

PMT-U

TECHbrief

Трубки Вентури Wyatt-Badger Lo-Loss®
Серийные первичные измерительные преобразователи



Описание

Серийные измерители Wyatt-Badger PMT Lo-Loss® - дифференциальные расходомеры, сохраняющие точность измерений в широком диапазоне расходов и обладающие меньшими постоянными потерями давления, чем любой другой дифференциальный измеритель расхода. Устройства можно изготовить практически из любого материала, отвечающего вашим условиям применения. Трубки Вентури Lo-Loss® отличаются длительным сроком службы и универсальной конструкцией.

Применение

Серийные расходомеры Lo-Loss® часто используют в промышленных установках, где требуются грамотные решения по выбору материалов конструкции ввиду экстремальных давлений, температур или агрессивных текучих сред. Ниже представлен краткий перечень сфер применения измерителей Lo-Loss®:

Электростанции
Нефтеперерабатывающие заводы
Нефтехимические заводы
Химическая обрабатывающая промышленность
Откачка природного газа потребителю

ОСОБЕННОСТИ:

- Низкая стоимость монтажа
- Компактность
- Малые потери давления
- Экономичная конструкция
- Подтвержденный успех на рынке расходомеров

Точность измерения расхода

Для труб с числами Рейнольдса более 100 000 при стандартной конфигурации трубопровода расходомер Wyatt-Badger PMT-U Lo-Loss® обеспечивает точность измерения $\pm 0,25\%$ с независимой калибровкой расхода и $\pm 1,00\%$ - без нее.



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 100 000 при стандартной конфигурации трубопровода расходомеры Lo-Loss® обеспечивают измерение расхода со следующими погрешностями:

- ± 1,00% для стандартных измерителей и
- ± 0,25% для измерителей с калибровкой расхода.

Потери давления

Постоянные потери давления Lo-Loss®, выраженные в процентах от дифференциального давления, являются наименьшими среди всех дифференциальных первичных измерителей.

Сравнение потерь напора

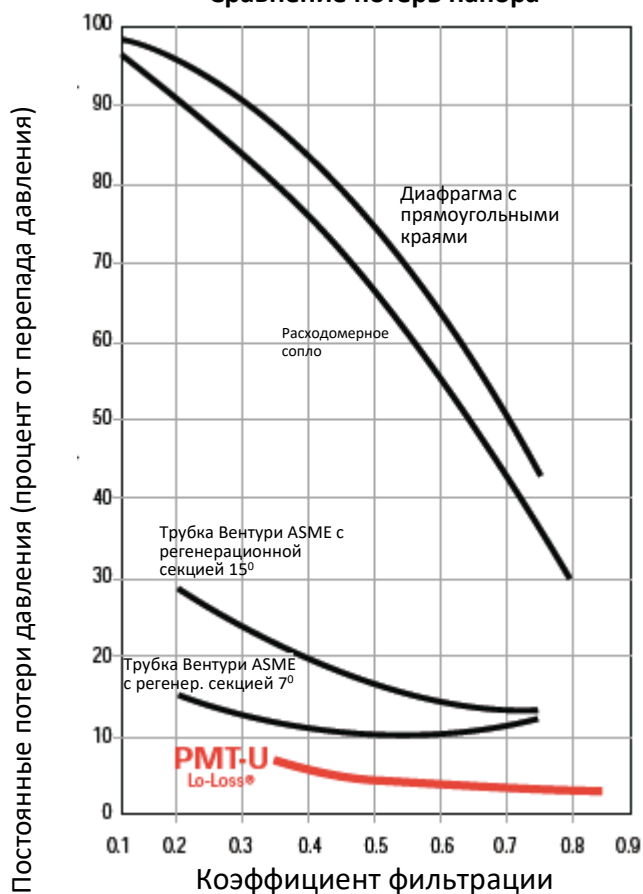


Рисунок 1

Коэффициент фильтрации

Wyatt Engineering выпускает расходомеры Lo-Loss® с широким интервалом отношений диаметров (d/D). Создавая приборы с учетом параметров потока конкретного заказчика, Wyatt-Badger предлагает точный и надежный первичный измерительный преобразователь с минимальными постоянными потерями давления.

Диапазон температур

Серийные расходомеры Lo-Loss® могут работать в диапазоне температур среды от -425°F до +1200°F (от -250°C до +650°C).

Диапазон давлений / Концевые соединения

Lo-Loss® PMT-U может иметь фланцевые концевые 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 PMT для измерения полного расхода трубы можно устанавливать горизонтально или вертикально. Рекомендованные параметры трубопровода, расположенного выше по потоку, представлены в технических условиях Wyatt Engineering TechSpec для PMT Lo-Loss®.

Затраты энергии

На Рисунке 1 постоянные потери давления вставного измерителя Lo-Loss® сравниваются с показателями других первичных расходомеров. На Рисунке 2 показан типичный пример сокращения затрат на работу насосов при использовании расходомера Lo-Loss® благодаря восстановлению давления. Высокий коэффициент фильтрации Lo-Loss® позволяет восстанавливать до 97,5% дифференциального давления, что в 2-4 раза превышает показатели стандартных и большинства модифицированных трубок Вентури.

Использование трубок Вентури вместо диафрагм дает существенную экономию, а установка расходомеров Lo-Loss® взамен трубок Вентури ведет к дальнейшему сокращению расходов. Так инженеры уже более 50 лет обеспечивают заказчикам эффективность и точность работы.



Рисунок 2

Таблица размеров PMT-U



Входной диаметр		Диаметр горловины		Кэф-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)						
(дюймы)	(мм)	(дюймы)	(мм)		(дюймы)	(мм)	(дюймы)	(мм)	гал. (США) в мин.	млн. гал. (США) в сутки	л/сек	м³/д	R _D (10 ⁻³)	дюйм вод. ст.	кПа
3,00	76,2	1,500	38,1	0,5000	10,00	254,0	2,50	63,5	111,42	0,160	7,029	607,34	105	4,4	1,08
3,00	76,2	1,800	45,7	0,6000	9,00	228,6	2,60	66,0	160,52	0,231	10,13	875,00	151	3,7	0,92
3,00	76,2	2,100	53,3	0,7000	7,80	198,1	2,70	68,6	222,41	0,320	14,03	1212,33	209	3,1	0,77
4,00	101,6	2,000	50,8	0,5000	13,40	340,4	3,30	83,8	198,08	0,285	12,50	1079,72	140	4,4	1,08
4,00	101,6	2,400	61,0	0,6000	12,00	304,8	3,50	88,9	285,37	0,411	18,00	1555,55	202	3,7	0,92
4,00	101,6	2,800	71,1	0,7000	10,40	264,2	3,60	91,4	395,39	0,569	24,95	2155,26	279	3,1	0,77
6,00	152,4	3,000	76,2	0,5000	20,00	508,0	5,00	127,0	445,68	0,642	28,12	2429,38	210	4,4	1,08
6,00	152,4	3,600	91,4	0,6000	17,90	454,7	5,20	132,1	642,08	0,925	40,51	3499,99	302	3,7	0,92
6,00	152,4	4,200	106,7	0,7000	15,60	396,2	5,40	137,2	889,62	1,281	56,13	4849,33	419	3,1	0,77
8,00	203,2	4,000	101,6	0,5000	23,10	586,7	6,70	170,2	792,31	1,141	49,99	4318,89	280	4,4	1,08
8,00	203,2	4,800	121,9	0,6000	20,10	510,5	7,00	177,8	1141,5	1,644	72,02	6222,20	403	3,7	0,92
8,00	203,2	5,600	142,2	0,7000	17,00	431,8	7,20	182,9	1581,6	2,277	99,78	8621,02	559	3,1	0,77
10,00	254,0	5,000	127,0	0,5000	28,80	731,5	8,30	210,8	1238,0	1,783	78,10	6748,26	350	4,4	1,08
10,00	254,0	6,000	152,4	0,6000	25,10	637,5	8,70	221,0	1783,6	2,568	112,5	9722,19	504	3,7	0,92
10,00	254,0	7,000	177,8	0,7000	21,30	541,0	9,10	231,1	2471,2	3,558	155,9	13470,35	698	3,1	0,77
12,00	304,8	6,000	152,4	0,5000	34,60	878,8	10,00	254,0	1782,7	2,567	112,5	9717,50	420	4,4	1,08
12,00	304,8	7,200	182,9	0,6000	30,10	764,5	10,50	266,7	2568,3	3,698	162,0	14000,0	605	3,7	0,92
12,00	304,8	8,400	213,4	0,7000	25,50	647,7	10,90	276,9	3558,5	5,124	224,5	19397,3	838	3,1	0,77
14,00	355,6	7,000	177,8	0,5000	40,30	1023,6	11,70	297,2	2426,5	3,494	153,1	13226,6	490	4,4	1,08
14,00	355,6	8,400	213,4	0,6000	35,10	891,5	12,20	309,9	3495,8	5,034	220,5	19055,5	705	3,7	0,92
14,00	355,6	9,800	248,9	0,7000	29,70	754,4	12,70	322,6	4843,5	6,975	305,6	26401,9	977	3,1	0,77
16,00	406,4	8,000	203,2	0,5000	46,10	1170,9	13,40	340,4	3169,2	4,564	199,9	17275,6	560	4,4	1,08
16,00	406,4	9,600	243,8	0,6000	40,10	1018,5	14,00	355,6	4565,9	6,575	288,1	24888,8	806	3,7	0,92
16,00	406,4	11,200	284,5	0,7000	34,00	863,6	14,50	368,3	6326,2	9,110	399,1	34484,1	1117	3,1	0,77
18,00	457,2	9,000	228,6	0,5000	51,90	1318,3	15,00	381,0	4011,1	5,776	253,1	21864,4	630	4,4	1,08
18,00	457,2	10,800	274,3	0,6000	45,10	1145,5	15,70	398,8	5778,7	8,321	364,6	31499,9	907	3,7	0,92
18,00	457,2	12,600	320,0	0,7000	38,20	970,3	16,30	414,0	8006,6	11,53	505,1	43643,9	1257	3,1	0,77
20,00	508,0	10,000	254,0	0,5000	57,60	1463,0	16,70	424,2	4952,0	7,131	312,4	26993,1	700	4,4	1,08
20,00	508,0	12,000	304,8	0,6000	50,10	1272,5	17,50	444,5	7134,3	10,27	450,1	38888,8	1008	3,7	0,92
20,00	508,0	14,000	355,6	0,7000	42,50	1079,5	18,20	462,3	9884,7	14,23	623,6	53881,4	1396	3,1	0,77
24,00	609,6	12,000	304,8	0,5000	69,10	1755,1	20,10	510,5	7130,8	10,27	449,9	38870,0	839	4,4	1,08
24,00	609,6	14,400	365,8	0,6000	60,20	1529,1	21,00	533,4	10273,3	14,79	648,1	55999,8	1209	3,7	0,92
24,00	609,6	16,800	426,7	0,7000	51,00	1295,4	21,80	553,7	14234,0	20,50	898,0	77589,2	1676	3,1	0,77
30,00	762,0	15,000	381,0	0,5000	86,40	2194,6	25,10	637,5	11141,9	16,04	702,9	60734,4	1049	4,4	1,08
30,00	762,0	18,000	457,2	0,6000	75,20	1910,1	26,20	665,5	16052,1	23,11	1012,7	87499,7	1512	3,7	0,92
30,00	762,0	21,000	533,4	0,7000	63,70	1618,0	27,30	693,4	22240,6	32,03	1403,2	121233,1	2095	3,1	0,77
36,00	914,4	18,000	457,2	0,5000	103,70	2634,0	30,10	764,5	16044,3	23,10	1012,2	87457,5	1259	4,4	1,08
36,00	914,4	21,600	548,6	0,6000	90,20	2291,1	31,50	800,1	23115,0	33,29	1458,3	125999,6	1814	3,7	0,92
36,00	914,4	25,200	640,1	0,7000	76,40	1940,6	32,70	830,6	32026,4	46,12	2020,6	174575,7	2513	3,1	0,77
42,00	1066,8	21,000	533,4	0,5000	120,90	3070,9	35,20	894,1	21838,1	31,45	1377,8	119039,4	1469	4,4	1,08
42,00	1066,8	25,200	640,1	0,6000	105,30	2674,6	36,70	932,2	31462,0	45,31	1984,9	171499,4	2116	3,7	0,92
42,00	1066,8	29,400	746,8	0,7000	89,10	2263,1	38,20	970	43591,5	62,77	2750,2	237616,9	2932	3,1	0,77
48,00	1219,2	24,000	609,6	0,5000	138,20	3510,3	40,20	1021,1	28523,2	41,07	1799,5	155480,0	1679	4,4	1,08
48,00	1219,2	28,800	731,5	0,6000	120,30	3055,6	42,00	1067	41093,3	59,17	2592,6	223999,2	2419	3,7	0,92
48,00	1219,2	33,600	853,4	0,7000	101,90	2588,3	43,70	1110,0	56935,8	81,99	3592,1	310356,8	3351	3,1	0,77

Данная таблица размеров может быть использована в качестве справочной для оптимального выбора вставного расходомера PMT-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:

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

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

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

Примеры:

Для 12,00" x 7,200" PMT-U, найти

ΔP при 5 000 гал. (США) в мин.
 ΔH при 5 000 гал. (США) в мин.
 Q_N при 5000 дюймах вод. ст.

Решения:

Вычислить, используя уравнения потока несжимаемой среды

ΔP_N = 100 (5 000 / 2 568,33)² = 379,00 дюймов вод. ст.
 ΔH_N = 3,7 (5 000 / 2 568,33)^{1,88} = 12,9 дюймов вод. ст.
 Q_N = 2 568,33 (500 / 100)^{0,5} = 5 742,96 гал. (США) в мин.

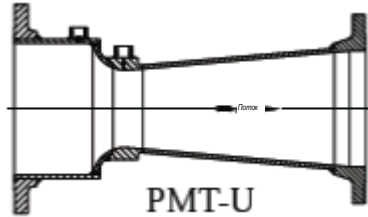
Возможные исполнения



Серийные устройства PMT выпускают в четырех вариантах:

Модель PMT-U

разработана согласно Нормам для котлов и сосудов высокого давления ASME. Обычно ее используют при рабочих давлениях ниже 400 фунтов на кв.дюйм (изб.) (2 750 кПа (изб.)) и температурах ниже +500°F (+260°C).

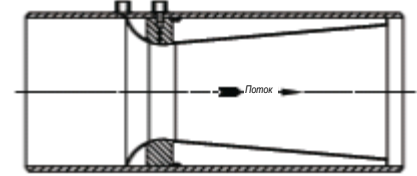


Особая конструкция Lo-Loss® PMT-U позволяет обеспечить соответствие условиям заказчика. Например, горловину можно изготовить из сплава, обладающего максимальной износостойкостью, а выходной конус – из другого сплава, обеспечивающего коррозионную стойкость. Для универсальности предусмотрены параллельные напорные соединения.

Модель PMT-B разработана для использования в условиях, требующих повышенной прочности конструкции. Модель, изготовленная механической обработкой из поковки, идеально подходит для работы при циклических изменениях экстремальной температуры и/или давления, например, в энергетической промышленности. Обычно измеритель Wyatt-Badger имеет размер 6 дюймов (150 мм) и менее, данная модель изготавливается из круглой заготовки диаметром 27 дюймов (685 мм).

Модель PMT-F

используют при более жестких требованиях к температуре и давлению. Ее трубчатый корпус разработан и сертифицирован в соответствии с требованиями V31.1 и V31.3. Модель PMT-F может иметь фланцы или гладкие концы.



PMT-F

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

Материалы конструкции

Универсальное устройство PMT можно изготовить практически из любых материалов:

Углеродистая сталь	Инконель	Хромомолибденовый сплав
Нержавеющая сталь 300	Хастеллой В и С	Никелевый сплав
Нержавеющая сталь 400	Монель	Танталовый сплав
Дуплекс и супердуплекс	Титановый сплав	Циркониевый сплав

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

