

PMT-IP

TECHbrief

Трубки Вентури Wyatt-Badger Lo-Loss®

Вставные композиционные первичные измерительные преобразователи



Описание

Вставные дифференциальные расходомеры Wyatt-Badger Lo-Loss® предназначены для установки внутри трубопровода с креплением к примыкающим фланцам трубы. Существует два типа вставных трубок Вентури Lo-Loss®: PMT-IP и PMT-IL. Стандартная модель PMT-IP полностью изготовлена из композитных материалов (стеклопластик, ПВХ и другие термопластичные компаунды). Модель PMT-IL имеет аналогичную конструкцию, но ее горловина и монтажный фланец изготовлены из металла. Постоянные потери давления, выраженные в процентах от дифференциального давления, ниже, чем у любых других трубок Вентури, представленных на рынке.

Применение

Расходомеры PMT-IP и PMT-IL Lo-Loss® разработаны для широкого диапазона расходов, текучих сред и рабочих условий. Они предназначены для измерения полного расхода чистых жидкостей и газов в трубах практически любых размеров. Если рабочая среда содержит твердые примеси, в трубе выше по потоку можно установить дополнительный приемник высокого давления. Важными преимуществами вставных расходомеров Lo-Loss® являются минимальный вес, стоимость и габариты.

ОСОБЕННОСТИ:

- Минимальные потери давления
- Малый вес
- Экономичная конструкция
- Компактность
- Подтвержденный успех на рынке расходомеров

Точность измерения расхода

Для труб с числами Рейнольдса более 100 000 при стандартной конфигурации трубопровода расходомеры Wyatt-Badger PMT-IP и PMT-IL Lo-Loss® обеспечивают 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

www.wyattflow.com

Тел.: 401 334 1170 Факс: 401 334 1173

Технические характеристики

Точность

Для труб с числами Рейнольдса более 100 000 при стандартной конфигурации трубопровода трубки Lo-Loss® PMT-IP и PMT-IL обеспечивают измерение расхода со следующими погрешностями:

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

Потери давления

Как показано на Рисунке 1, постоянные потери давления расходомера Lo-Loss®, выраженные в процентах от дифференциального давления, являются самыми низкими среди всех дифференциальных первичных измерителей.

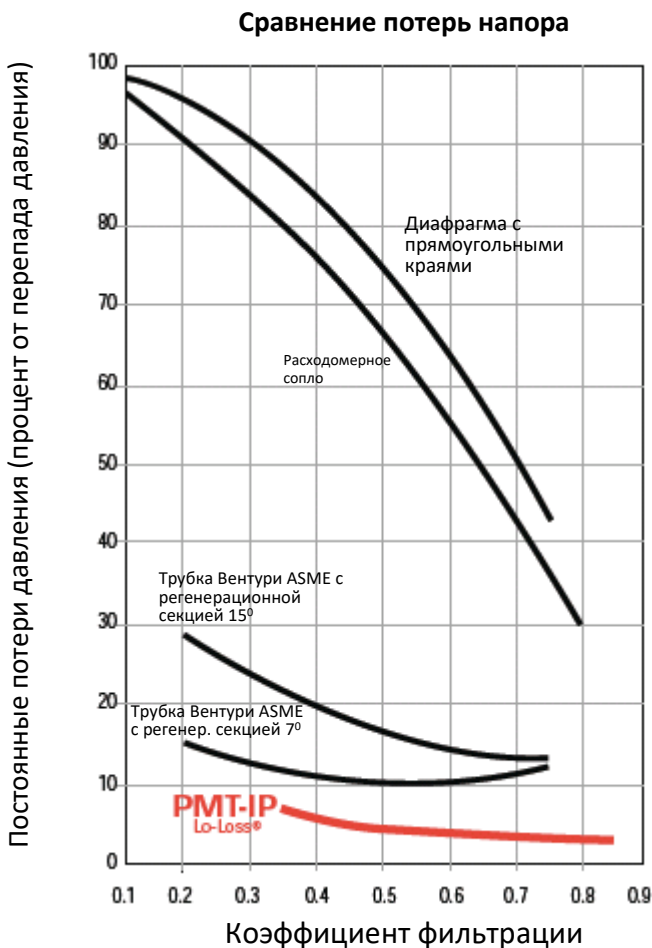


Рисунок 1

Кoeffициент фильтрации

Wyatt Engineering производит вставные измерители Lo-Loss® с более широким интервалом отношений диаметров (d/D), чем у любого другого изготовителя. Создавая расходомеры Lo-Loss® с учетом параметров потока конкретного заказчика, Wyatt-Badger предлагает точный и надежный первичный измерительный преобразователь с минимальными постоянными потерями давления.

Диапазон температур

Вставные первичные измерители Lo-Loss® могут работать в диапазоне температур текучей среды от 0°F до +300°F (от -18°C до +150°C).

Диапазон давлений / Фланцевые соединения

В зависимости от условий работы, стандартную трубку Lo-Loss® PMT-IP можно использовать при давлениях до 750 фунтов на кв.дюйм (изб.) (5175 кПа (изб.)). Благодаря металлическому монтажному фланцу модель PMT-IL работает при давлении до 4000 фунтов на кв.дюйм (изб.) (27 500 кПа (изб.)).

Требования к трубопроводу

Расходомеры Lo-Loss® 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.

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) H ₂ O Стоимость энергии: US\$0,07/кВт-ч		

Рисунок 2

Таблица размеров PMT-IP



Входной диаметр		Диаметр горловины		Коеф-т фильтр.	Габаритная длина		Выходной диаметр		ΔP = дифференциальное давление 100" вод. ст. (24,864 кПа)						
									Расход воды при 60°F (16°C)					ΔH = потеря напора	
(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.	кПа
3,0000	76,2	1,609	40,87	0,5363	6,30	160,0	2,50	63,5	128,02	0,184	8,08	697,86	121	4,1	1,02
3,0000	76,2	1,798	45,67	0,5993	5,55	140,97	2,60	66,0	160,16	0,231	10,10	873,01	151	3,7	0,92
3,0000	76,2	2,171	55,14	0,7237	4,05	102,9	2,70	68,6	239,64	0,345	15,12	1306,29	226	2,9	0,73
4,0000	101,6	1,800	45,72	0,4500	9,80	248,9	3,30	83,8	161,16	0,232	10,17	878,50	114	4,9	1,21
4,0000	101,6	2,203	55,96	0,5508	8,20	208,3	3,40	86,4	239,98	0,346	15,14	1308,12	170	4,0	0,99
4,0000	101,6	2,814	71,48	0,7035	5,75	146,1	3,60	91,4	399,78	0,576	25,22	2179,22	282	3,1	0,76
6,0000	152,4	3,114	79,10	0,5190	13,10	332,7	5,10	129,5	479,75	0,691	30,27	2615,10	226	4,2	1,05
6,0000	152,4	4,000	101,60	0,6667	8,70	221,0	5,20	132,1	800,08	1,152	50,48	4361,26	377	3,3	0,82
6,0000	152,4	4,428	112,47	0,7380	7,60	193,0	5,50	139,7	1002,89	1,444	63,27	5466,74	472	2,8	0,71
8,0000	203,2	3,466	88,04	0,4333	20,00	508,0	6,50	165,1	598,84	0,862	37,78	3264,27	211	5,1	1,27
8,0000	203,2	4,018	102,06	0,5023	18,00	457,2	6,70	170,2	799,35	1,151	50,43	4357,27	282	4,3	1,08
8,0000	203,2	4,919	124,94	0,6149	14,60	370,8	7,05	179,1	1200,38	1,729	75,73	6543,25	424	3,6	0,90
8,0000	203,2	5,978	151,84	0,7473	10,50	266,7	7,40	188,0	1835,83	2,644	115,82	10007,1	648	2,8	0,69
10,0000	254,0	3,991	101,37	0,3991	26,25	666,8	8,00	203,2	798,27	1,150	50,36	4351,38	226	5,7	1,41
10,0000	254,0	4,919	124,94	0,4919	22,85	580,4	8,40	213,4	1198,8	1,726	75,63	6534,83	339	4,4	1,10
10,0000	254,0	6,343	161,11	0,6343	15,90	403,9	8,55	217,2	2000,6	2,881	126,22	10905,5	565	3,5	0,87
10,0000	254,0	6,907	175,44	0,6907	12,50	317,5	8,60	218,4	2399,5	3,455	151,38	13079,6	678	3,2	0,79
12,0000	304,8	4,892	124,26	0,4077	31,15	791,2	9,70	246,4	1197,6	1,725	75,56	6528,24	282	5,5	1,37
12,0000	304,8	5,675	144,15	0,4729	28,30	718,8	10,00	254,0	1598,1	2,301	100,82	8711,24	376	4,6	1,14
12,0000	304,8	6,966	176,94	0,5805	23,45	595,6	10,35	262,9	2401,2	3,458	151,49	13089,0	565	3,8	0,95
12,0000	304,8	8,000	203,20	0,6667	17,25	438,2	10,40	264,2	3200,3	4,608	201,91	17445,0	753	3,3	0,82
14,0000	355,6	5,600	142,24	0,4000	36,65	930,9	11,30	287,0	1571,4	2,263	99,14	8565,86	317	5,7	1,41
14,0000	355,6	6,958	176,73	0,4970	30,35	770,9	11,45	290,8	2397,9	3,453	151,28	13070,8	484	4,4	1,09
14,0000	355,6	8,044	204,32	0,5746	24,00	609,6	11,50	292,1	3201,1	4,610	201,96	17449,3	646	3,9	0,96
14,0000	355,6	9,757	247,83	0,6969	22,45	570,2	12,00	304,8	4796,7	6,907	302,62	26146,7	968	3,1	0,78
16,0000	406,4	6,932	176,07	0,4333	40,00	1016,0	13,10	332,7	2395,4	3,449	151,12	13057,1	423	5,1	1,27
16,0000	406,4	8,036	204,11	0,5023	35,10	891,5	13,25	336,6	3197,4	4,604	201,73	17429,1	565	4,3	1,08
16,0000	406,4	9,838	249,89	0,6149	24,40	619,8	13,30	337,8	4801,5	6,914	302,93	26173,0	848	3,6	0,90
16,0000	406,4	11,255	285,88	0,7034	21,15	537,2	13,35	339,1	6395,3	9,209	403,48	34860,6	1129	3,1	0,77
18,0000	457,2	8,984	228,19	0,4991	39,80	1010,9	15,00	381,0	3997,0	5,756	252,17	21787,9	627	4,4	1,08
18,0000	457,2	9,849	250,16	0,5472	34,75	882,7	15,05	382,3	4796,5	6,907	302,61	26145,8	753	4,0	1,00
18,0000	457,2	11,350	288,29	0,6306	25,80	655,3	15,10	383,5	6402,5	9,220	403,94	34900,1	1005	3,5	0,88
18,0000	457,2	12,592	319,84	0,6996	30,85	783,6	15,80	401,3	7995,4	11,513	504,43	43582,7	1255	3,1	0,77
20,0000	508,0	8,959	227,56	0,4480	48,90	1242,1	16,50	419,1	3993,4	5,751	251,95	21768,2	564	4,9	1,22
20,0000	508,0	9,839	249,91	0,4920	45,60	1158,2	16,75	425,5	4796,3	6,907	302,60	26144,4	678	4,4	1,10
20,0000	508,0	11,377	288,98	0,5689	36,80	934,7	16,80	426,7	6402,1	9,219	403,91	34897,9	904	3,9	0,97
20,0000	508,0	13,813	350,85	0,6907	29,80	756,9	16,85	428,0	9596,3	13,819	605,43	52309,2	1356	3,2	0,79
24,0000	609,6	9,783	248,49	0,4076	62,10	1577,3	19,40	492,8	4789,6	6,897	302,17	26107,8	564	5,5	1,37
24,0000	609,6	11,349	288,26	0,4729	56,40	1432,6	20,00	508,0	6391,3	9,203	403,23	34839,0	752	4,6	1,14
24,0000	609,6	13,931	353,85	0,5805	43,90	1115,1	20,50	520,7	9603,5	13,829	605,89	52348,5	1131	3,8	0,95
24,0000	609,6	16,000	406,40	0,6667	31,50	800,1	20,60	523,2	12801,4	18,434	807,64	69780,1	1507	3,3	0,82
30,0000	762,0	12,645	321,18	0,4215	76,65	1946,9	24,40	619,8	7984,2	11,497	503,72	43521,6	752	5,3	1,31
30,0000	762,0	16,086	408,58	0,5362	64,05	1626,9	25,70	652,8	12796,1	18,426	807,31	69751,2	1205	4,1	1,02
30,0000	762,0	17,975	456,57	0,5992	57,00	1447,8	26,40	670,6	16006,5	23,049	1009,85	87251,3	1507	3,7	0,92
30,0000	762,0	21,711	551,46	0,7237	40,40	1026,2	27,40	696,0	23966,7	34,512	1512,07	130642	2257	2,9	0,73
36,0000	914,4	16,022	406,96	0,4451	85,00	2159,0	29,00	736,6	12776,6	18,398	806,08	69645,2	1003	4,9	1,23
36,0000	914,4	19,705	500,51	0,5474	71,50	1816,1	30,35	770,9	19199,7	27,648	1211,31	104657	1507	4,0	1,00
36,0000	914,4	22,004	558,90	0,6112	62,90	1597,7	31,20	792,5	24011,0	34,576	1514,86	130884	1884	3,6	0,91
36,0000	914,4	25,183	639,65	0,6995	50,70	1287,8	32,40	823,0	31978,6	46,049	2017,54	174315	2510	3,1	0,77
42,0000	1066,8	19,653	499,19	0,4679	96,25	2444,8	34,30	871,2	19175,0	27,612	1209,76	104523	1290	4,7	1,16
42,0000	1066,8	22,023	559,38	0,5244	87,50	2222,5	35,20	894,1	23991,1	34,547	1513,60	130775	1614	4,2	1,04
42,0000	1066,8	25,414	645,52	0,6051	74,90	1902,5	36,40	924,6	32011,9	46,097	2019,64	174497	2153	3,7	0,91
42,0000	1066,8	30,664	778,87	0,7301	54,70	1389,4	38,35	974,1	47931,2	69,021	3023,99	261273	3224	2,9	0,72
48,0000	1219,2	21,957	557,71	0,4574	113,10	2872,7	39,25	997,0	23960,6	34,503	1511,68	130609	1410	4,8	1,19
48,0000	1219,2	25,437	646,10	0,5299	100,50	2552,7	40,50	1028,7	32001,0	46,081	2018,95	174437	1884	4,1	1,03
48,0000	1219,2	31,045	788,54	0,6468	79,40	2016,8	42,55	1080,8	48015,8	69,143	3029,32	261734	2826	3,4	0,85
48,0000	1219,2	35,353	897,97	0,7365	62,80	1595,1	44,20	1122,7	63885,9	91,996	4030,57	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:

Примеры:
Для 30,00" x 21,711" PMT-IP или PMT-IL, найти

Решения:
Вычислить, используя уравнения потока несжимаемой среды

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

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

ΔP при 50 000 гал. (США) в мин.
ΔH при 50 000 гал. (США) в мин.

$$\Delta P_N = 100 (50\,000 / 23\,966,72)^2 = 435,24 \text{ дюймов вод. ст.}$$

$$\Delta H_N = 2,9 (50\,000 / 23\,966,72)^{1,88} = 11,6 \text{ дюймов вод. ст.}$$

$$Q_N = Q (\Delta P / 100)^{0.5}$$

Q_N при 750 дюймах вод. ст.

$$Q_N = 23\,966,72 (750 / 100)^{0.5} = 65\,635,57 \text{ гал. (США) в мин.}$$

Возможные исполнения

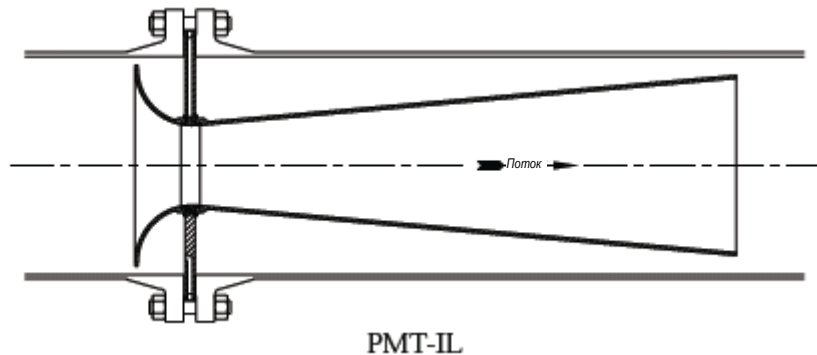


Материалы конструкции

Вставные расходомеры Wyatt-Badger можно изготавливать практически из любых композитных материалов, например, из винилэфирных или изофталевых смол, армированных стекляннм или углеродным волокном. По поводу возможных материалов конструкции проконсультируйтесь в Wyatt Engineering.

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

Модель PMT-IL: аналогично PMT-IP, корпус PMT-IL обычно изготовлен из винилэфирной смолы, армированной стекловолокном (40% веса). Горловина PMT-IL выполнена из металла (как правило, из бронзы или нержавеющей стали), а монтажный фланец – из углеродистой стали, покрытой эпоксидной смолой. Также возможно использование для фланца нержавеющей стали и иных материалов.



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



WYATT
engineering
Intelligent Flow Measurement™