,1	6,10	154,9	927,42	1,335	58,51	5055,4	328	8,4	2,10
8,00	203,2	4,800	121,9	0,6000	20,40	518,2	6,90	175,3	1385,0	1,994	87,38	7549,9	489	6,0	1,48
8,00	203,2	5,600	142,2	0,7000	20,60	523,2	7,60	193,0	2016,2	2,903	127,20	10990,3	712	3,7	0,93
10,00	254,0	5,000	127,0	0,5000	25,20	640,1	7,70	195,6	1449,1	2,087	91,42	7899,0	409	8,2	2,04
10,00	254,0	6,000	152,4	0,6000	25,50	647,7	8,70	221,0	2164,1	3,116	136,54	11796,7	611	5,8	1,44
10,00	254,0	7,000	177,8	0,7000	25,70	652,8	9,50	241,3	3150,3	4,536	198,75	17172,4	890	3,6	0,90
12,00	304,8	6,000	152,4	0,5000	30,30	769,6	9,20	233,7	2086,7	3,005	131,65	11374,6	491	8,0	2,00
12,00	304,8	7,200	182,9	0,6000	30,60	777,2	10,40	264,2	3116,3	4,488	196,61	16987,2	734	5,7	1,41
12,00	304,8	8,400	213,4	0,7000	30,80	782,3	11,40	289,6	4536,5	6,532	286,21	24728,2	1068	3,5	0,88
14,00	355,6	7,000	177,8	0,5000	35,30	896,6	10,80	274,3	2840,2	4,090	179,19	15482,1	573	7,9	1,96
14,00	355,6	8,400	213,4	0,6000	35,70	906,8	12,10	307,3	4241,7	6,108	267,61	23121,4	856	5,6	1,39
14,00	355,6	9,800	248,9	0,7000	36,00	914,4	13,30	337,8	6174,6	8,891	389,56	33657,8	1246	3,5	0,87
16,00	406,4	8,000	203,2	0,5000	40,30	1023,6	12,30	312,4	3709,7	5,342	234,05	20221,5	655	7,8	1,93
16,00	406,4	9,600	243,8	0,6000	40,80	1036,3	13,90	353,1	5540,2	7,978	349,53	30199,4	978	5,5	1,36
16,00	406,4	11,200	284,5	0,7000	41,10	1043,9	15,30	388,6	8064,8	11,61	508,81	43961,2	1424	3,4	0,85
18,00	457,2	9,000	228,6	0,5000	45,40	1153,2	13,80	350,5	4695,1	6,761	296,21	25592,8	737	7,6	1,90
18,00	457,2	10,800	274,3	0,6000	45,90	1165,9	15,60	396,2	7011,8	10,10	442,37	38221,2	1101	5,4	1,35
18,00	457,2	12,600	320,0	0,7000	46,20	1173,5	17,20	436,9	10207,0	14,70	643,96	55638,4	1602	3,4	0,84
20,00	508,0	10,000	254,0	0,5000	50,40	1280,2	15,40	391,2	5796,4	8,347	365,70	31596,1	819	7,6	1,88
20,00	508,0	12,000	304,8	0,6000	51,00	1295,4	17,40	442,0	8656,5	12,47	546,14	47186,6	1223	5,3	1,33
20,00	508,0	14,000	355,6	0,7000	51,30	1303,0	19,10	485,1	12601,3	18,15	795,02	68689,4	1780	3,3	0,83
24,00	609,6	12,000	304,8	0,5000	60,50	1536,7	18,50	469,9	8346,8	12,02	526,60	45498,4	983	7,4	1,84
24,00	609,6	14,400	365,8	0,6000	61,20	1554,5	20,90	530,9	12465,4	17,95	786,44	67948,7	1467	5,2	1,30
24,00	609,6	16,800	426,7	0,7000	61,60	1564,6	22,90	581,7	18145,8	26,13	1144,8	98912,8	2136	3,3	0,81
30,00	762,0	15,000	381,0	0,5000	75,60	1920,2	23,10	586,7	13041,9	18,78	822,82	71091,2	1228	7,2	1,79
30,00	762,0	18,000	457,2	0,6000	76,50	1943,1	26,10	662,9	19477,2	28,05	1228,8	106169,9	1834	5,1	1,27
30,00	762,0	21,000	533,4	0,7000	77,00	1955,8	28,70	729,0	28352,8	40,83	1788,8	154551,2	2670	3,2	0,79
36,00	914,4	18,000	457,2	0,5000	90,70	2303,8	27,70	703,6	18780,3	27,04	1184,9	102371,4	1474	7,0	1,75
36,00	914,4	21,600	548,6	0,6000	91,80	2331,7	31,30	795,0	28047,1	40,39	1769,5	152884,6	2201	5,0	1,24
36,00	914,4	25,200	640,1	0,7000	92,40	2347,0	34,40	873,8	40828,1	58,79	2575,9	222553,7	3204	3,1	0,77
42,00	1066,8	21,000	533,4	0,5000	105,80	2687,3	32,40	823,0	25562,1	36,81	1612,7	139338,8	1720	6,9	1,72
42,00	1066,8	25,200	640,1	0,6000	107,10	2720,3	36,50	927,1	38175,2	54,97	2408,5	208092,9	2568	4,9	1,22
42,00	1066,8	29,400	746,8	0,7000	107,80	2738,1	40,10	1019	55571,6	80,02	3506,0	302920,3	3738	3,1	0,76
48,00	1219,2	24,000	609,6	0,5000	120,90	3070,9	37,00	939,8	33387,2	48,08	2106,4	181993,6	1965	6,8	1,69
48,00	1219,2	28,800	731,5	0,6000	122,40	3109,0	41,80	1062	49861,5	71,80	3145,8	271794,9	2935	4,8	1,20
48,00	1219,2	33,600	853,4	0,7000	123,10	3126,7	45,90	1165,9	72583,3	104,52	4579,3	395651,0	4272	3,0	0,75

Данная таблица размеров может быть использована в качестве справочной для оптимального выбора расходомера BVT-U 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:

Примеры:
 Для 20,00" x 14,000" BVT-U, найти
 $\Delta P_N = 100 (Q_N / Q)^2$
 $\Delta H_N = \Delta H (Q_N / Q)^{1,88}$
 $Q_N = Q (\Delta P / 100)^{0,5}$
 ΔP при 20 000 гал. (США) в мин.
 ΔH при 20 000 гал. (США) в мин.
 Q_N при 750 дюймах вод. ст.

Решения:

Вычислить, используя уравнения потока несжимаемой среды
 $\Delta P_N = 100 (20\ 000 / 12\ 601,27)^2 = 251,90$ дюймов вод. ст.
 $\Delta H_N = 3,3 (20\ 000 / 12\ 601,27)^{1,88} = 7,9$ дюймов вод. ст.
 $Q_N = 12\ 601,27 (750 / 100)^{0,5} = 34\ 510,00$ гал. (США) в мин.

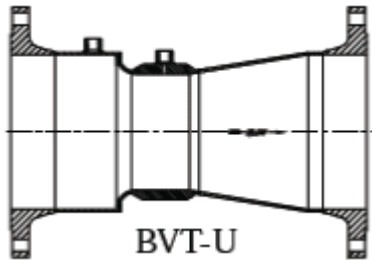
Существуют четыре типа серийных устройств BVT:

Модель BVT-U разработана согласно Нормам для котлов и сосудов высокого давления ASME. Обычно ее используют для рабочих давлений ниже 400 фунтов уф кв.дюйм (изб.) (2 750 кПа (изб.)) и температур ниже +500°F (+260°C). Особая конструкция BVT-U

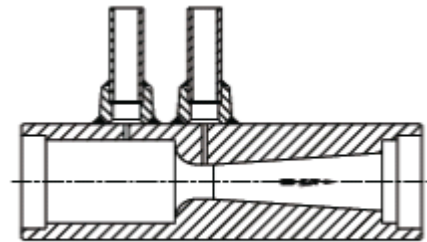
позволяет разработать устройство по условиям заказчика. Например, горловину можно изготовить из сплава, обладающего максимальной износостойкостью,

а выходной конус – из другого сплава, обеспечивающего коррозионную стойкость. Для достижения универсальности предусмотрены различные напорные соединения.

Модель BVT-F используют при более жестких требованиях к температуре и давлению. Ее конструкцию в виде трубы можно разработать и сертифицировать в соответствии с требованиями B31.1 и B31.3. BVT-F может иметь фланцы или гладкие концы.



Модель BVT-B разработана для использования в условиях, требующих повышенной прочности конструкции. Модель, изготовленная из поковки, идеально подходит для работы при циклических изменениях экстремальной температуры и/или давления, например, в энергетической промышленности. Обычно измеритель Wyatt-Vadger имеет размер 6 дюймов (150 мм) и менее; данная модель изготавливается из круглой заготовки диаметром 26" (660 мм).



Модель BVT-IF предназначена для установки внутри трубопровода и может крепиться к ответным фланцам или непосредственно привариваться к трубопроводу. Более подробная информация о серийных вставных расходомерах BVT приведена в документе Wyatt Engineering BVT-IF TechBrief.

Материалы конструкции

Универсальное устройство BVT-U можно изготовить практически из любых материалов:

Углеродистая сталь
Нержавеющая сталь 300
Нержавеющая сталь 400
Дуплекс и супердуплекс

Инконель
Хастеллой В и С
Монель
Титановый сплав

Хромомолибденовый сплав
Никелевый сплав
Танталовый сплав
Циркониевый сплав

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

