

Акционерное общество «Взлет»
(АО «Взлет»)

ОКПД2 26.51.52.110

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «УК Взлет»
управляющей организации
АО «Взлет»

_____ Д.С. Спицын

« ____ » _____ 2025 г.

РАСХОДОМЕРЫ ВИХРЕВЫЕ
AFLOWT VT

Руководство по эксплуатации
ШКСД.407231.001 РЭ

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог АО «Взлет»

И.о. Главного конструктора АО «Взлет»

_____ И.А. Панов

_____ А.А. Евстифеев

« ____ » _____ 2025 г.

« ____ » _____ 2025 г.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Перв. примен.		ШКСД.407231.001		Содержание									
Справ. №				Меры безопасности3									
				1 Введение5									
				1.1 Внешний вид расходомеров5									
				1.2 Основные параметры7									
				1.3 Метрологические характеристики8									
				1.4 Диапазоны расходов.....9									
				1.5 Габариты.....12									
				1.6 Потеря давления15									
				2 Установка16									
				2.1 Установка расходомера фланцевого/бесфланцевого исполнения.....16									
				2.2 Установка расходомера погружного исполнения18									
				2.3 Меры предосторожности при установке.....20									
				3 Принцип измерения.....21									
				4 Электрическое подключение.....22									
				4.1 Стандартный тип без компенсации, 4-20мА+импульсный+HART.....22									
				4.2 Стандартный тип без компенсации, 4-20мА+импульсный+RS485.....23									
				4.3 С компенсацией, 4-20мА+импульсный+ HART.....24									
				4.4 С компенсацией, 4-20мА+импульсный+RS485.....24									
				4.5 Заземление.....25									
				5 Эксплуатация26									
				5.1 Дисплей26									
				5.2 Настройки.....27									
				5.3 Вход в меню настроек.....27									
				5.4 Выход из меню настроек27									
				5.5 Ввод данных.....27									
				6 Список меню28									
				6.1 Базовые параметры.....28									
				6.2 Расширенные настройки29									
				6.3 Настройки перед работой35									
				7 Поиск и устранение неисправностей.....41									
Подп. и дата													
Инв.№ дубл.													
Взам. инв.№													
Подп. и дата													
Инв. № подл.													

Для обеспечения правильного использования прибора внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством и подробно изучите принцип работы прибора перед его эксплуатацией.

Меры безопасности

Неправильная эксплуатация в случае пренебрежения указаниями может привести к травмам или повреждению оборудования.

Убедитесь в том, что заводская табличка прибора содержит маркировку с указанием температурного класса, а также информацию о сертификации устройства в качестве взрывозащищенного. При отсутствии данной информации расходомер не может использоваться во взрывоопасной среде.

Температурный класс взрывозащищенного прибора должен соответствовать требованиям взрывозащиты и температуры окружающей среды на объекте.

При эксплуатации расходомера во взрывоопасной среде необходимо убедиться в соответствии характеристик устройства, а также температурного класса условиям окружающей среды.

Не открывать во время работы во взрывоопасной среде

Перед проведением электрического присоединения необходимо убедиться в том, что расходомер находится в отключенном состоянии.

Класс защиты прибора должен соответствовать требованиям к условиям эксплуатации на объекте

Для обеспечения надлежащего функционирования оборудования класс защиты расходомера должен соответствовать требованиям, применяемым на месте эксплуатации.

При наличии сомнений относительно исправности прибора не используйте его.

При наличии неисправностей или повреждений расходомера необходимо связаться с поставщиком.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ					Лист
										3

Перед отгрузкой вихревые расходомеры проходят комплексные испытания.

При получении прибора проведите визуальный осмотр, чтобы убедиться в отсутствии повреждений, полученных во время транспортировки.

Меры предосторожности при транспортировке и хранении

Если после поставки прибор подлежит длительному хранению, соблюдайте следующие пункты:

- рекомендуется хранить прибор в оригинальной упаковке;
- прибор необходимо хранить в месте, исключающем попадание дождевой воды или влаги;
- температура хранения от минус 40 до плюс 65 °С, влажность окружающего воздуха от 5 до 100 %.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ	Лист			
						4			

1 Введение

1.1 Внешний вид расходомеров

1.1.1 Расходомеры могут выпускаться в компактном (моноблочном) и разнесенном исполнении. Внешний вид расходомеров компактного исполнения приведен на рисунке 1.



Исполнение VT370



Исполнение VT450



Исполнение VT470,
резьбовое присоединение



Исполнение VT470,
присоединение Tri-clamp



Исполнение VT470,
фланцевое присоединение



Исполнение VT470,
фланцевое присоединение с
компенсацией



Исполнение VT470,
бесфланцевое присоединение



Исполнение VT470, бесфланцевое присоединение с
компенсацией

Рисунок 1 - Внешний вид расходомеров компактного исполнения

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	5

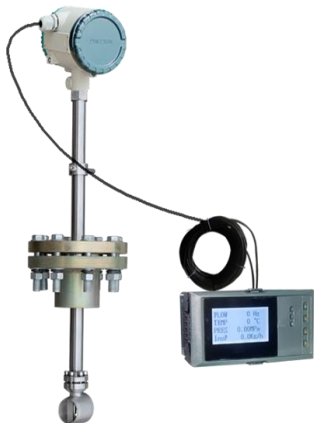
		
Исполнение VT470, присоединение Tri-clamp	Исполнение VT470, фланцевое присоединение	Исполнение VT470, фланцевое присоединение с компенсацией
		
Исполнение VT470, бесфланцевое присоединение	Исполнение VT470, бесфланцевое присоединение с компенсацией	

Рисунок 1 - Внешний вид расходомеров компактного исполнения

ШКСД.407231.001 РЭ					Лист
					5

ШКСД.407231.001 РЭ

1.1.2 Внешний вид расходомеров разнесенного исполнения приведен на рисунке 2.



Исполнение VT450



Исполнение VT470,
фланцевое присоединение



Исполнение VT470,
фланцевое присоединение с
компенсацией



Исполнение VT470,
бесфланцевое присоединение

Рисунок 2 - Внешний вид расходомеров разнесенного исполнения

Инв. № подл.	Подп. и дата				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ	Лист
	Инв. № дубл.										6
	Взам. инв. №										
	Подп. и дата										



Исполнение VT470,
бесфланцевое присоединение

Рисунок 2 - Внешний вид расходомеров разнесенного исполнения

1.2 Основные параметры

1.2.1 Основные параметры расходомеров приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 - Основные параметры расходомеров

Наименование параметра	Значение		
	VT370	VT450	VT470
1 Номинальный диаметр, DN	от 20 до 200	от 80 до 1600	от 15 до 300
2 Диапазон измерений объёмного (массового ¹⁾) расхода жидкости, м ³ /ч (т/ч)	-	от 6 до 70000 (от 6 до 70000)	от 0,5 до 2500 (от 0,5 до 2500)
3 Диапазон измерений объёмного (массового ¹⁾) расхода газа, пара, м ³ /ч (кг/ч)	от 6 до 8000 (от 6,8 до 80400)	от 60 до 400000 (от 67,7 до 4020000)	от 5 до 16000 (от 5,6 до 272000)
4 Диапазон температуры измеряемой среды, °C	от -20 до +80	от -40 до +250 от -40 до +350	от -40 до +250 от -40 до +350
5 Давление измеряемой среды избыточное, МПа	от 0 до 2,5	от 0 до 1,6	от 0 до 26
6 Материал	SS304 (стандартно), SS316 (опционально)		
7 Число Рейнольдса	Стандартно 2·10 ⁴ ...7·10 ⁶		
8 Коэффициент сопротивления	Cd ≤ 2, 6		
9 Электропитание	24 В (DC)	24 В (DC) / 220 В (AC)	24 В (DC) / 220 В (AC)
10 Выходы и интерфейсы	импульсный; аналоговый выход с поддержкой HART; цифровой RS-485 с поддержкой Modbus RTU; дискретный		
11 Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T6...T1 Ga X (опция)		
¹⁾ Массовый расход зависит от плотности среды.			

1.2.2 Взрывозащищенные расходомеры моноблочного исполнения имеют маркировку взрывозащиты 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X.

Расходомеры разнесенного исполнения имеют маркировку взрывозащиты ППР 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X и маркировку взрывозащиты ВП – 0Ex ia IIC T6 Ga X.

1.2.3 Температурный класс расходомеров определяется максимально допустимой температурой рабочей среды / поверхности:

- T6 – плюс 85 °C;
- T5 – плюс 100 °C;
- T4 – плюс 135 °C;
- T3 – плюс 200 °C;
- T2 – плюс 300 °C;
- T1 – плюс 350 °C.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ	Лист
						7

1.3 Метрологические характеристики

1.3.1 Метрологические характеристики расходомеров соответствуют данным, приведенным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 - Метрологические характеристики расходомеров

Наименование параметра	Значение		
	VT370	VT450	VT470
1 Пределы ¹⁾ допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении объёма (массы) жидкости в потоке и объёмного (массового) расхода жидкости, %	-	±1,5; ±2,0; ±2,5	±0,75; ±1,0; ±1,5; ±2,0
2 Пределы ¹⁾ допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении объёма и объёмного расхода газа, пара, δ ₀ , %	±1,0; ±1,5; ±2,0; ±2,5	±1,5; ±2,0; ±2,5	±1,0; ±1,5; ±2,0
3 Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении объёма и объёмного расхода газа, приведённых к стандартным условиям ^{1),2)} , %	$\pm\sqrt{\delta_0 + \delta_t + \delta_p + \delta_\rho}$		
4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа, Δ _t , °C	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot t)$		
5 Пределы допускаемой основной приведённой (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений давления газа, при температуре окружающего воздуха + 20 °C, γ _p , %	$\pm 0,2$		
6 Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности преобразования и вычисления значений давления измеряемой среды, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от + 20 °C, γ _{pдоп} , %/10 °C	$\pm 0,01$		
7 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности газа, δ _p , %	$\pm 0,3$		
¹⁾ По заказу. ²⁾ δ_t – пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры среды, %; δ_p – пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления среды, %; δ_p – пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности среды, %.			

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ	Лист
						8

1.4 Диапазоны расходов

1.4.1 Диапазоны расходов жидкости и газа приведены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 - Диапазоны расходов жидкости и газа

DN	Жидкость (м³/ч)		Газ (м³/ч)	
	Стандартный диапазон	Расширенный диапазон	Стандартный диапазон	Расширенный диапазон
15	0, 8-6	0, 5-8	6-40	5-50
20	1-8	0, 5-12	8-50	6-60
25	1, 5-12	0, 8-16	10-80	8-120
32	2-20	1, 5-25	15-150	10-200
40	2, 5-30	2-40	25-200	20-300
50	3-50	2, 5-60	30-300	25-500
65	5-80	4-100	50-500	40-800
80	8-120	6-160	80-800	60-1200
100	12-200	8-250	120-1200	100-2000
125	20-300	12-400	160-1600	150-3000
150	30-400	18-600	250-2500	200-4000
200	50-800	30-1200	400-4000	350-8000
250	80-1200	40-1600	600-6000	500-12000
300	100-1600	60-2500	1000-10000	600-16000
400	200-3000	120-5000	1600-16000	1000-25000
500	300-5000	200-8000	2500-25000	1600-40000
600	500-8000	300-10000	4000-40000	2500-60000

1.4.2 Диапазоны массового расхода насыщенного пара приведены в таблицах 5 и 6.

Т а б л и ц а 4 - Диапазоны массового расхода насыщенного пара при давлении 0,2 – 0,8 МПа

Наименование параметра		Значение						
1		2	3	4	5	6	7	8
Абсолютное давление, МПа		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
Температура, °С		120,2	133,5	143,62	151,84	158,94	164,96	170,41
Плотность, кг/м³		1,129	1,651	2,163	2,669	3,17	3,667	4,162
Массовый расход, т/ч								
DN15	Qmin	5,645	8,255	10,815	13,345	15,85	18,335	20,81
	Qmax	56,45	82,55	108,15	133,45	158,5	183,35	208,1
DN20	Qmin	6,774	9 906	12,978	16,014	19,02	22,002	24,972
	Qmax	67,74	99,06	129,78	160,14	190,2	220,02	249,72
DN25	Qmin	9,032	13,208	17,304	21,352	25,36	29,336	33,296
	Qmax	135,48	198,12	259,56	320,28	380,4	440,04	499,44

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ	Лист
						9

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата

	1	2	3	4	5	6	7	8
DN32	Qmin	20,322	29,718	38,934	48,042	57,06	66,006	74,916
	Qmax	203,22	297,18	389,34	480,42	570,6	660,06	749,16
DN40	Qmin	22,58	33,02	43,26	53,38	63,4	73, 4	83,24
	Qmax	338,7	495,3	648,9	800,7	951	1100,1	1248,6
DN50	Qmin	28,225	41,275	54,075	66,725	79,25	91,675	104,05
	Qmax	564,5	825,5	1081,5	1334,5	1585	1833,5	2081
DN65	Qmin	45,16	66,04	86,52	106,76	126,8	146,68	166,48
	Qmax	903,2	1320,8	1730,4	2135,2	2536	2933,6	3329,6
DN80	Qmin	67,74	99,06	129,78	160,14	190,2	220,02	249,72
	Qmax	1354,8	1981,2	2595,6	3202,8	3804	4400,4	4994,4
DN100	Qmin	112,9	165,1	216,3	266,9	317	366,7	416,2
	Qmax	2258	3302	4326	5338	6340	7334	8324
DN125	Qmin	169,35	247,65	324,45	400,35	475,5	550,05	624,3
	Qmax	3387	4953	6489	8007	9510	11001	12486
DN150	Qmin	225,8	330,2	432,6	533,8	634	733,4	832,4
	Qmax	4516	6604	8652	10676	12680	14668	16648
DN200	Qmin	395,15	577,85	757,05	934,15	1109,5	1283,45	1456,7
	Qmax	9032	13208	17304	21352	25360	29336	33296
DN250	Qmin	564,5	825,5	1081,5	1334,5	1585	1833,5	2081
	Qmax	13548	19812	25956	32028	38040	44004	49944
DN300	Qmin	677,4	990,6	1297,8	1601,4	1902	2200,2	2497,2
	Qmax	18064	26416	34608	42704	50720	58672	66592

Т а б л и ц а 6 - Диапазоны массового расхода насыщенного пара при давлении 0,9 – 2,0 МПа

Наименование параметра		Значение						
1		2	3	4	5	6	7	8
Абсолютное давление, МПа		0,9	1,0	1,2	1, 4	1,6	1,8	2,0
Температура, °С		175,36	179,68	187,96	195,04	201,37	207,11	212,37
Плотность, кг/м³		4,665	5,147	6,127	7,106	8,085	9,065	10,05
Массовый расход, т/ч								
DN15	Qmin	23,325	25,735	30,635	35,53	40,425	45,325	50,25
	Qmax	233,25	257,35	306,35	355,3	404,25	453,25	502,5
DN20	Qmin	27,99	30,882	36,762	42,636	48,51	54,39	60,3
	Qmax	279,9	308,82	367,62	426,36	485,1	543,9	603
DN25	Qmin	37,32	41,176	49,016	56,848	64,68	72,52	80,4
	Qmax	559,8	617,64	735,24	852,72	970,2	1087,8	1206
DN32	Qmin	20,322	29,718	38,934	48,042	57,06	66,006	74,916
	Qmax	203,22	297,18	389,34	480,42	570,6	660,06	749,16
DN40	Qmin	93,3	102,94	122, 54	142,12	161,7	181,3	201
	Qmax	1399,5	1544,1	1838,1	2131,8	2425,5	2719,5	3015

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ	Лист
						10

1	2	3	4	5	6	7	8	1
DN50	Qmin	116,625	128,675	153,175	177,65	202,125	226,625	251,25
	Qmax	2332,5	2573,5	3063,5	3553	4042,5	4532,5	5025
DN65	Qmin	186,6	205,88	245,08	284,24	323,4	362,6	402
	Qmax	3732	4117,6	4901,6	5684,8	6468	7252	8040
DN80	Qmin	279,9	308,82	367,62	426,36	485,1	543,9	603
	Qmax	5598	6176,4	7352,4	8527,2	9702	10878	12060
DN100	Qmin	466,5	514,7	612,7	710,6	808,5	906,5	1005
	Qmax	9330	10294	12254	14212	16170	18130	20100
DN125	Qmin	699,75	772,05	919,05	1065,9	1212,75	1359,75	1507,5
	Qmax	13995	15441	18381	21318	24255	27195	30150
DN150	Qmin	933	1029,4	1225,4	1421,2	1617	1813	2010
	Qmax	18660	20588	24508	28424	32340	36260	40200
DN200	Qmin	1632,75	1801,45	2144,45	2487,1	2829,75	3172,75	3517,5
	Qmax	37320	41176	49016	56848	64680	72520	80400
DN250	Qmin	2332,5	2573,5	3063,5	3553	4042,5	4532,5	5025
	Qmax	55980	61764	73524	85272	97020	108780	120600
DN300	Qmin	2799	3088,2	3676,2	4263,6	4851	5439	6030
	Qmax	74640	82352	98032	113696	129360	145040	160800

1.4.3 Плотность перегретого пара в зависимости от температуры и давления приведена в таблице 7.

Т а б л и ц а 7 - Плотность перегретого пара в зависимости от температуры и давления

Наименование параметра	Значение					
	Температура, °C					
	150	200	250	300	350	400
Абсолютное давление, МПа	Плотность под давлением, кг/м ³					
1	2	3	4	5	6	7
0,1	0,52	0,46	0,42	0,38		
0,15	0,78	0,70	0,62	0,57	0,52	0,49
0,2	1,04	0,93	0,83	0,76	0,69	0,65
0,25	1,31	1,16	1,04	0,95	0,87	0,81
0,33	1,58	1,39	1,25	1,14	1,05	0,97
0,35	1,85	1,63	1,46	1,33	1,22	1,13
0,4	2,12	1,87	1,68	1,52	1,40	1,29
0,5	-	2,35	2,11	1,91	1,75	1,62
0,6	-	2,84	2,54	2,30	2,11	1,95
0,7	-	3,33	2,97	2,69	2,46	2,27
0,8	-	3,83	3,41	3,08	2,82	2,60
1,0	-	4,86	4,30	3,88	3,54	3,26

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ	Лист
						11

1	2	3	4	5	6	7
1,2	-	5,91	5,20	4,67	4,26	3,92
1,5	-	7,55	6,58	5,89	5,36	4,93
2,0	-	-	8,968	7,97	7,21	6,62
2,5	-	-	11,5	10,1	9,11	8,33
3,0	-	-	14,2	12,3	11,1	10,1
3,5	-	-	17,0	14,6	13,0	11,8
4,0	-	-	-	17,0	15,1	13,6

1.5 Габариты

1.5.1 Внешний вид расходомера фланцевого исполнения приведен на рисунке 3.

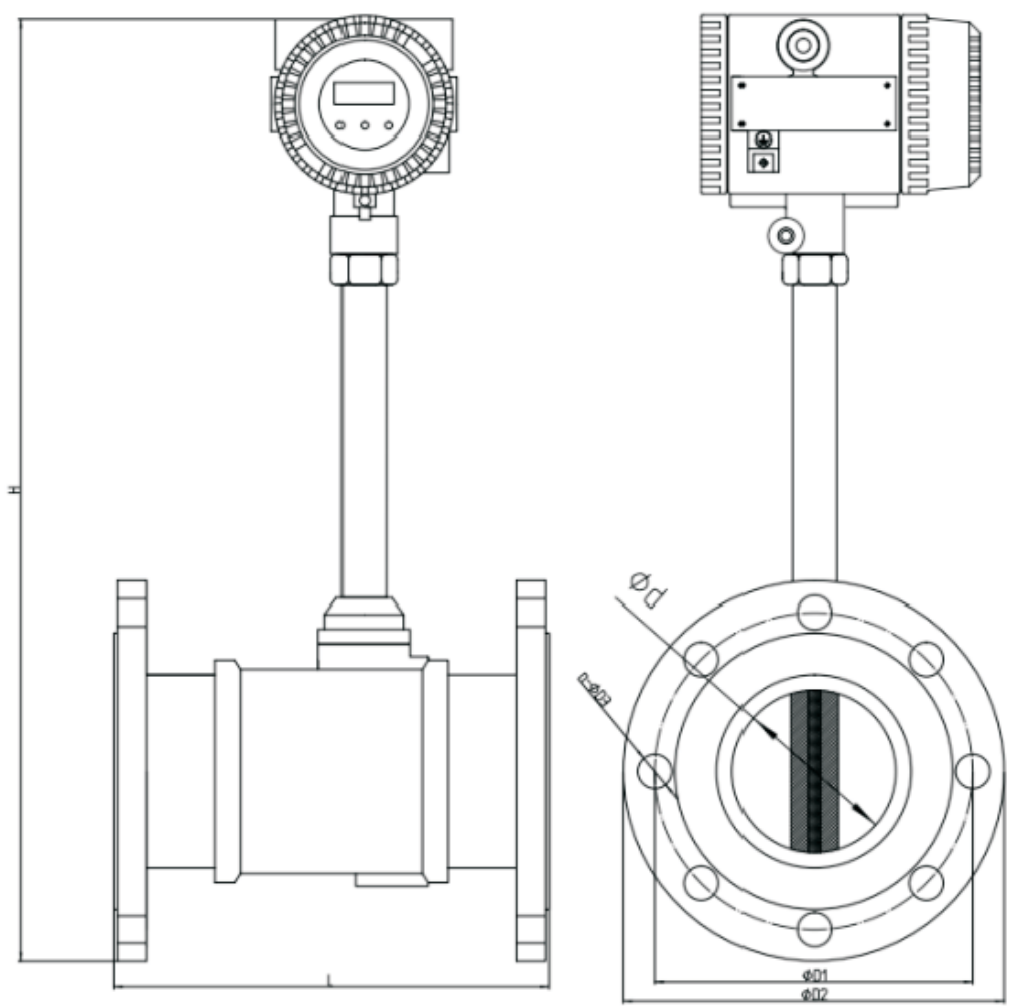
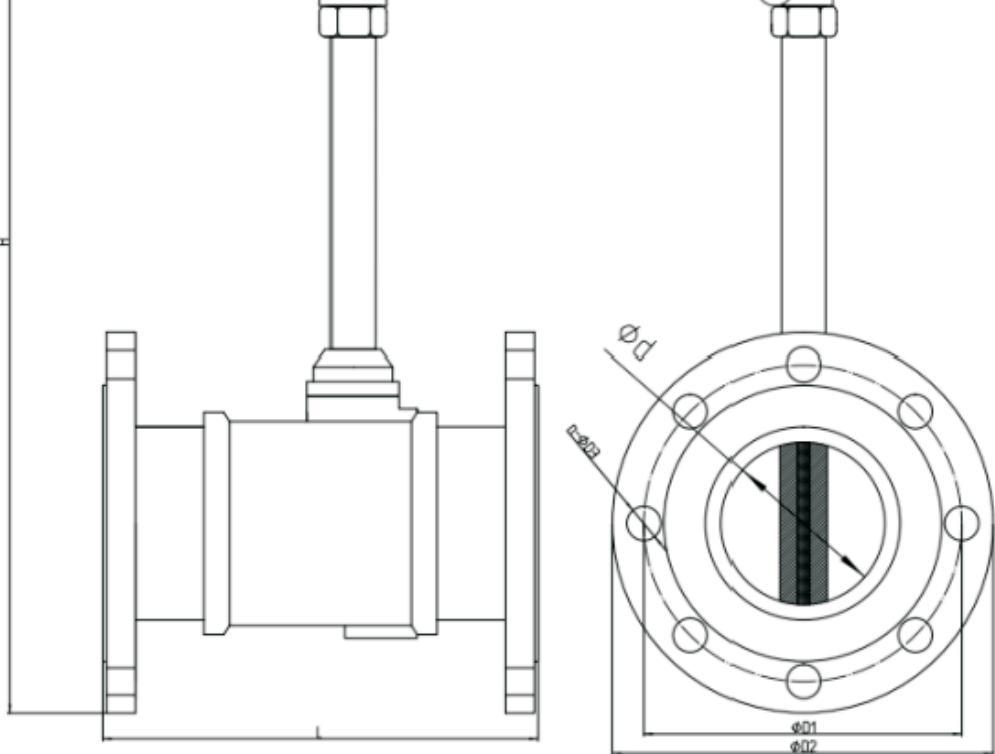


Рисунок 3 - Расходомер фланцевого исполнения

1.5.2 Габаритные размеры расходомера фланцевого исполнения приведены в таблице 8.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата			
Рисунок 3 - Расходомер фланцевого исполнения 1.5.2 Габаритные размеры расходомера фланцевого исполнения приведены в таблице 8.							
					ШКСД.407231.001 РЭ		Лист
							12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Т а б л и ц а 8 - Габаритные размеры расходомера фланцевого исполнения (мм)

DN	L	H	d	D1	D2	n-D3
15	170	440	15	65	95	4-Ø14
20	170	445	20	75	105	4-Ø14
25	170	450	26	85	115	4-Ø14
32	170	462	32	100	140	4-Ø18
40	190	465	38	110	150	4-Ø18
50	190	473	48	125	165	4-Ø18
65	220	487	62	145	185	4-Ø18
80	220	500	73	160	200	8-Ø18
100	240	533	95	180	220	8-Ø18
125	260	560	118	210	250	8-Ø18
150	280	608	140	240	285	8-Ø22
200	300	640	200	295	340	12-Ø22
250	360	705	250	355	405	12-Ø26
300	400	752	300	410	460	12-Ø26

1.5.3 Внешний вид расходомера бесфланцевого исполнения приведен на рисунке 4.

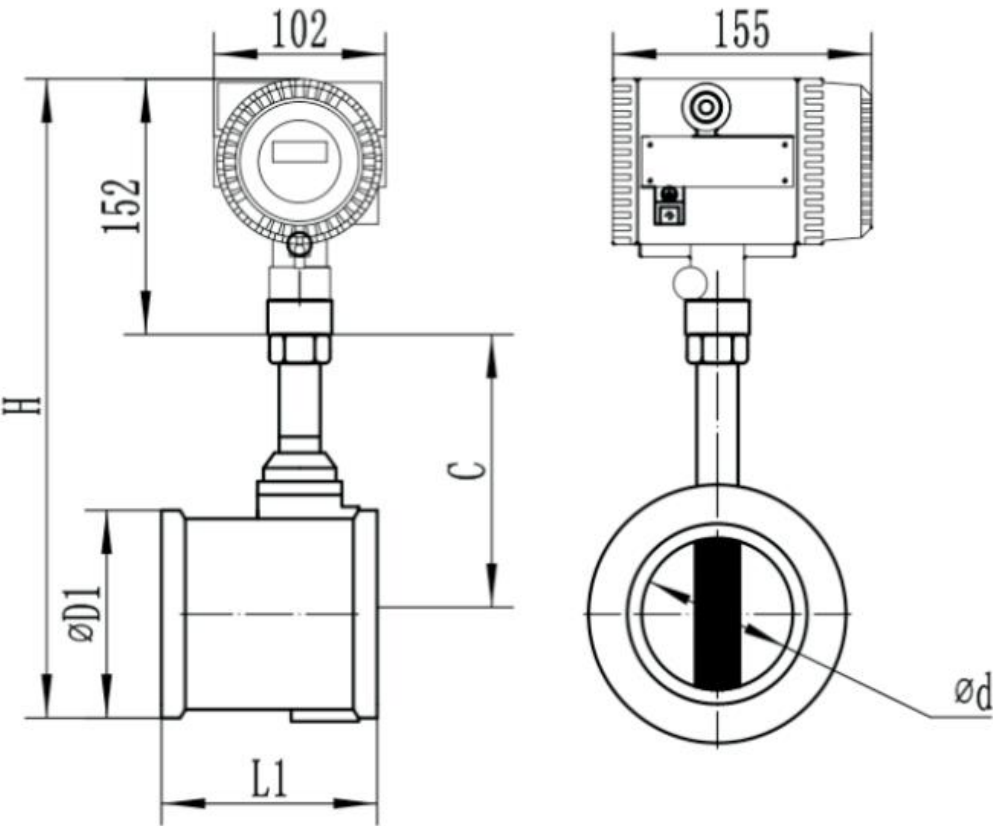


Рисунок 4 - Расходомер бесфланцевого исполнения

Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изн. № подл.	ШКСД.407231.001 РЭ					Лист
										13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1.5.4 Габаритные размеры расходомера бесфланцевого исполнения приведены в таблице 9.

Т а б л и ц а 9- Габаритные размеры расходомера бесфланцевого исполнения (мм)

DN	L1	D1	d	C
15	65	65	15	240, 5
20	65	65	20	240, 5
25	65	65	26	240, 5
32	65	65	32	240, 5
40	80	76	38	237
50	80	88	48	237
65	92	101	62	242, 5
80	100	112	73	247
100	124	134	95	271
125	145	158	118	284
150	165	180	140	313
200	195	247	200	319, 5
250	115	300	250	348
300	130	347	300	369, 5

1.5.5 Внешний вид и габариты расходомера погружного исполнения приведены на рисунке 5.

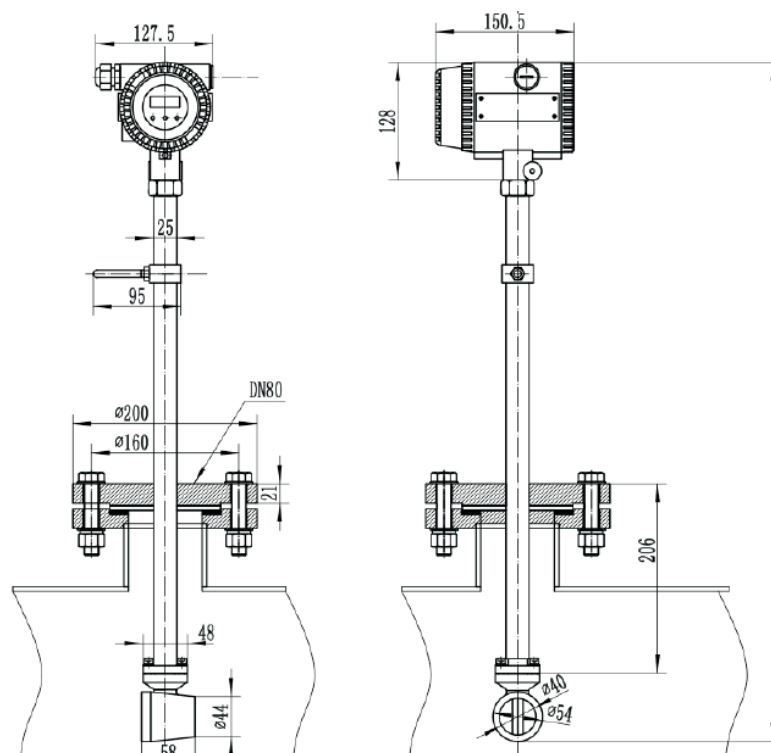


Рисунок 5 - Расходомер погружного исполнения

Подп. и дата	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.	ШКСД.407231.001 РЭ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.6 Потеря давления

1.6.1 График потерь давления в проточной части расходомера приведен на рисунке 6.

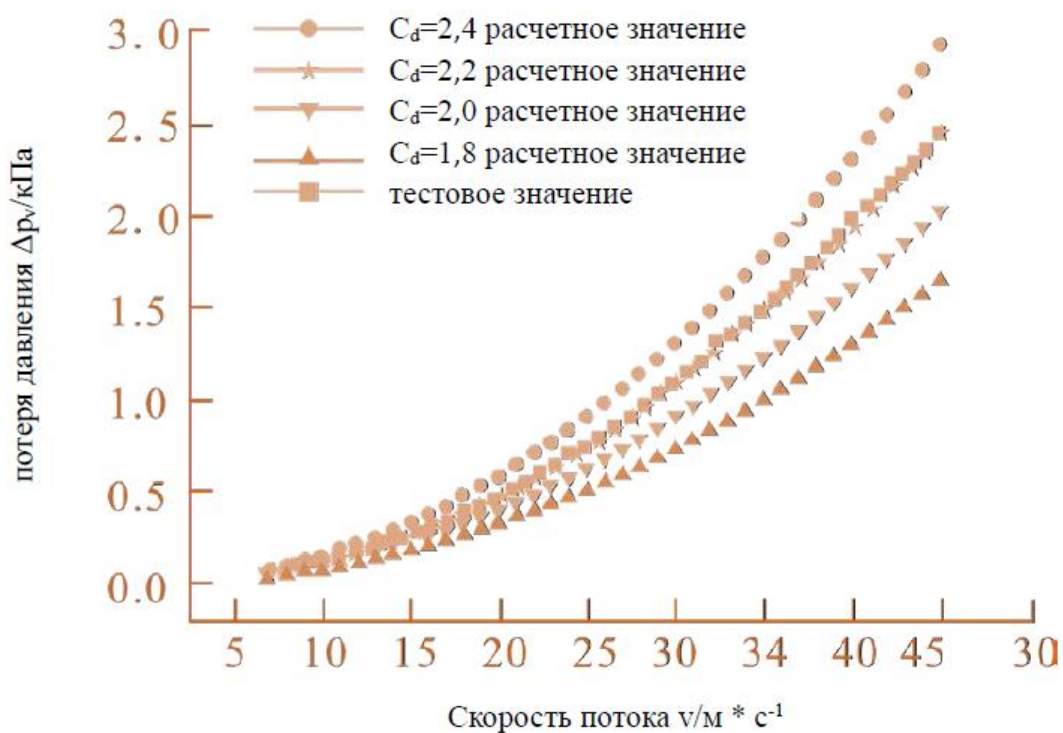
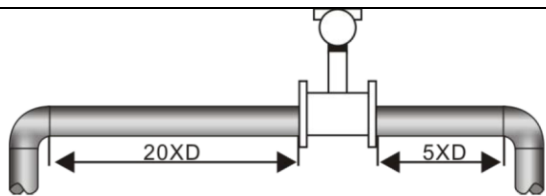
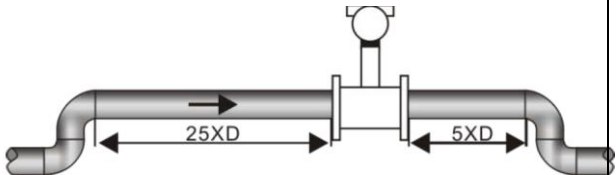
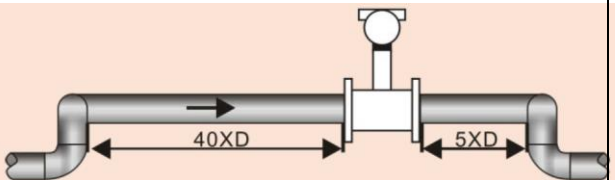
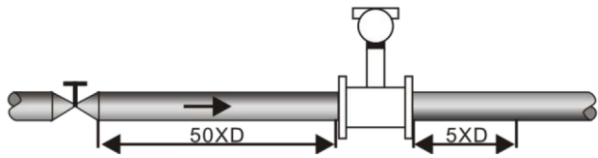
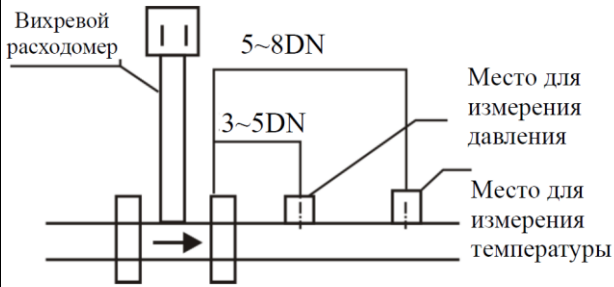


Рисунок 6 - График потери давления

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ			Лист
								15

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист

1	2
90°-изгиб или Т-образное соединение	
Два 90°-изгиба в одной плоскости	
Два 90°-изгиба в разных плоскостях	
Запорный вентиль	
Положение клапана	Регулирующий клапан необходимо устанавливать после расходомера.
При эксплуатации вихревого расходомера разнесенного исполнения с компенсацией давления и температуры должны быть установлены места для измерения давления и температуры. Установите точку измерения давления в 3-5 диаметрах трубопровода вниз по потоку от расходомера и точку замера температуры в 5-8 диаметрах трубопровода вниз по потоку от расходомера.	
Вибрация Датчик расхода не следует устанавливать на трубопроводах с сильной вибрацией	Если датчик расхода устанавливается на трубопроводе, подверженном вибрации, существуют следующие методы уменьшения воздействия вибрации: - установка неподвижной опоры на трубопроводе на расстоянии 2 диаметров трубопровода вверх по потоку к расходомеру; - при условии соблюдения прямой длины, установите рукав в качестве перехода.
Трубопровод со средой измерения высокой температуры	При монтаже в условиях высоких температур при недостаточной изоляции трубопровода корпус расходомера рекомендуется устанавливать таким образом, чтобы электронный блок находился сбоку от трубопровода или под ним.

ШКСД.407231.001 РЭ

Лист

17

Формат А4

2.1.1.3 Если длина прямого участка перед расходомером не соответствует требованиям, рекомендуется установить формирователь потока на трубопроводе по направлению потока к расходомеру.

2.2 Установка расходомера погружного исполнения

2.2.1 Длина прямолинейных участков перед расходомером должна быть $\geq 15 \cdot D$, после расходомера $\geq 5 \cdot D$, где D – диаметр трубы.

2.2.2 Сделайте круглое отверстие диаметром $\varnothing 100$ мм в трубопроводе. Края отверстия не должны иметь зазубрин для обеспечения беспрепятственного прохождения зонда вихревого расходомера.

2.2.3 Приварите соединительное основание к круглому отверстию трубопровода. Обращайте внимание на вертикальное направление во время сварки. После сварки необходимо проследить, чтобы ось зонда была перпендикулярна оси трубопровода, а центральная линия фланца проходила через центр трубопровода (см. рисунок 7).

2.2.4 Следуйте приведенным ниже требованиям по длине погружения зонда:

При DN менее 400 мм длина вставки должна составлять $1/2 \cdot D$. При DN более 400 мм длина вставки должна составлять $1/4 \cdot D - 1/3 \cdot D$, где D – диаметр трубы (см. рисунок 8).

2.2.5 Соединение между фланцами должно быть оснащено прокладками.

Для нормальных температур могут использоваться резиновые уплотнители, для высоких температур необходимо использовать термостойкие материалы, например, асбестовые или спирально-навитые прокладки.

2.2.6 Способы монтажа и демонтажа в условиях врезки под давлением (с шаровым краном)

Демонтаж при таком способе установки следует проводить следующим образом: необходимо открутить крепежный винт на контргайке, затем откру-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	дикулярна оси трубопровода, а центральная линия фланца проходила через центр трубопровода (см. рисунок 7).	
					2.2.4 Следуйте приведенным ниже требованиям по длине погружения зонда:	
					При DN менее 400 мм длина вставки должна составлять $1/2 \cdot D$. При DN более 400 мм длина вставки должна составлять $1/4 \cdot D - 1/3 \cdot D$, где D – диаметр трубы (см. рисунок 8).	
					2.2.5 Соединение между фланцами должно быть оснащено прокладками. Для нормальных температур могут использоваться резиновые уплотнители, для высоких температур необходимо использовать термостойкие материалы, например, асбестовые или спирально-навитые прокладки.	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	2.2.6 Способы монтажа и демонтажа в условиях врезки под давлением (с шаровым краном)	
					Демонтаж при таком способе установки следует проводить следующим образом: необходимо открутить крепежный винт на контргайке, затем откру-	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ	Лист
						18

тить контргайку. Потяните зонд вверх, пока он не достигнет крайней точки в верхней части шарового клапана (в это время шаровой клапан может быть закрыт). Далее открутите крепежные болты верхнего соединительного фланца, а затем аккуратно извлеките расходомер.

Установка расходомера в условиях врезки под давлением осуществляется противоположным образом.

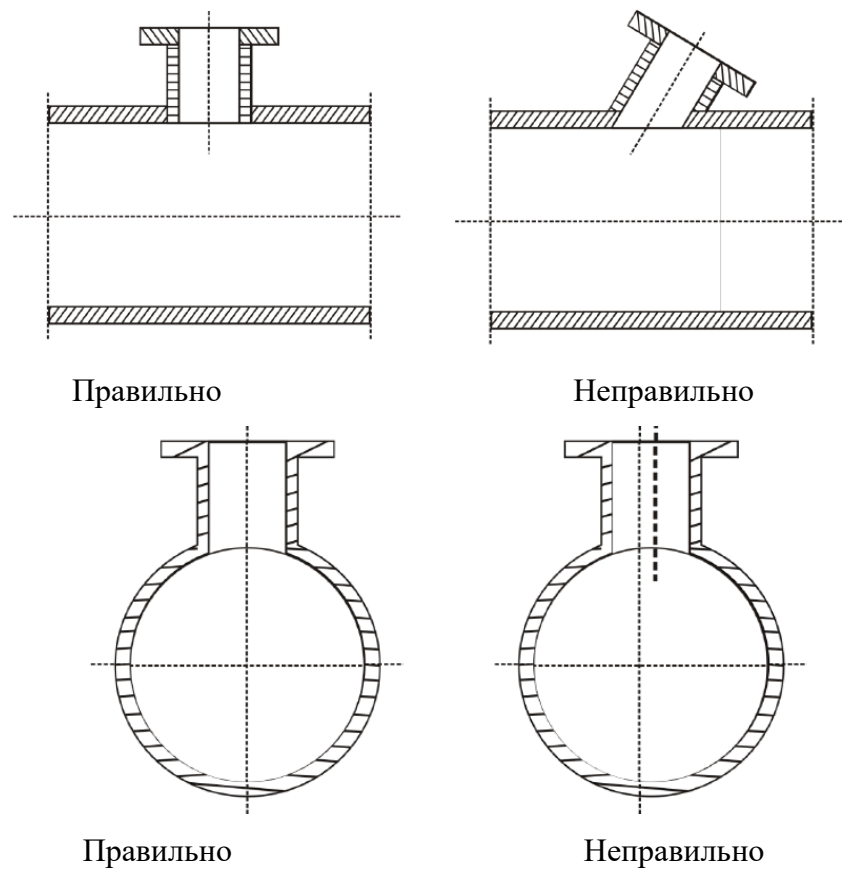


Рисунок 7 - Правильное монтажное положение соединительного основания

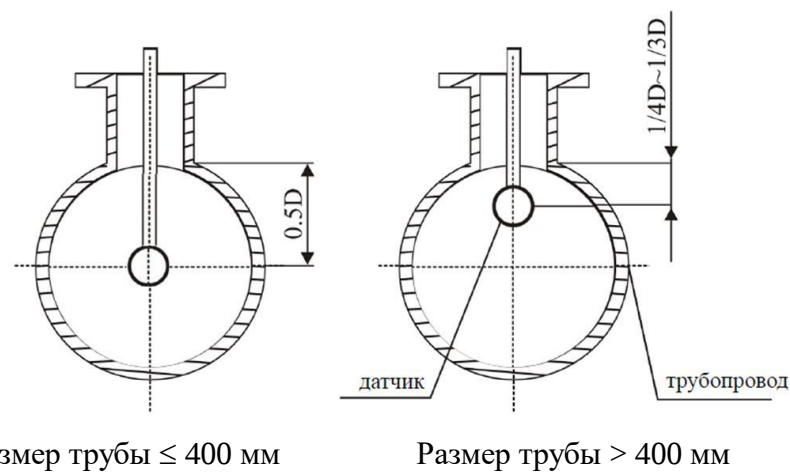
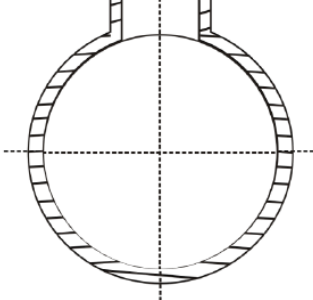
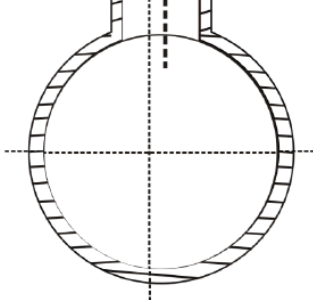
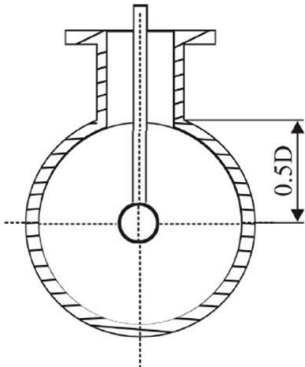
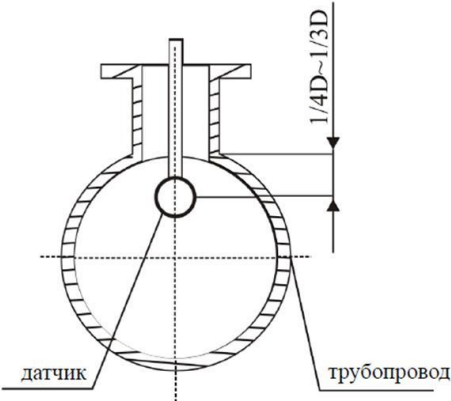


Рисунок 8 - Глубина погружения зонда

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
 Правильно  Неправильно Рисунок 7 - Правильное монтажное положение соединительного основания  Размер трубы ≤ 400 мм  Размер трубы > 400 мм Рисунок 8 - Глубина погружения зонда				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ШКСД.407231.001 РЭ				Лист
				19

2.3 Меры предосторожности при установке

2.3.1 Направление потока должно совпадать с указателем направления потока на зонде, поворачивать зонд строго запрещается.

2.3.2 При проведении монтажа необходимо устранять заусенцы, а также своевременно очищать конструкцию от сварочного шлака.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ	Лист
													20

3 Принцип измерения

3.1 Если установить в расходомер тело обтекания в форме треугольной призмы, то по обеим сторонам призмы будут образовываться регулярные завихрения. Данный эффект называется «вихревой дорожкой Кармана». Как показано на рисунке 9, вихри образуются регулярно в нижней части тела обтекания. Предположим, что частота вихреобразования равна F , средняя скорость потока среды равна V , d – ширина поверхности треугольной призмы нисходящего потока, а D – номинальный диаметр расходомера. Так мы получаем формулу расчета:

$$f = S_r \frac{V}{(1 \dots 1,25 \cdot d/D) \cdot d} \quad (1)$$

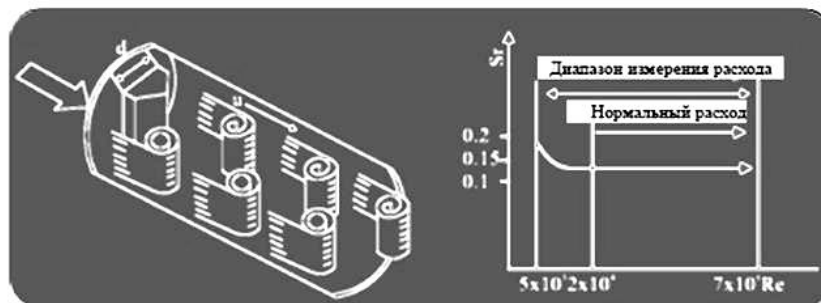


Рисунок 9 - Принцип измерения

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ			Лист
								21



Рисунок 9 - Принцип измерения

4 Электрическое подключение

ВНИМАНИЕ!

Электрическое подключение вихревого расходомера должно выполняться только квалифицированным персоналом. Перед проведением подключения убедитесь, что кабель питания не находится под напряжением, а напряжение питания соответствует спецификации.

В соответствии с различными функциями выделяют четыре типа клеммных панелей:

- ① Стандартный тип без компенсации, 4-20 мА + импульсный + HART
- ② Стандартный тип без компенсации, 4-20 мА + импульсный + RS485
- ③ С компенсацией, 4-20 мА + импульсный + HART
- ④ С компенсацией, 4-20мА + импульсный + RS485

4.1 Стандартный тип без компенсации, 4-20мА+импульсный+HART

4.1.1 Клеммная панель первого типа приведена на рисунке 10.

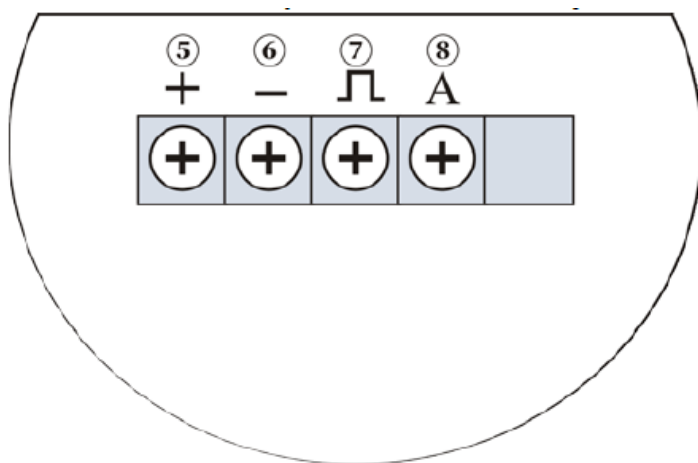


Рисунок 10 - Клеммная панель первого типа

Инв. № подл.	Подп. и дата				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ	Лист
	Инв.№ дубл.										22
	Взам. инв.№										
	Подп. и дата										

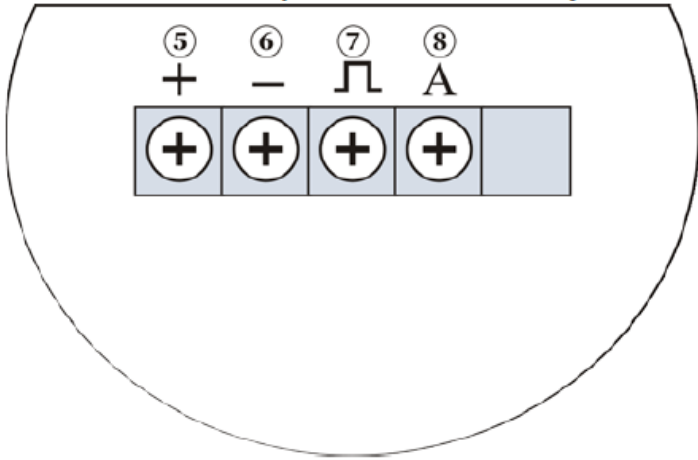


Рисунок 10 - Клеммная панель первого типа

4.1.2 Обозначение клемм приведено в таблице 11.

Т а б л и ц а 11 - Обозначение клемм панели первого типа

Функция	Обозначение	Номера клемм
Источник питания (двухпроводной)	24 В постоянного тока +	5
	24 В постоянного тока -	6
4-20 мА	4-20 мА +	5
	4-20 мА-	6
Импульсный сигнал	Импульсный +	7
	Импульсный -	8
	Короткое замыкание	7 и 8
	Пр и м е ч а н и е - При замыкании контактов 7 и 8 нет необходимости в добавлении внешнего резистора.	
HART		5 и 6

4.2 Стандартный тип без компенсации, 4-20мА+импульсный+RS485

4.2.1 Клеммная панель второго типа приведена на рисунке 11.

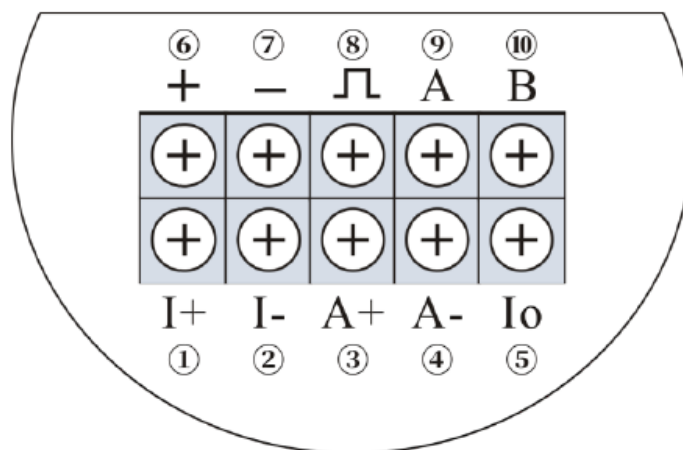


Рисунок 11 - Клеммная панель второго типа

4.2.2 Обозначение клемм приведено в таблице 12.

Т а б л и ц а 12 - Обозначение клемм панели второго типа

Функция	Обозначение	Номера клемм
Источник питания (двухпроводной)	24 В постоянного тока +	6
	24 В постоянного тока -	7
4-20 мА	4-20 мА +	5
	4-20 мА-	7
Импульсный сигнал	Импульсный +	8
	Импульсный -	7
RS-485	RS-485 +	9
	RS-485 -	10

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407231.001 РЭ

Лист

23

4.2.2 Обозначение клемм приведено в таблице 14.

Т а б л и ц а 14 - Обозначение клемм панели четвертого типа

Функция	Обозначение	Номера клемм
Источник питания (двухпроводной)	24 В постоянного тока +	6
	24 В постоянного тока -	7
4-20 мА	4-20 мА +	5
	4-20 мА-	7
Импульсный сигнал	Импульсный +	8
	Импульсный -	7
RS-485	RS-485 +	9
	RS-485 -	10

4.5 Заземление

4.5.1 Заземление расходомера приведено на рисунке 14.



Рисунок 14 - Заземление расходомера

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ШКСД.407231.001 РЭ					Лист
										25
										Формат А4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

5 Эксплуатация

ВНИМАНИЕ!

- не открывайте крышку прибора мокрыми руками;
- перед тем, как открыть крышку, подождите не менее 2 минут после выключения питания.

5.1 Дисплей

5.1.1 Вид дисплея расходомера приведен на рисунке 15.

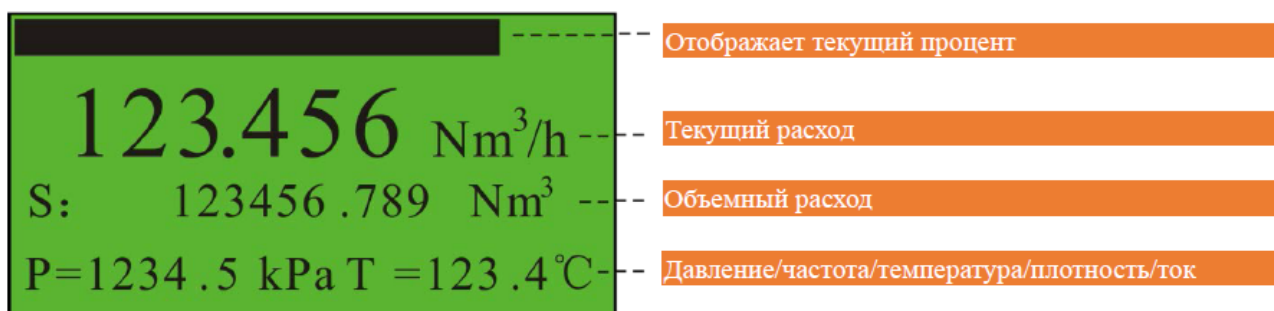


Рисунок 15 - Дисплей расходомера

Примечания

1 Если датчик давления находится в режиме автоматического сбора данных, при неисправности датчика на экране будет отображаться мигающее значение, установленное вручную в разделе меню «Gauge Pre. КПа».

2 Если датчик температуры находится в режиме автоматического сбора данных, при неисправности датчика на экране будет отображаться мигающее значение, установленное вручную в разделе меню «Temperature».

3 При установке режима потока в положение «Sat_Steam (P)» осуществляется только компенсация давления насыщенного пара, при этом значение температуры будет отображаться в виде «----», что означает, что датчик температуры неактивен.

4 При установке режима потока в положение «Sat_Steam (T)» осуществляется только компенсация температуры насыщенного пара, при этом значение давления будет отображаться в виде «----», что означает, что датчик давления неактивен.

5.1.2 Для переключения между вариантами отображения третьей строки на дисплее используйте кнопку М. Для просмотра различных значений, отображающихся во второй строке на дисплее, используйте индикатор.

Рисунок 15 - Дисплей расходомера																	
Подп. и дата	Примечания																
Инв.№ дубл.	1 Если датчик давления находится в режиме автоматического сбора данных, при не- исправности датчика на экране будет отображаться мигающее значение, установленное вручную в разделе меню «Gauge Pre. КПа».																
Взам. инв.№	2 Если датчик температуры находится в режиме автоматического сбора данных, при неисправности датчика на экране будет отображаться мигающее значение, установленное вручную в разделе меню «Temperature».																
Подп. и дата	3 При установке режима потока в положение «Sat_Steam (P)» осуществляется только компенсация давления насыщенного пара, при этом значение температуры будет отобра- жаться в виде «----», что означает, что датчик температуры неактивен.																
Инв. № подл.	4 При установке режима потока в положение «Sat_Steam (T)» осуществляется только компенсация температуры насыщенного пара, при этом значение давления будет отобра- жаться в виде «----», что означает, что датчик давления неактивен.																
5.1.2 Для переключения между вариантами отображения третьей строки на дисплее используйте кнопку М. Для просмотра различных значений, отоб- ражающихся во второй строке на дисплее, используйте индикатор.																	
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2">ШКСД.407231.001 РЭ</td><td>Лист</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td>26</td></tr></table>										ШКСД.407231.001 РЭ	Лист	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	26
					ШКСД.407231.001 РЭ	Лист											
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		26											

5.2 Настройки

5.2.1 Изменение настроек устройства осуществляется с помощью кнопок на передней панели (M, S и Z) – см. рисунок 16.

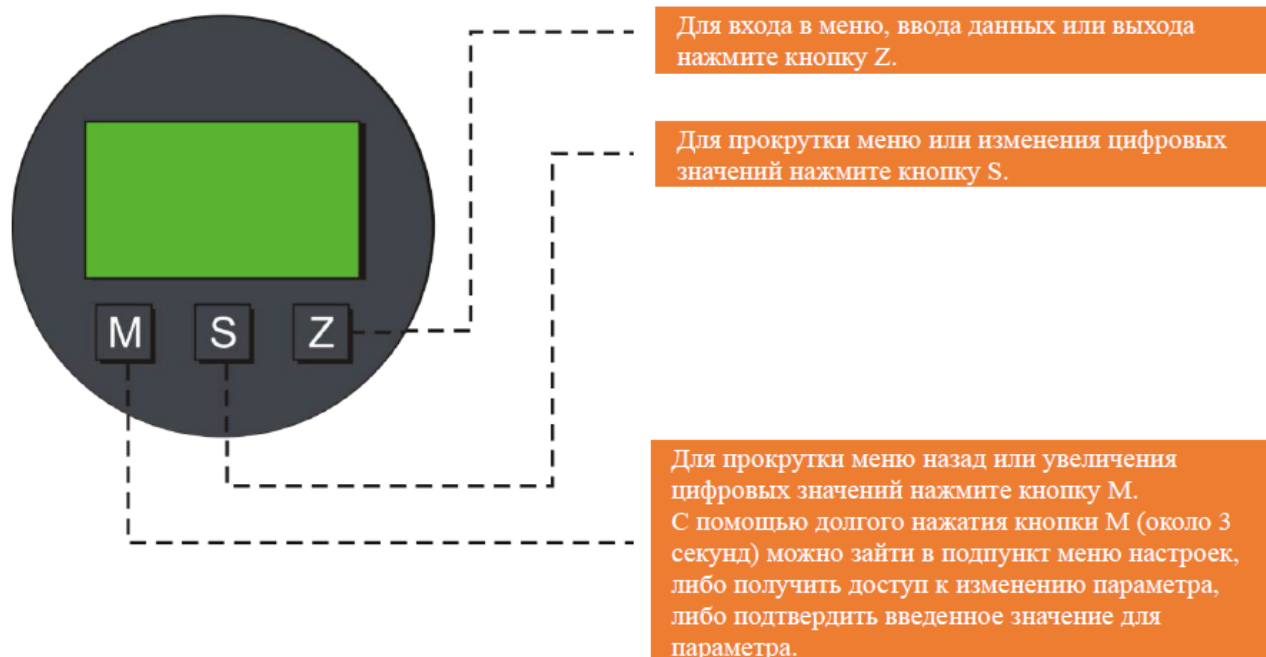


Рисунок 16 - Кнопки управления

5.3 Вход в меню настроек

5.3.1 Нажмите на кнопку «Z» в рабочем режиме для входа в меню настроек (ввода данных).

5.4 Выход из меню настроек

5.4.1 Нажмите на кнопку «Z» в режиме настроек для возврата к рабочему режиму.

5.5 Ввод данных

5.5.1 Для входа в режим ввода данных нажмите на кнопку «M» в течение 2 секунд, после этого начнут мигать опции меню.

Для прокрутки меню назад или вперед нажмите кнопку «M» или «S».

Для доступа к изменению параметра нажмите на кнопку «M» в течение двух секунд.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ	Лист 27

Подп. и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

5.3 Вход в меню настроек

5.3.1 Нажмите на кнопку «Z» в рабочем режиме для входа в меню настроек (ввода данных).

5.4 Выход из меню настроек

5.4.1 Нажмите на кнопку «Z» в режиме настроек для возврата к рабочему режиму.

5.5 Ввод данных

5.5.1 Для входа в режим ввода данных нажмите на кнопку «M» в течение 2 секунд, после этого начнут мигать опции меню.

Для прокрутки меню назад или вперед нажмите кнопку «M» или «S».

Для доступа к изменению параметра нажмите на кнопку «M» в течение двух секунд.

6 Список меню

6.1 Базовые параметры

6.1.1 Настройки меню предустановлены на предприятии-изготовителе. В обычных случаях менять настройки пользователем самостоятельно не рекомендуется во избежание некорректной работы устройства

6.1.2 Базовые параметры приведены в таблице 15.

Т а б л и ц а 15 - Базовые параметры

Меню	Описание	Метод установки значения
1	2	3
Контрастность	1...5; по умолчанию: 3.	Выбор в меню
Защита	ВКЛ. / ВЫКЛ.	Для изменения нажмите на кнопку «М» в течение двух секунд
Минимальное значение тревожной сигнализации (%)	Установка минимального значения тревожной сигнализации, %	Прямой ввод
Максимальное значение тревожной сигнализации (%)	Установка максимального значения тревожной сигнализации, %	Прямой ввод
Режим расхода	Liquid Qv: объемный расход жидкости; Liquid Qm: массовый расход жидкости; Gas Qv: объемный расход газа; Gas Qm: массовый расход газа; Steam Qv: объемный расход пара; Steam(P/T): массовый расход пара; Sat_Steam(T): массовый расход насыщенного пара с компенсацией температуры; Sat_Steam(P): массовый расход насыщенного пара с компенсацией давления	Выбор в меню
Единицы объемного расхода (Qv)	Поддерживаемые единицы объемного расхода: н.м ³ /ч, н.м ³ /мин, н.м ³ /с, л/с, л/мин, л/ч, м ³ /с, м ³ /мин, м ³ /ч, м ³ /сутки	Выбор в меню
Единицы массового расхода (Qm)	Поддерживаемые единицы измерения массового расхода: г/с, г/мин, г/ч, кг/с, кг/мин, кг/ч, кг/сутки, тонн/мин, тонн/ч, тонн/сутки Пр и м е ч а н и е - единицы накопленного расхода основаны на единицах текущего расхода.	Выбор в меню

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

28

ШКСД.407231.001 РЭ

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Формат А4

1	2	3
Верхний предел измерения	Установка верхнего предела измерения (Qmax) для выбранного режима потока (=20 мА)	Прямой ввод
Плотность (кг/м ³) Плотность (г/см ³)	Установка плотности газа Установка плотности жидкости	Прямой ввод
Избыточное давление (кПа)	Используется при измерении расхода газа или пара	Прямой ввод
Температура (°C)	Используется при измерении расхода газа или пара	Прямой ввод
Отсечка PV (%)	Диапазон: 0...20	Прямой ввод
Затухание, с	Диапазон: 0...64	Прямой ввод
Точка отображения	Установите точку отображения первой строки, может быть 0, 1, 2, 3.	Выбор в меню
Режим отображения	Установка режима отображения.	Выбор в меню
Сброс значения счетчика	При отображении на дисплее «Yes» долго нажимайте на кнопку «М» для сброса значения счетчика накопленного расхода.	Выбор в меню
Количество переполнений счетчика	Отображение количества переполнений счетчика; 1 переполнение = 10 000 000	Только чтение
К-фактор	Отображение значения К-фактора.	Только чтение

6.1.3 Соответствие единиц объемного и накопленного расхода приведено в таблице 16.

Единица измерения расхода	Единица измерения накопленного расхода
н.м ³ /ч, н.м ³ /м, н.м ³ /с	н.м ³
м ³ /д, м ³ /ч, м ³ /м, м ³ /с	м ³
л/ч, л/м, л/с	л
г/с, г/мин, г/ч	г
кг/с, кг/мин, кг/ч, кг/сутки	кг
тонн/мин, тонн/ч, тонн/сутки	тонна

6.2.1 Приведенные ниже настройки предназначены только для специально подготовленного персонала. Все настройки были корректно выполнены во время калибровки расходомера в заводских условиях. Не рекомендуется изме-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ШКСД.407231.001 РЭ	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1	2	3	4	5
M73	Настройка верхнего значения измерения температуры	Введите верхнее значение калибровочного сопротивления. Единица измерения: Ом. Используйте стандартное сопротивление в качестве входного сигнала. Например: 2500 для Pt1000 или 250 для Pt100.		Прямой ввод
M74	Настройка нижнего значения измерения давления	Введите опорное значение давления калибровки. Единица измерения: кПа. Подайте стандартное давление на датчик. Например: 0 кПа		Прямой ввод
M75	Настройка верхнего значения измерения давления	Введите опорное значение давления калибровки. Единица измерения: кПа. Подайте стандартное давление на датчик. Например: 1000 кПа		Прямой ввод
M76	Предварительная отсечка	Установите значение нижнего предела срабатывания для параметра давления. Единица измерения: кПа. Если измеренное значение давления меньше, чем указанное для данного параметра, давление будет установлено как 0 кПа.		Прямой ввод
M77	Установка значения смещения	Установите значение смещения давления. Единица измерения: кПа. Введите текущее значение фактического давления для получения смещения. Значение давления будет установлено как введенное значение.	****38	Прямой ввод
M38	Минимальное значение измерения давления (кПа)	Этот параметр используется только для измерения массы пара. В режиме измерения массы пара, если давление меньше установленного для данного параметра при активированной компенсации давления, расход автоматически возвращается к нулю.		Прямой ввод
M39	Минимальное значение измерения температуры (°C)	Этот параметр используется только для измерения массы пара. В режиме измерения массы пара, если температура меньше установленного для данного параметра при активированной компенсации температуры, расход автоматически возвращается к нулю.		Прямой ввод

ШКСД.407231.001 РЭ

Лист

33

Формат А4

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1	2	3	4	5
M11	Версия ПО	Просмотр версии встроенного ПО.	****11	Только чтение
M12	Максимальная частота	Значение внутреннего преобразования частоты соответствует верхнему пределу расхода.		Только чтение
M13	Минимальная частота	Значение внутреннего преобразования частоты соответствует нижнему пределу расхода.		Только чтение
M90	Адрес Modbus	1...247	****90	Прямой ввод
M91	Скорость передачи данных Modbus	9600, 4800, 2400, 1200, 600		Выбор в меню
M111	Общая предустановка	Используется для непосредственной установки текущего значения общего расхода.	****111	Прямой ввод
M721	Данные температуры X0; Данные температуры Y0; Данные температуры X1; Данные температуры Y1	Вы можете непосредственно просматривать и изменять значения калибровки датчика температуры. Данные температуры X0 и данные температуры X1 являются внутренними измерениями. Данные температуры Y0[73] и данные температуры Y1[74] являются входными калибровочными значениями.	****721	Прямой ввод
M741	Данные давления X0; Данные давления Y0; Данные давления X1; Данные давления Y1	Вы можете непосредственно просматривать и изменять значения калибровки датчика давления. Данные давления X0 и данные давления X1 являются внутренними измерениями. Данные давления Y0[75] и данные давления Y1[76] являются входными калибровочными значениями.	****741	Прямой ввод

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ	Лист
						34

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Проверка частоты, температуры, давления, процентного значения расхода и других параметров приведена на рисунке 19.

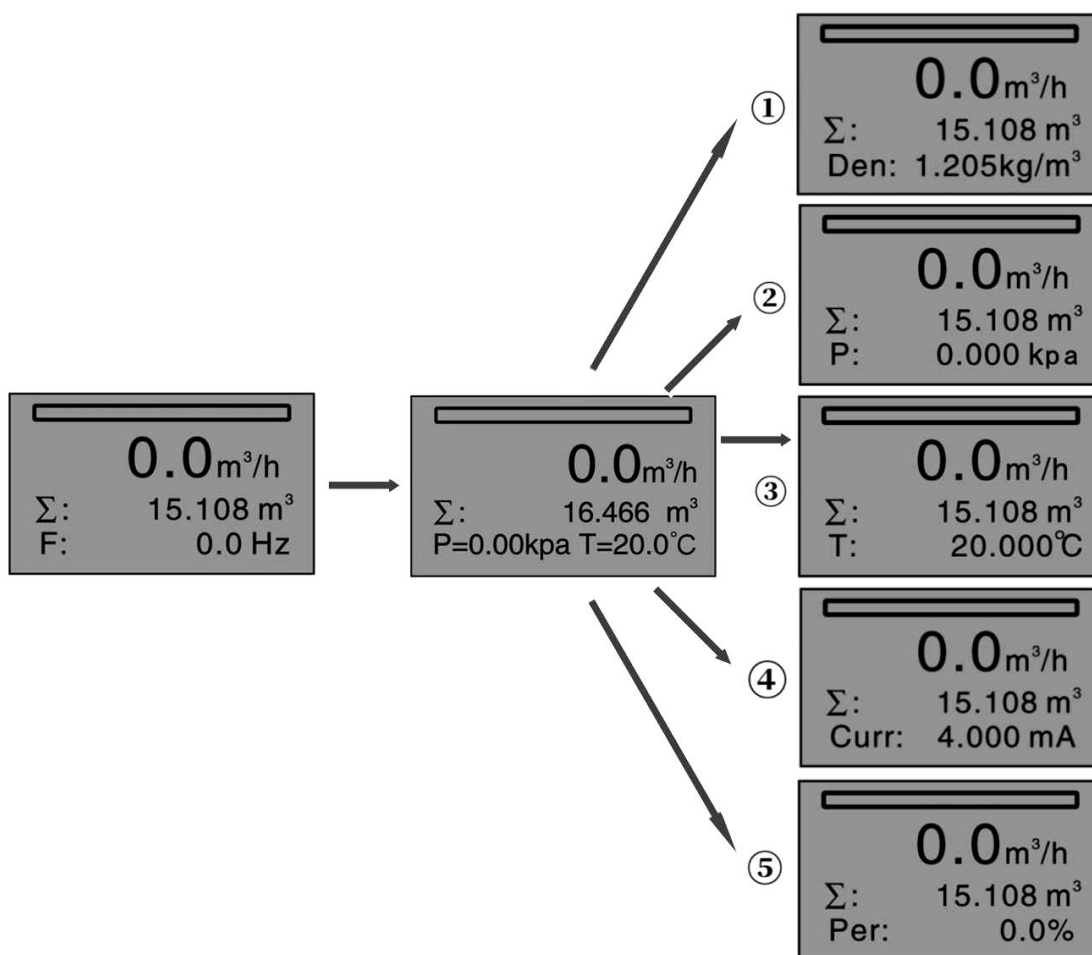


Рисунок 19 - Проверка частоты, температуры, давления, процентного значения расхода и других параметров

При включении дисплея можно проверить частоту в нижней строке.

После нажатия кнопки «М» в течение 2 секунд на дисплее отобразятся значения давления и температуры.

Нажмите «М» для проверки значений плотности, тока, процентного значения расхода и т.д.

6.3.4 Сброс накопленных значений объема.

Сброс накопленных значений объема приведен на рисунке 20.

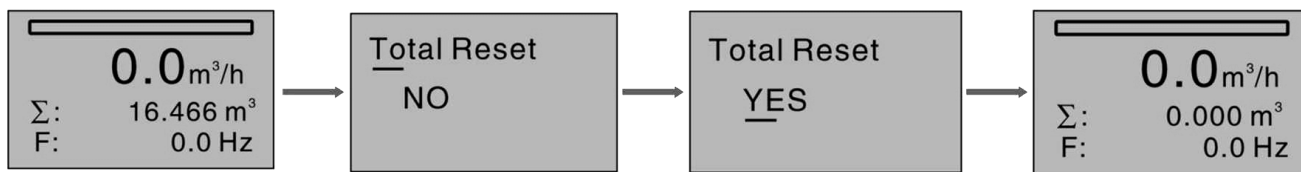


Рисунок 20 - Сброс накопленных значений объема

Дисплей включен. Значение накопленного объема составляет, к примеру, 16,466 м³.

Нажмите кнопку «Z», затем с помощью нажатия кнопки «S» перейдите в меню «Общий сброс».

Нажимайте кнопку «M» в течение 2 секунд для входа в меню, затем с помощью нажатия кнопки «S» замените «НЕТ» на «ДА».

Нажимайте кнопку «M» в течение 2 секунд для сохранения настроек, а затем с помощью нажатия кнопки «Z» вернитесь к основному экрану, при этом значение накопленного объема станет равным нулю.

6.3.5 Изменение размерности измерения расхода.

Изменение размерности измерения расхода приведено на рисунке 21.

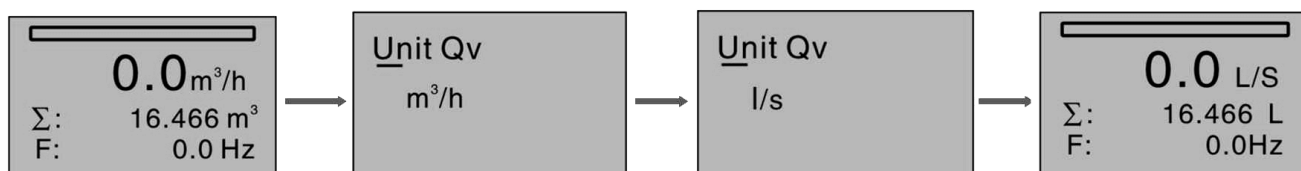
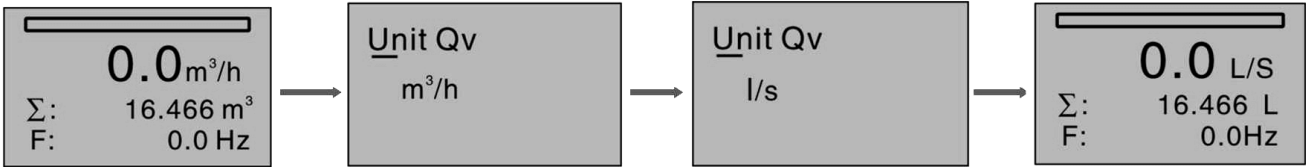


Рисунок 21 - Изменение размерности измерения расхода

Нажмите кнопку «Z», затем с помощью нажатия кнопки «S» перейдите в меню «Единица измерения Qv» (единица измерения расхода).

Нажимайте кнопку «M» в течение 2 секунд для входа в это меню, затем с помощью нажатия кнопки «S» перейдите в меню «L/S».

Нажимайте кнопку «M» в течение 2 секунд для сохранения настроек. Нажмите кнопку «Z» для выхода из меню и возврата к основному экрану.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	6.3.5 Изменение размерности измерения расхода.				
					Изменение размерности измерения расхода приведено на рисунке 21.				
									
					Рисунок 21 - Изменение размерности измерения расхода				
					Нажмите кнопку «Z», затем с помощью нажатия кнопки «S» перейдите в меню «Единица измерения Qv» (единица измерения расхода).				
					Нажимайте кнопку «M» в течение 2 секунд для входа в это меню, затем с помощью нажатия кнопки «S» перейдите в меню «L/S».				
					Нажимайте кнопку «M» в течение 2 секунд для сохранения настроек. Нажмите кнопку «Z» для выхода из меню и возврата к основному экрану.				

					ШКСД.407231.001 РЭ	Лист
						37
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

6.3.6 Настройка импульсного выхода

Настройка импульсного выхода приведена на рисунке 22.

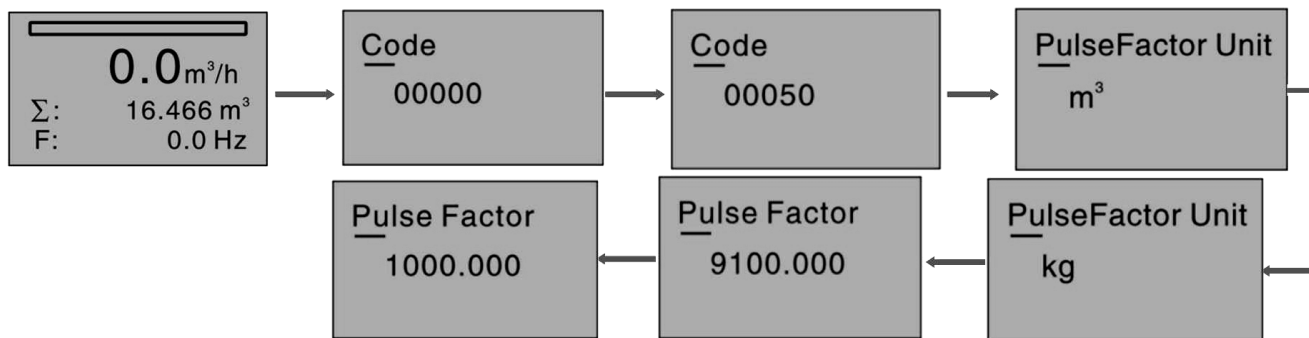


Рисунок 22 - Настройка импульсного выхода

Нажмите кнопку «Z», затем нажмите кнопку «S», чтобы войти в меню «Код».

Нажимайте кнопку «M» в течение 2 секунд для входа в меню, затем с помощью нажатия кнопки «S» переместите курсор и нажатием кнопки «M» установите число «00050».

Нажимайте кнопку «M» в течение 2 секунд для входа. Нажмите кнопку «S» для перехода в меню «Единица измерения импульсного коэффициента» (по умолчанию – m^3).

Если необходимо изменить значение, к примеру, на «кг», нажимайте кнопку «M» в течение 2 секунд, чтобы войти в это меню, и нажмите кнопку «S», чтобы изменить значение на «кг».

Нажимайте кнопку «M» в течение 2 секунд, чтобы сохранить настройки. Затем нажмите кнопку «S» для перехода в следующее меню «Импульсный коэффициент».

Нажимайте кнопку «M» в течение 2 секунд для входа в это меню, нажмите кнопку «S» для перемещения курсора, затем нажмите кнопку «M» для установки значений. Например, Вы хотите изменить значение на «1000».

Нажимайте кнопку «M» в течение 2 секунд для сохранения настроек и нажмите кнопку «Z» для выхода и возврата к основному экрану.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ШКСД.407231.001 РЭ					Лист
										38
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

6.3.7 Изменение типа измеряемой среды.

Изменение типа измеряемой среды приведено на рисунке 23 (например, замена потока газа на поток жидкости).

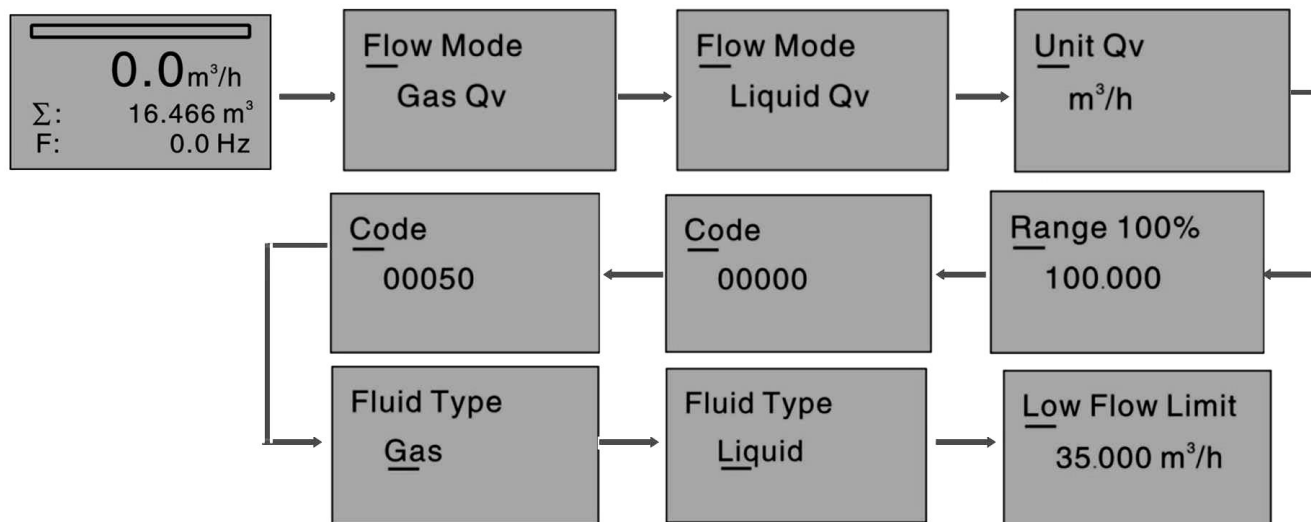


Рисунок 23 - Изменение типа измеряемой среды

Нажмите кнопку «Z», затем нажмите кнопку «S», чтобы войти в меню «Режим потока». В этом меню доступны опции, приведенные в таблице 18.

Т а б л и ц а 18 - Меню «режим потока»

Режим потока	Описание
Газ Qv	Объемный расход газа
Газ Qm	Массовый расход газа
Пар Qv	Объемный расход пара
Пар (Д/Т)	Массовый расход пара с компенсацией температуры и давления
Насыщенный пар (Т)	Массовый расход насыщенного пара только с компенсацией температуры
Насыщенный пар (Д)	Массовый расход насыщенного пара только с компенсацией давления
Жидкость Qv	Объемный расход жидкости
Жидкость Qm	Массовый расход жидкости

Нажимайте кнопку «М» в течение 2 секунд для входа в это меню, затем нажатием кнопки «S» выберите пункт «Жидкость Qv».

Нажимайте кнопку «М» в течение 2 секунд, чтобы сохранить настройки. Затем нажмите кнопку «S» для перехода в меню «Единица Qv» (для единицы расхода жидкости Qv требуется единица объемного расхода). Установите единицу измерения «m³/h».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ	Лист
											39

Нажмите кнопку «S» для перехода в меню «Диапазон 100 %» и установите значение в соответствии с рекомендуемым диапазоном расхода для вашего типа среды.

Нажмите кнопку «S» для перехода в меню «Код».

Нажимайте кнопку «M» в течение 2 секунд для входа в это меню, затем кнопкой «S» переместите курсор и нажатием кнопки «M» установите число «000550».

Нажимайте кнопку «M» в течение 2 секунд, чтобы сохранить настройки, затем нажатием кнопки «S» перейдите в меню «Тип потока». В этом меню доступны следующие опции:

- газ — для газа и пара;
- жидкость — для потока жидкости.

Нажимайте кнопку «M» в течение 2 секунд для входа в это меню, затем нажатием кнопки «S» выберите пункт «Жидкость».

Нажимайте кнопку «M» в течение 2 секунд, чтобы сохранить настройки, затем нажмите кнопку «S» для перехода в меню «Нижний предел расхода».

Установите нижний предел расхода в соответствии с минимальным расходом и типом измеряемой среды.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ШКСД.407231.001 РЭ					Лист
										40
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

7 Поиск и устранение неисправностей

7.1 Перечень типовых неисправностей, возможные причины и способ их устранения приведен в таблице 18.

Таблица 18 - Перечень типовых неисправностей

Неисправность	Причина	Способ устранения
1	2	3
Ошибка при проведении измерений	1. Недостаточная длина прямого участка трубопровода 2. Слишком сильное изменение напряжение питания 3. Превышение срока калибровки прибора 4. Внутренний диаметр расходомера и трубопровода значительно отличаются друг от друга 5. Не обеспечена соосность или прокладка выступает в трубопровод 6. Датчик загрязнен или поврежден 7. Присутствует двухфазный поток или пульсирующий поток 8. Наличие утечки в трубопроводе	1. Удлините прямой участок трубопровода или установите формирователь 2. Проверьте источник питания 3. Своевременное проводите калибровку 4. Проверьте внутренний диаметр трубопровода для корректировки коэффициента датчика 5. Отрегулируйте конструкцию, корректно установите прокладку 6. Очистите или замените датчик 7. Устраните двухфазный поток или пульсирующий поток 8. Устраните утечку
Нестабильный/ нерегулярный выходной сигнал	1. Наличие сильных электрических помех 2. Датчик загрязнен или подвергся воздействию влаги, как следствие, чувствительность снижена 3. Датчик поврежден или нарушен контакт провода 4. Двухфазный поток или пульсирующий поток 5. Воздействие вибрации трубопровода 6. Нестабильный процесс 7. Не обеспечена соосность или прокладка выступает в трубопровод 8. Нарушение работы клапанов восходящего и нисходящего потока 9. Труба не полностью заполнена жидкостью 10. Загрязнения тела обтекания 11. Наблюдается явление кавитации	1. Усиьте экранирование и заземление 2. Очистите или замените датчик 3. Проверьте датчик и провода 4. Устраните двухфазный поток или пульсирующий поток 5. Примите меры по снижению вибрации 6. Отрегулируйте положение установки 7. Проверьте установку и откорректируйте внутренний диаметр прокладки 8. Удлините прямой участок трубы или установите регулятор 9. Измените место установки 10. Устраните загрязнения 11. Уменьшите скорость потока и увеличьте давление в трубе

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1	2	3
Протечка	1. Давление в трубе слишком высокое 2. Неправильно выбрано номинальное давление датчика 3. Повреждено уплотнение 4. Датчик подвергся коррозии	1. Отрегулируйте давление в трубопроводе и измените положение установки 2. Выберите датчик с более высоким номинальным давлением 3. Замените прокладку 4. Примите антикоррозийные и защитные меры
Слишком сильный шум при работе	1. Слишком высокая скорость потока, вызывающая сильную вибрации 2. Возникает явление кавитации	1. Уменьшите расход или замените датчик 2. Уменьшите расход и увеличьте давление жидкости

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407231.001 РЭ	Лист
													42

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ШКСД.407231.001 РЭ	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		