

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



Описание

Чугунный измеритель Wyatt-Badger Lo-Loss® - дифференциальный расходомер, сохраняющий точность измерений в широком диапазоне расходов. Гидравлическая форма PMT серии Lo-Loss® обеспечивает меньшие постоянные потери давления, чем у других дифференциальных расходомеров. Возможна поставка PMT с фланцами 125 или 250 фунтов/кв.дюйм (изб.).

Применение

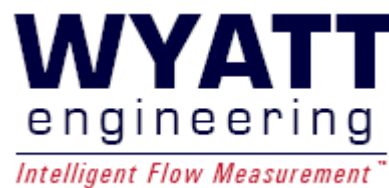
Чугунные расходомеры PMT Lo-Loss® разработаны для точного и надежного измерения полного расхода воды, сточных вод, шлама, чистых текучих сред и газов. Серия PMT идеально подходит для установок, где требуется обеспечить минимальные постоянные потери давления (например, системы с подачей самотеком) или сэкономить за счет низкой стоимости работы насосов. Модель PMT-C разработана для регулирования расхода, а PMT-S обладает надежной конструкцией для очистки приемников давления при использовании текучих сред с твердыми взвесями.

ОСОБЕННОСТИ:

- Минимальные потери давления
- Компактность
- 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 Lo-Loss® обеспечивает точность измерения $\pm 0,25\%$ с независимой калибровкой расхода и $\pm 1,00\%$ - без нее.



Технические характеристики

Точность

В пределах указанного диапазона чисел Рейнольдса при стандартной конфигурации трубопровода расходомер Lo-Loss® обеспечивает 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 самыми низкими среди всех дифференциальных первичных измерителей.

Сравнение потерь напора

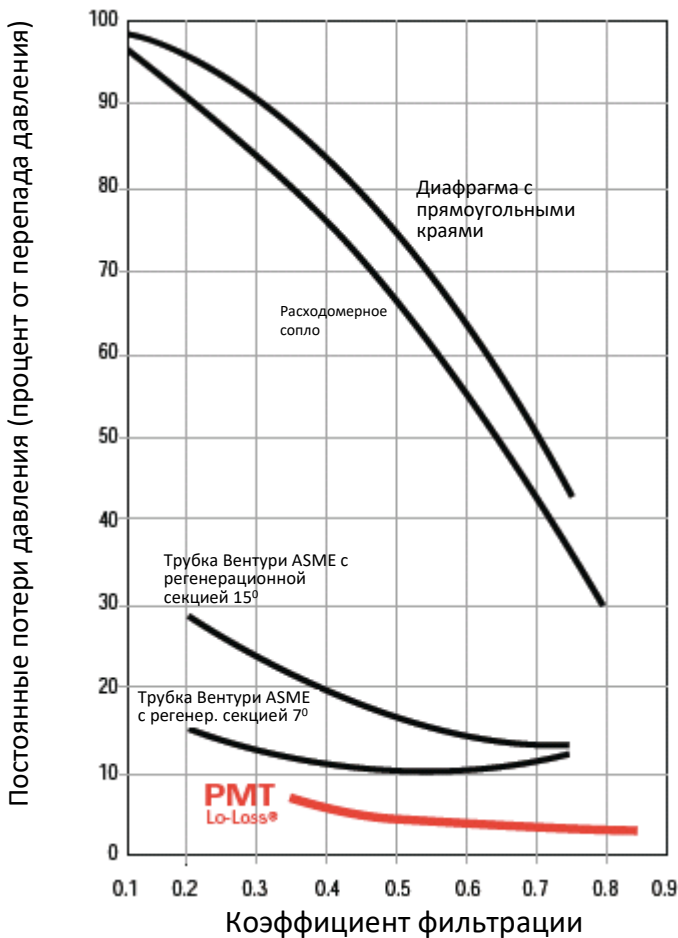


Рисунок 1

Коэффициент фильтрации

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

Диапазон температур

Серийные расходомеры Lo-Loss® могут работать в диапазоне температур текущей среды от -20°F до +450°F (от -30°C до +175°C).

Диапазон давлений / Концевые соединения

Расходомер может иметь фланцевые концевые соединения ANSI B16.1 для 125 и 250 фунтов на кв.дюйм (изб.). Возможны иные варианты: фланцевые соединения AWWA C110/C111 либо гладкие концы.

Требования к трубопроводу

Расходомеры Lo-Loss® для измерения полного расхода трубы можно устанавливать горизонтально, вертикально или наклонно. Рекомендованные параметры трубопровода, расположенного выше по потоку, представлены в техническом руководстве Wyatt Engineering для расходомера 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.

Ежегодная экономия стоимости работы насосов	
Сравнение дифференциальных расходомеров	
Lo-Loss® и диафрагма	\$1704
Lo-Loss® и расходомерное сопло	\$1544
Lo-Loss® и короткие трубки Вентури	\$327
Lo-Loss® и длинные трубки Вентури	\$52

Водовод 12" (300 мм) Температура водовода: 68°F (20°C)
 Расход: 7,5 футов³/с (212,4 л/с) КПД насоса: 100%
 ΔP – 100" (2540 мм) H₂O Стоимость энергии: US\$0,07/кВт·ч

Рисунок 2

Таблица размеров PMT



Входной диаметр		Диаметр горловины		Коэф-т фильтр.	Габаритная длина		Выходной диаметр		Расход воды при 60°F (16°C)					ΔH = потеря напора	
(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	1,609	40,9	0,5363	7,35	187	2,50	64	128,02	0,184	8,08	697,858	121	4,1	1,02
3,00	76	1,798	45,7	0,5993	6,65	169	2,55	65	160,16	0,231	10,10	873,009	151	3,7	0,92
3,00	76	2,171	55,1	0,7237	5,25	133	2,70	69	239,64	0,345	15,12	1306,29	226	2,9	0,73
4,00	102	1,750	44,5	0,4375	11,35	288	3,30	84	152,57	0,220	9,63	831,679	108	5,0	1,25
4,00	102	2,203	56,0	0,5508	9,15	232	3,35	85	239,98	0,346	15,14	1308,12	170	4,0	0,99
4,00	102	2,814	71,5	0,7035	6,80	173	3,60	91	399,78	0,576	25,22	2179,22	282	3,1	0,76
6,00	152	2,529	64,2	0,4215	16,25	413	4,85	123	319,37	0,460	20,15	1740,86	150	5,3	1,31
6,00	152	3,114	79,1	0,5190	14,00	356	5,00	127	479,75	0,691	30,27	2615,10	226	4,2	1,05
6,00	152	4,000	101,6	0,6667	9,75	248	5,20	132	800,08	1,152	50,48	4361,26	377	3,3	0,82
6,00	152	4,428	112,5	0,7380	9,25	235	5,60	142	1002,9	1,444	63,27	5466,74	472	2,8	0,71
8,00	203	3,466	88,0	0,4333	21,00	533	4,85	123	598,84	0,862	37,78	3264,27	211	5,1	1,27
8,00	203	4,018	102,1	0,5023	19,00	483	5,00	127	799,35	1,151	50,43	4357,27	282	4,3	1,08
8,00	203	4,919	124,9	0,6149	15,50	394	5,20	132	1200,4	1,729	75,73	6543,25	424	3,6	0,90
8,00	203	5,978	151,8	0,7473	11,60	295	5,60	142	1835,8	2,644	115,8	10007,1	648	2,8	0,69
10,00	254	3,991	101,4	0,3991	27,50	699	8,00	203	798,27	1,150	50,36	4351,38	226	5,7	1,41
10,00	254	4,919	124,9	0,4919	24,00	610	8,35	212	1198,8	1,726	75,63	6534,83	339	4,4	1,10
10,00	254	6,343	161,1	0,6343	17,00	432	8,65	220	2000,6	2,881	126,2	10905,5	565	3,5	0,87
10,00	254	6,907	175,4	0,6907	13,75	349	18,65	474	2399,5	3,455	151,4	13079,6	678	3,2	0,79
12,00	305	4,892	124,3	0,4077	32,00	813	9,70	246	1197,6	1,725	75,56	6528,24	282	5,5	1,37
12,00	305	6,966	176,9	0,5805	24,50	622	10,50	267	2401,2	3,458	151,5	13089,0	565	3,8	0,95
12,00	305	8,000	203,2	0,6667	18,75	476	10,80	274	3200,3	4,608	201,9	17445,0	753	3,3	0,82
14,00	356	5,600	142,2	0,4000	38,00	965	11,25	286	1571,4	2,263	99,14	8565,86	317	5,7	1,41
14,00	356	6,958	176,7	0,4970	31,50	800	11,55	293	2397,9	3,453	151,3	13070,8	484	4,4	1,09
14,00	356	8,044	204,3	0,5746	28,50	724	12,15	309	3201,1	4,610	202,0	17449,3	646	3,9	0,96
14,00	356	9,757	247,8	0,6969	24,00	610	13,80	351	4796,7	6,907	302,6	26146,7	968	3,1	0,78
14,00	356	10,33	262,3	0,7377	20,00	508	13,00	330	5455,2	7,856	344,2	29736,5	1101	2,8	0,71
16,00	406	6,932	176,1	0,4333	40,90	1039	13,10	333	2395,4	3,449	151,1	13057,1	423	5,1	1,27
16,00	406	8,036	204,1	0,5023	37,00	940	13,50	343	3197,4	4,604	201,7	17429,1	565	4,3	1,08
16,00	406	9,838	249,9	0,6149	25,90	658	13,35	339	4801,5	6,914	302,9	26173,0	848	3,6	0,90
16,00	406	11,26	285,9	0,7034	22,90	582	14,30	363	6395,3	9,209	403,5	34860,6	1129	3,1	0,77
18,00	457	8,011	203,5	0,4451	45,00	1143	14,80	376	3194,2	4,600	201,5	17411,3	501	4,9	1,23
18,00	457	8,984	228,2	0,4991	41,65	1058	15,15	385	3997,0	5,756	252,2	21787,9	627	4,4	1,08
18,00	457	9,849	250,2	0,5472	38,30	973	15,50	394	4796,5	6,907	302,6	26145,8	753	4,0	1,00
18,00	457	11,35	288,3	0,6306	27,40	696	15,35	390	6402,5	9,220	403,9	34900,1	1005	3,5	0,88
18,00	457	12,62	320,5	0,7010	28,35	720	16,50	419	8031,9	11,57	506,7	43782,1	1261	3,1	0,77
20,00	508	8,959	227,6	0,4480	49,95	1269	16,50	419	3993,4	5,751	251,9	21768,2	564	4,9	1,22
20,00	508	9,839	249,9	0,4920	46,70	1186	16,80	427	4796,3	6,907	302,6	26144,4	678	4,4	1,10
20,00	508	11,38	289,0	0,5689	40,90	1039	17,35	441	6402,1	9,219	403,9	34897,9	904	3,9	0,97
20,00	508	13,81	350,9	0,6907	31,70	805	18,20	462	9596,3	13,82	605,4	52309,2	1356	3,2	0,79
24,00	610	9,783	248,5	0,4076	62,90	1598	19,45	494	4789,6	6,897	302,2	26107,8	564	5,5	1,37
24,00	610	11,35	288,3	0,4729	57,65	1464	20,35	517	6391,3	9,203	403,2	34839,0	752	4,6	1,14
24,00	610	13,93	353,8	0,5805	45,50	1156	20,45	519	9603,5	13,83	605,9	52348,5	1131	3,8	0,95
24,00	610	16,000	406,4	0,6667	33,50	851	20,55	522	12801	18,43	807,6	69780,1	1507	3,3	0,82
24,00	610	17,68	449,0	0,7365	33,50	851	20,25	514	15973	23,00	1008	87066,1	1880	2,9	0,71
30,00	762	11,27	286,1	0,3755	82,30	2090	23,90	607	6388,6	9,200	403,1	34824,3	602	6,2	1,54
30,00	762	12,65	321,2	0,4215	77,30	1963	24,40	620	7984,2	11,50	503,7	43521,6	752	5,3	1,31
30,00	762	16,09	408,6	0,5362	64,60	1641	25,70	653	12796	18,43	807,3	69751,2	1205	4,1	1,02
30,00	762	17,98	456,6	0,5992	57,60	1463	26,35	669	16006	23,05	1010	87251,3	1507	3,7	0,92
30,00	762	21,711	551,5	0,7237	43,20	1097	27,75	705	23967	34,51	1512	130642	2257	2,9	0,73
36,00	914	16,02	407,0	0,4451	89,50	2273	29,65	753	12777	18,40	806,1	69645,2	1003	4,9	1,23
36,00	914	19,71	500,5	0,5474	75,90	1928	31,00	787	19200	27,65	1211	104657	1507	4,0	1,00
36,00	914	22,00	558,9	0,6112	67,20	1707	31,85	809	24011	34,58	1515	130884	1884	3,6	0,91
36,00	914	25,18	639,6	0,6995	55,10	1400	33,00	838	31979	46,05	2018	174315	2510	3,1	0,77
42,00	1067	22,023	559,4	0,5244	91,90	2334	35,85	911	23991	34,55	1514	130775	1614	4,2	1,04
42,00	1067	25,414	645,5	0,6051	79,40	2017	37,05	941	32012	46,10	2020	174497	2153	3,7	0,91
42,00	1067	30,664	778,9	0,7301	59,00	1499	38,95	989	47931	69,02	3024	261273	3224	2,9	0,72
48,00	1219	19,567	497,0	0,4076	125,50	3188	38,85	987	19160	27,59	1209	104442	1128	5,5	1,37
48,00	1219	25,437	646,1	0,5299	103,90	2639	41,05	1043	32001	46,08	2019	174437	1884	4,1	1,03
48,00	1219	31,045	788,5	0,6468	82,90	2106	43,05	1093	48016	69,14	3029	261734	2826	3,4	0,85
48,00	1219	35,353	898,0	0,7365	69,50	1765	45,00	1143	63886	92,00	4031	348241	3760	2,9	0,71

Данная таблица размеров может быть использована в качестве справочной для оптимального выбора вставного расходомера PMT 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 30,00" x 21,711" PMT, найти
 ΔP при 50 000 гал. (США) в мин.
 ΔH при 50 000 гал. (США) в мин.
 Q_N при 750 дюймах вод. ст.

Решения:

Вычислить, используя уравнения потока несжимаемой среды
 $\Delta P_N = 100 (50\,000 / 23\,966,72)^2 = 435,23$ дюймов вод. ст.
 $\Delta H_N = 2,9 (50\,000 / 23\,966,72)^{1,88} = 11,6$ дюймов вод. ст.
 $Q_N = 23\,966,72 (750 / 100)^{0,5} = 65\,635,57$ гал. (США) в мин.

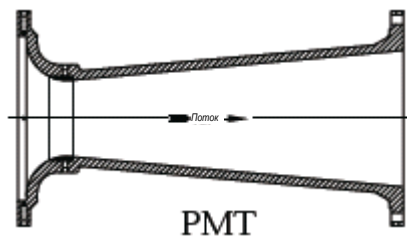
Возможные исполнения



Чугунные расходомеры Lo-Loss® разработаны для измерения полного расхода газов, воды, сточных вод, шлама и ила. В зависимости от области применения, предлагается четыре исполнения Lo-Loss®.

Модель PMT – фланцевый чугунный измеритель расхода жидкостей и газов Lo-Loss®. Горловину изготавливают из

бронзы и нержавеющей стали. В целях регулирования можно напрямую присоединить все клапаны, кроме дроссельных, ниже по потоку без потери точности.

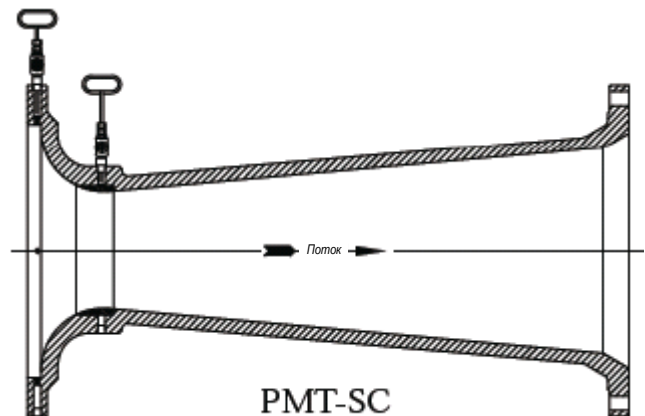


Lo-Loss® может поставляться с фланцами, механическими соединениями или гладкими концами. Типовые материалы горловины – бронза и нержавеющая сталь.

Модель PMT-C – чугунный фланцевый первичный измерительный преобразователь, позволяющий использовать напрямую подключенный дроссельный клапан для регулировки расхода жидкостей или газов. Прямое подключение клапана не влияет на коэффициент расхода первичного измерителя. Выход измерителя можно модифицировать для присоединения клапана на один или несколько размеров меньше, чем главный трубопровод.

Модель PMT-S – фланцевый первичный измеритель расхода сточных вод, шлама, ила и других текучих сред, содержащих твердые взвеси. Обычно расходомер оборудован ручными очистителями вентиляционного отверстия; автоматические очистители или герметичные диафрагмы могут устанавливаться по дополнительному заказу. Также имеются смотровое отверстие и непрерывные или хронометрированные системы очистки с помощью воды.

Модель PMT-SC – регулятор расхода, разработанный для установок, рабочая среда которых содержит твердые взвеси. Первичный измеритель оборудован очистителями вентиляционного отверстия или системой очистки и позволяет напрямую присоединять к нижнему фланцу дроссельный клапан (болтовое соединение), что дает возможность использования PMT-SC во многих установках, где невозможно применение стандартных трубок Вентури или расходомеров.



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



WYATT
engineering
Intelligent Flow Measurement™