

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 КОРИОЛИСОВЫЕ
AFLOWT CM

Руководство по эксплуатации
ШКСД.407281.002 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.407281.002	
Справ. №			
Подп. и дата			
Инв. № дубл.			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

Содержание				
1	Основная информация.....	4		
1.1	Общая информация.....	4		
1.2	Особенности и преимущества	4		
1.3	Устройство.....	5		
2	Технические характеристики	7		
2.1	Основные технические характеристики	7		
2.2	Описание функций.....	11		
2.3	Условия окружающей среды	12		
2.4	Габариты	13		
2.5	Вес	16		
3	Введение.....	17		
3.1	О руководстве.....	17		
3.2	Принцип измерения	17		
3.3	Инструкция по безопасности	17		
3.4	Элементы расходомера.....	18		
3.5	Основные этапы установки расходомера	18		
4	Инструкции по установке	19		
4.1	Требования к установке	19		
4.2	Ориентация.....	21		
4.3	Направление потока.....	22		
5	Электрическое подключение	23		
5.1	Характеристики соединительных кабелей	23		
5.2	Электрическое подключение расходомера компактного исполнения.....	25		
5.3	Электрическое подключение расходомера раздельного исполнения.....	27		
5.4	Подключение девятижильного кабеля	27		
5.5	Установка электронного блока расходомера раздельного исполнения	29		
5.6	Заземление	30		
5.7	Подключение питания	32		
5.8	Подключение аналогового выхода 4...20 мА.....	33		
5.9	Подключение импульсного выхода.....	36		
5.10	Подключение по RS-485.....	36		
5.11	Подключение усилителя.....	37		
6	Просмотр данных, управление и настройка расходомера	38		
6.1	Информация на дисплее	38		
6.2	Основные функции	39		
6.3	Просмотр измерений.....	39		
6.4	Настройка параметров	40		
6.5	Калибровка	42		
6.6	Калибровка нуля	43		
7	Потери давления.....	45		
8	Выявление и устранение неисправностей	51		
8.1	Общая информация.....	51		
8.2	Диагностика.....	51		
8.3	Сенсор	51		
8.4	Питание и электрическое подключение	52		
8.5	Светодиодная индикация	53		
9	Обеспечение взрывозащищенности	54		
	Приложение А - Структура меню расходомера.....	55		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407281.002 РЭ		
Разраб.	Валькер	
Пров.	Шакуров	
Н. контр.	Малкова	
Утв.	-	

Расходомеры-плотноммеры кориолисовые массовые AFLOWT CM470 Руководство по эксплуатации		
Лит.	Лист	Листов
О	2	56

АО «ВЗЛЕТ»		
------------	--	--

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	При проведении текущего обслуживания в первую очередь необходимо отключить электропитание расходомера. При вскрытии корпуса взрывозащищенного прибора необходимо обеспечить защиту поверхностей расходомера.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ
					Лист
					3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	При проведении текущего обслуживания в первую очередь необходимо отключить электропитание расходомера. При вскрытии корпуса взрывозащищенного прибора необходимо обеспечить защиту поверхностей расходомера.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ
					Лист
					3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	При проведении текущего обслуживания в первую очередь необходимо отключить электропитание расходомера. При вскрытии корпуса взрывозащищенного прибора необходимо обеспечить защиту поверхностей расходомера.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ
					Лист
					3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	При проведении текущего обслуживания в первую очередь необходимо отключить электропитание расходомера. При вскрытии корпуса взрывозащищенного прибора необходимо обеспечить защиту поверхностей расходомера.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ
					Лист
					3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	При проведении текущего обслуживания в первую очередь необходимо отключить электропитание расходомера. При вскрытии корпуса взрывозащищенного прибора необходимо обеспечить защиту поверхностей расходомера.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ
					Лист
					3

1 Основная информация

1.1 Общая информация

1.1.1 Массовый кориолисовый расходомер предназначен для измерения массового расхода, массы, объемного расхода и плотности среды измерения. Расходомер может использоваться для коммерческого и технологического учета (измерения) расхода в таких сферах промышленности, как нефтегазовая, нефтяная и химическая, фармацевтическая, на бумажных производствах, в пищевой отрасли, области энергетики и т.д.

1.2 Особенности и преимущества

1.2.1 В сравнении с традиционными приборами для измерения расхода массовый кориолисовый расходомер обладает следующими преимуществами:

- возможность проведения измерения массового расхода напрямую без изменения каких-либо параметров, что позволяет избежать возникновения ошибок на промежуточных этапах, а также гарантирует высокую точность и хорошую воспроизводимость в широком диапазоне измерений;

- более широкий спектр сред, расход которых необходимо измерять, к примеру, это могут быть жидкости с обычной вязкостью и равномерным течением потока, жидкости с высокой вязкостью, неньютоновские жидкости, суспензии, содержащие твердые компоненты, а также жидкости с содержанием некоторого количества газа;

- отсутствие движущихся частей расходомера и сильной вибрации при работе снижает необходимость проведения технического обслуживания, повышает стабильность при проведении измерений и увеличивает срок службы прибора;

- одновременное измерение массового расхода, плотности, температуры среды.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.				Подп. и дата			
	- возможность проведения измерения массового расхода напрямую без изменения каких-либо параметров, что позволяет избежать возникновения ошибок на промежуточных этапах, а также гарантирует высокую точность и хорошую воспроизводимость в широком диапазоне измерений; - более широкий спектр сред, расход которых необходимо измерять, к примеру, это могут быть жидкости с обычной вязкостью и равномерным течением потока, жидкости с высокой вязкостью, неньютоновские жидкости, суспензии, содержащие твердые компоненты, а также жидкости с содержанием некоторого количества газа; - отсутствие движущихся частей расходомера и сильной вибрации при работе снижает необходимость проведения технического обслуживания, повышает стабильность при проведении измерений и увеличивает срок службы прибора; - одновременное измерение массового расхода, плотности, температуры среды.												
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ							Лист	
												4	

1.3 Устройство

1.3.1 Расходомер состоит из датчика и электронного блока. Доступны следующие исполнения приборов:

- компактное (моноблочное) исполнение;
- раздельное исполнение с выносной электроникой.

Электронный блок



Компактное исполнение

- двустрочный дисплей;
- сенсорное управление;
- быстрый доступ к настройкам;
- отображение значений массового расхода, объемного расхода, плотности и температуры.



Раздельное исполнение

Датчик



U-тип

- DN1,5...DN200

Материал измерительных трубок: нерж. сталь SS316L, материал корпуса: SS304



U-тип

- DN40...DN200 Материал измерительных трубок: нерж. сталь SS316L, материал корпуса: SS304

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
											5



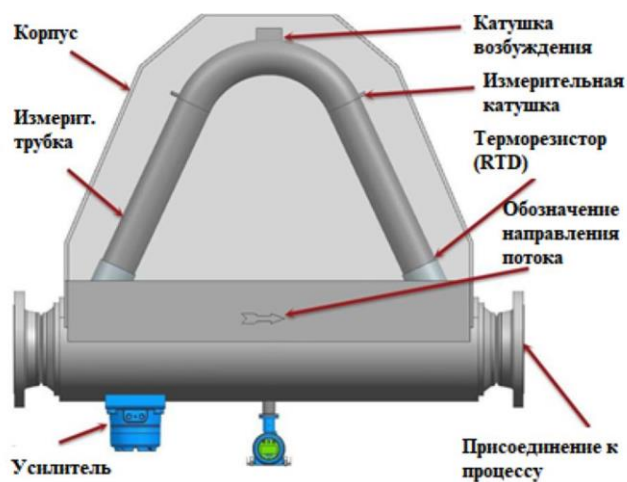
М-тип (Micro-bend)

- DN3... DN300 Материал измерительных трубок:
нерж. сталь SS316L, материал корпуса: SS304



S-тип (Super-bend)

- DN50... DN80 Материал измерительных трубок:
нерж. сталь SS316L, материал корпуса: SS304



- механические детали одинаковы у расходомеров всех исполнений;
- усилитель используется в расходомерах с DN100... DN300.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
	Инв.№ дубл.											6
	Взам. инв.№											
	Подп. и дата											

											
- механические детали одинаковы у расходомеров всех исполнений; - усилитель используется в расходомерах с DN100... DN300.											

2 Технические характеристики

2.1 Основные технические характеристики

2.1.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 - Основные технические характеристики

Параметр	Значение	
DN	1,5...300	
Среда измерения	Жидкость, газы (газовый конденсат), широкие фракции лёгких углеводородов, сжиженные углеводородные газы и другие жидкости	
Температура среды, °С	Компактное исполнение:	-50...+125
	Раздельное исполнение:	-50...+200
	Раздельное высокотемпературное исполнение:	-50...+300
	Раздельное низкотемпературное исполнение:	-200...+55
Электронный блок	DSP	
Взрывозащищенное исполнение	доступно опционально	
Питание, В	24 (DC), 220 (AC)	
Цифровой интерфейс	RS-485, HART	
Рабочее давление, МПа	1,6 / 2,5 / 4,0 / 6,3	
	Опционально доступно: 10 / 16 / 25 / 35	
Выходные сигналы - постоянный ток, мА - импульсный, кГц	4...20 до 10	
Точность, %	±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,3; ±0,5	
Гигиеническое исполнение	по запросу	
Присоединение к процессу	по запросу	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Подп. и дата

Изм. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

ШКСД.407281.002 РЭ

Лист

7

Формат А4

2.1.2 Диапазоны расхода

2.1.2.1 Диапазоны расхода жидкости для датчиков U-типа приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 - Диапазоны расхода жидкости для датчиков U-типа

DN	Допустимый диапазон расхода (кг/ч)	Нормальный диапазон расхода для точности 0,1 % (кг/ч)	Нормальный диапазон расхода для точности 0,2 % (кг/ч)	Нормальный диапазон расхода для точности 0,5 % (кг/ч)	Стабильность нуля (кг/ч)
10	10...1000	100...1000	70...1000	50...1000	0,03
15	20...3000	300...3000	200...3000	150...3000	0,07
25	80...8000	800...8000	600...8000	400...8000	0,15
40	240...32000	2000...32000	1500...32000	1500...32000	0,9
50	500...50000	3500...50000	2500...50000	2000...50000	1,5
80	800...140000	8000...140000	7000...140000	6000...140000	3,5
100	1500...200000	15000...200000	12000...200000	10000...200000	7
150	5000...500000	50000...500000	35000...500000	28000...500000	17
200	10000...1000000	200000...1000000	120000...1000000	80000...1000000	45
300	25000...2500000	50000...2500000	300000...2500000	200000...2500000	70

2.1.2.2 Диапазоны расхода жидкости для датчиков M-типа приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 - Диапазоны расхода жидкости для датчиков M-типа

DN	Допустимый диапазон расхода (кг/ч)	Нормальный диапазон расхода для точности 0,1 % (кг/ч)	Нормальный диапазон расхода для точности 0,2 % (кг/ч)	Нормальный диапазон расхода для точности 0,5 % (кг/ч)	Стабильность нуля (кг/ч)
3	1,2...120	10...120	8...120	6...120	0,004
8	8...800	80...800	55...800	40...800	0,035
10	10...1000	100...1000	70...1000	50...1000	0,045
15	20...3000	300...3000	200...3000	150...3000	0,09
25	80...8000	600...8000	400...8000	300...8000	0,25
40	240...24000	2400...24000	1200...24000	1000...24000	1
50	500...45000	5000...45000	2500...45000	2000...45000	2
80	800...120000	10000...120000	8000...120000	6000...120000	3,5
100	1500...200000	20000...200000	15000...200000	10000...200000	7
150	5000...500000	50000...500000	35000...500000	30000...500000	23
200	10000...1000000	100000...1000000	70000...1000000	50000...1000000	45
250	15000...1500000	150000...1500000	120000...1500000	75000...1500000	70

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ					Лист
										8

2.1.2.3 Диапазоны расхода жидкости для датчиков S-типа приведены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 - Диапазоны расхода жидкости для датчиков S-типа

DN	Допустимый диапазон расхода (кг/ч)	Нормальный диапазон расхода для точности 0,1 % (кг/ч)	Нормальный диапазон расхода для точности 0,2 % (кг/ч)	Нормальный диапазон расхода для точности 0,5 % (кг/ч)	Стабильность нуля (кг/ч)
50	500...50000	5000...40000	3500...40000	2000...50000	2
80	800...120000	10000...120000	8000...120000	6000...120000	3,5
100	1500...200000	20000...200000	20000...200000	10000...200000	7
150	5000...500000	60000...500000	50000...500000	40000...500000	23

2.1.2.4 Диапазоны расхода воздуха в нормальных условиях температуры и давления приведены в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 - Диапазоны расхода воздуха

DN	Начальный расход (н.м³/ч)	Расход для точности 0,5 % (н.м³/ч)
15	12,50	62,5...2500,0
25	33,33	166,7...6666,7
40	133,33	666,7...26666,7
50	208,33	1041,7...41666,7
80	583,33	2916,7...116666,7
100	833,33	4166,7...166666,7
150	2083,33	10416,7...416666,7

2.1.2.5 Значение расхода других газов равно значению, указанному в таблице 5, умноженному на плотность воздуха в нормальных условиях и деленную на плотность измеряемого газа в нормальных условиях.

2.1.2.6 Расход в рабочих условиях может быть рассчитан с помощью следующей формулы:

$$\text{Расход в рабочих условиях} = \text{Стандартный расход} \times \frac{0,1}{\text{Рабочее давление} + 0,1} \times \frac{\text{Рабочая температура} + 273}{273}$$

Пр и м е ч а н и е - единица измерения рабочего давления – МПа, единица измерения рабочей температуры – °С.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
						9

2.1.2.7 В некоторых случаях требуется при измерении расхода газа необходимо также получать данные о скорости потока. Расчет скорости потока производится с помощью следующей формулы (для расходомеров с преобразователем DSP):

$$\text{Скорость потока} = \frac{\text{Объемный расход в рабочих условиях}}{\text{Коэффициент скорости потока}}$$

Коэффициенты скорости потока для различных DN приведены в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 - Коэффициенты скорости потока

Параметр	Значение						
DN	15	25	40	50	80	100	150
Коэффициент скорости потока	0,362	1,046	3,535	5,436	15,89	26,15	58,84

П р и м е ч а н и я

1 Скорость потока газа, как правило, выше скорости потока жидкости, в связи с чем могут возникать шумы, вызванные прохождением газа вдоль стенок труб расходомера при высокой скорости. Избыточный шум может повлиять на сигнал расходомера, поэтому массовый расходомер следует использовать для измерения расхода газовых сред со скоростью не более 1/3 от скорости звука.

2 Массовый расходомер может быть использован для измерения расхода газов с потерями давления не более 0,2 МПа.

2.1.3 Измерение массового расхода

2.1.3.1 Диапазоны расхода приведены в таблицах 2 – 5.

2.1.3.2 Преобразование основной погрешности для массового расхода жидкостей приведено в таблице 7.

Т а б л и ц а 7 - Преобразование основной погрешности

Погрешность		
0,1 %	0,2 %	0,5 %
$\pm 0,1 \% \pm \left(\frac{\text{Стабильность нуля}}{\text{Текущий расход}} \times 100 \% \right)$	$\pm 0,2 \% \pm \left(\frac{\text{Стабильность нуля}}{\text{Текущий расход}} \times 100 \% \right)$	$\pm 0,5 \% \pm \left(\frac{\text{Стабильность нуля}}{\text{Текущий расход}} \times 100 \% \right)$
П р и м е ч а н и е - Погрешность рассчитана на основании измерения расхода воды при температуре +20...+25 °С и давлении 0,1...0,2 МПа.		

Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИШКСД.407281.002 РЭ	Лист
							10
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата				

2.1.3.3 Воспроизводимость результатов измерений приведена в таблице 8.

Т а б л и ц а 8 - Воспроизводимость

Параметр	Значение		
Погрешность, %	0,1 для жидкости	0,2 для жидкости	0,5 для жидкости и газов
Воспроизводимость, %	± 0,05	± 0,1	± 0,25
Пр и м е ч а н и е - Погрешность рассчитана на основании измерения расхода воды при температуре +20...+25 °С и давлении 0,1...0,2 МПа.			

2.1.4 Измерение плотности приведено в таблице 9.

Т а б л и ц а 9 - Измерение плотности

Параметр	Значение
Диапазон измерения плотности, кг/м ³	650...2000
Основная погрешность, кг/м ³	± 1,0; ± 2,0
Воспроизводимость, кг/м ³	0,5

2.1.5 Измерение температуры приведено в таблице 10.

Т а б л и ц а 10 - Измерение температуры

Параметр	Значение	
Диапазон измерения температуры, °С	-50...+125	Компактное исполнение
	-200...+300	Разнесенное исполнение
Основная погрешность, °С	±(1 + 0,005· t), где t – измеренное значение температуры	

2.2 Описание функций

2.2.1 Аналоговый выход

Пассивный аналоговый выход 4...20 мА может быть настроен на вывод значений измерения массового расхода, объемного расхода или плотности. Параметры аналогового выхода приведены в таблице 11.

Т а б л и ц а 11 - Аналоговый выход

Параметр	Значение
Диапазон токового сигнала, мА	4...20
Разрешающая способность, мА	0,000244
Основная погрешность, %	0,2 ВПИ
Влияние температуры, %	± 0,005 ВПИ/°С
Пр и м е ч а н и я	
1 Внешний резистор должен иметь сопротивление 250...600 Ом.	
2 ВПИ – верхний предел измерений.	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
						11

2.2.2 Импульсный/частотный выход

Активный импульсный/частотный выход может быть настроен на вывод значений измерения массового расхода, объемного расхода или плотности. Параметры импульсного/частотного выхода приведены в таблице 12.

Т а б л и ц а 12 - Импульсный/частотный выход

Параметр	Значение
Диапазон сигнала, кГц	0...10
Разрешающая способность, Гц	0,152
Основная погрешность, %	± 0,075
Влияние температуры, %	± 0,001 ВПИ/°С
Примечание - Выход из диапазона 12 кГц	

2.2.3 Интерфейс RS-485

Цифровой интерфейс RS-485 (Modbus-RTU) доступен в качестве опции для любых исполнений массовых расходомеров.

2.2.4 Нижний порог срабатывания

При значении фактического расхода, ниже заданного, массовый расходомер не будет учитывать это значение. Стандартно это значение составляет 1 % от значения максимального расхода.

2.3 Условия окружающей среды

2.3.1 Допуски по вибрации

Допустимые вибрационные нагрузки приведены в таблице 13.

Т а б л и ц а 13 - Допустимые вибрационные нагрузки

Параметр	Значение
Диапазон частот, Гц	10...2000
Амплитуда ускорения, g	2
Время циркуляции, раз	50

2.3.2 Температура окружающей среды

Допустимые значения температур при эксплуатации и хранении приведены в таблице 14.

Подп. и дата		Инв.№ дубл.		Взам. инв.№		Подп. и дата		Инв. № подл.		ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
											12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

При значении фактического расхода, ниже заданного, массовый расходомер не будет учитывать это значение. Стандартно это значение составляет 1 % от значения максимального расхода.

2.3 Условия окружающей среды

2.3.1 Допуски по вибрации

Допустимые вибрационные нагрузки приведены в таблице 13.

Т а б л и ц а 13 - Допустимые вибрационные нагрузки

Параметр	Значение
Диапазон частот, Гц	10...2000
Амплитуда ускорения, g	2
Время циркуляции, раз	50

2.3.2 Температура окружающей среды

Допустимые значения температур при эксплуатации и хранении приведены в таблице 14.

Таблица 14 - Допустимые значения температур

Параметр		Значение
Температура при эксплуатации, °C		-40...+55
Температура хранения, °C		-20...+70
Максимально допустимая температура рабочей среды / поверхности, для соответствующих температурных классов, °C	T6	+80
	T5	+95
	T4	+130
	T3	+200
	T2	+300

2.3.3 Относительная влажность окружающей среды

Допустимые значения относительной влажности при эксплуатации и хранении приведены в таблице 15.

Таблица 15 - Допустимые значения относительной влажности

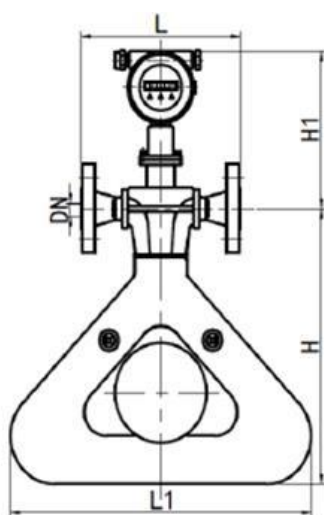
Параметр	Значение	
Относительная влажность при эксплуатации, %	< 95	+35 °С без конденсата
Относительная влажность при хранении, %	< 80	+25 °С без конденсата

2.3.4 Степень защиты IP65, IP67 – опционально.

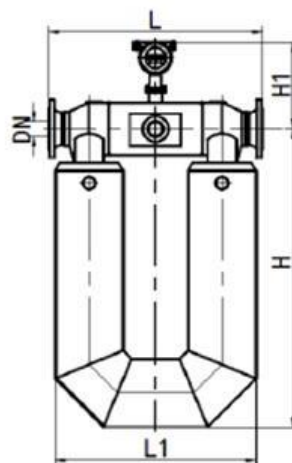
2.4 Габариты

2.4.1 Габариты расходомеров U-типа

- КОМПАКТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ



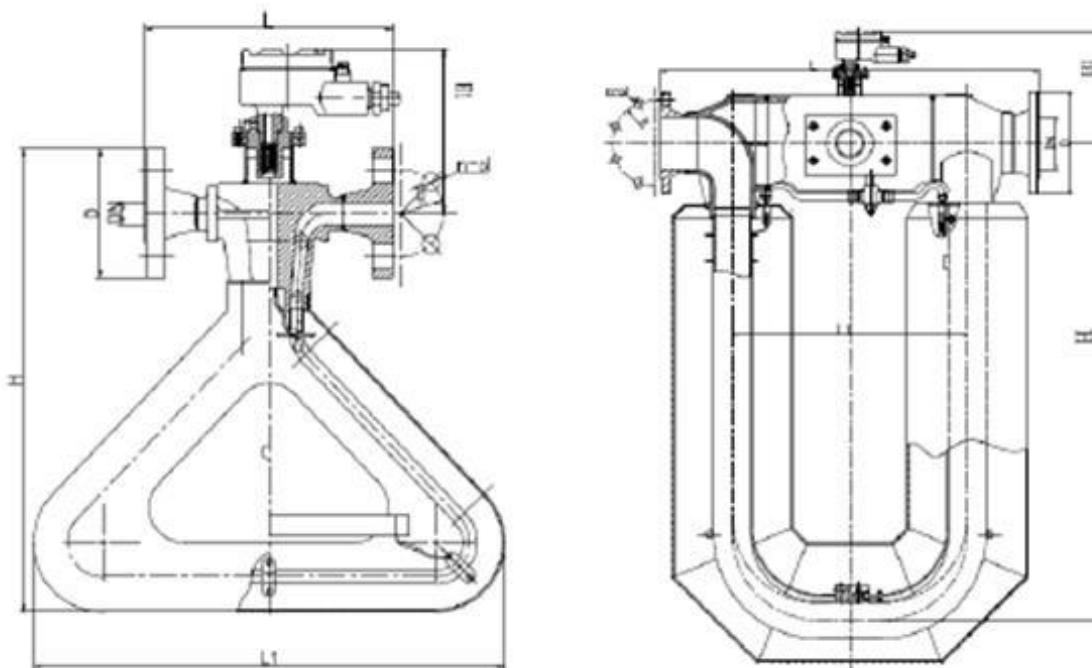
DN10...DN25



DN40...DN200

					ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- раздельное исполнение



Габаритные размеры расходомеров U-типа приведены в таблице 16.

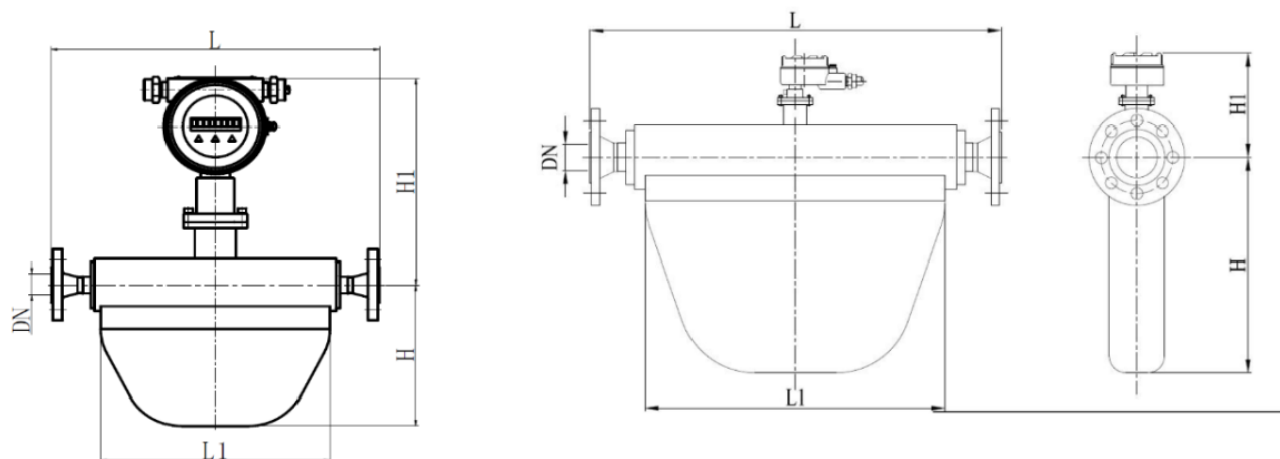
Т а б л и ц а 16 - Габаритные размеры расходомеров U-типа (мм)

Код	DN	L		L1	H	H1	
		≤ 4,0 МПа	≥ 6,3 МПа			Компактное	Разнесенное
010	10	150	170	350	290	266	182
015	15	180	194	340	320	266	200
025	25	200	248	450	428	285	200
040	40	520	547	520	660	285	192
050	50	558	588	522	748	277	202
080	80	780	808	705	1030	288	242
100	100	920	948	853	1140	326	272
150	150	1100	1140	1050	1526	356	302
200	200	1364	1410	1160	1655	386	350

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
						14

2.4.2 Габариты расходомеров М-типа

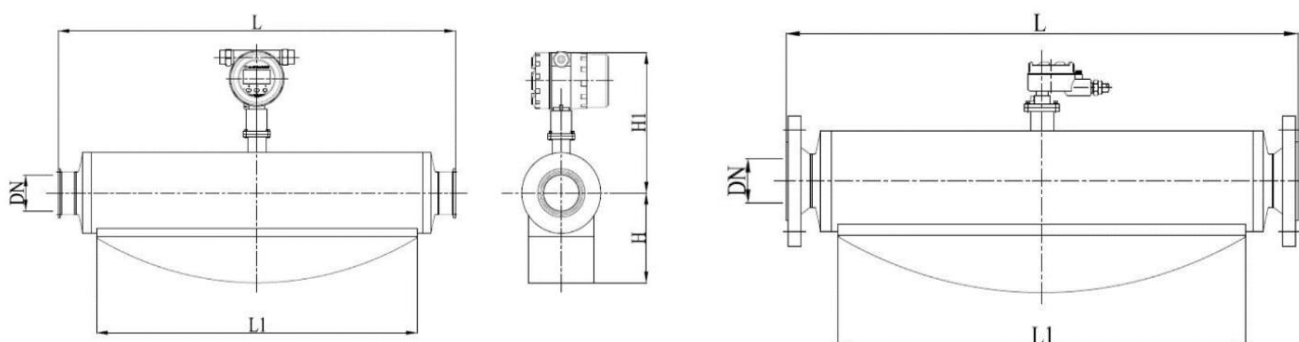


Габаритные размеры расходомеров М-типа приведены в таблице 17.

Т а б л и ц а 17 - Габаритные размеры расходомеров М-типа (мм)

Код	DN	L		L1	H	H1	
		≤ 4,0 МПа	≥ 6,3 МПа			Компактное	Разнесенное
008	8	424	484	302	154	270	185
010	10	424	484	302	154	270	185
015	15	400	414	280	191	298	213
025	25	500	536	360	258	302	218
040	40	600	634	460	306	315	230
050	50	800	828	640	410	325	240
080	80	900	928	700	495	350	265
100	100	1130	1156	860	665	370	285
150	150	1410	1450	1200	905	400	316
200	200	1800	1844	1450	1175	426	342
250	250	1966	2006	1530	1300	468	383

2.4.3 Габариты расходомеров S-типа



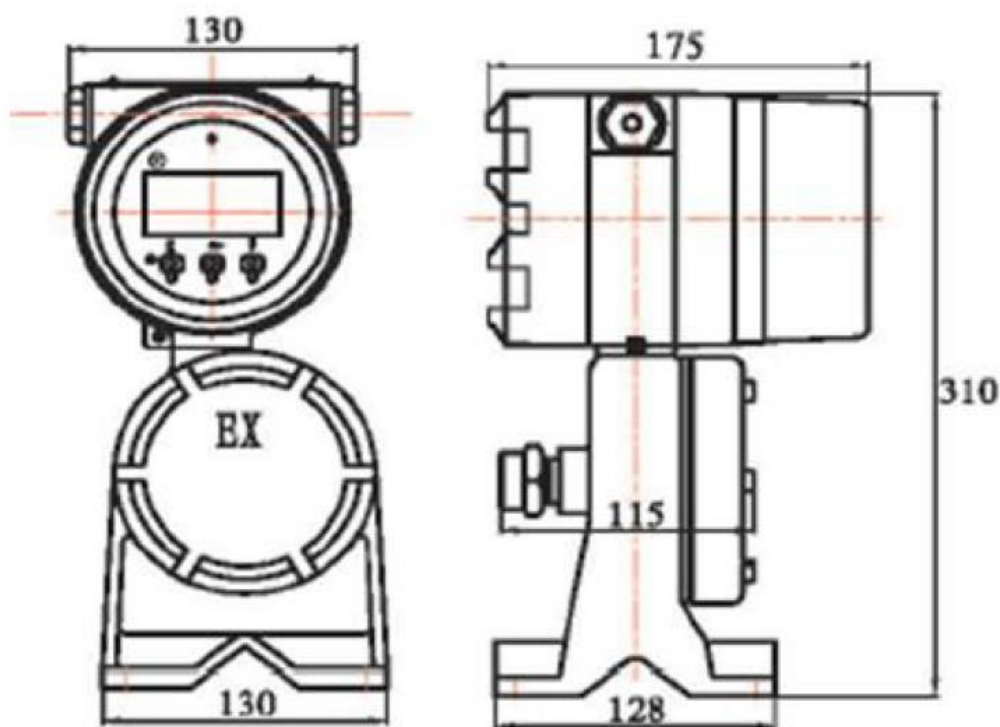
Габаритные размеры расходомеров S-типа приведены в таблице 18.

Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ	Лист 15
Инв. № инв.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ШКСД.407281.002 РЭ	Лист 15
Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ШКСД.407281.002 РЭ	Лист 15

Т а б л и ц а 18 - Габаритные размеры расходомеров S-типа (мм)

Код	DN	L		L1	H	H1	
		≤ 4,0 МПа	≥ 6,3 МПа			Компактное	Разнесенное
050	50	800	834	588	200	330	250
080	80	935	973	730	200	355	270
100	100	1130	1182	870	275	370	290
150	150	1370	1410	1070	378	400	330

2.4.4 Габариты электронного блока расходомера раздельного исполнения (мм)



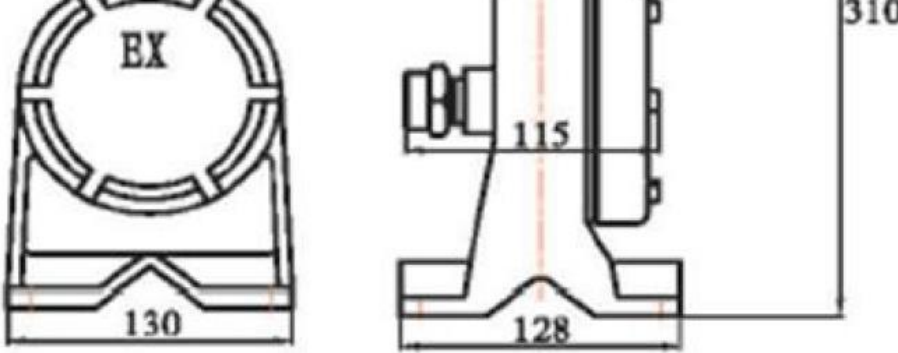
2.5 Вес

2.5.1 Вес расходомеров различных исполнений приведен в таблице 19.

Т а б л и ц а 19 - Вес расходомеров различных исполнений

Исполнение	Значение, кг								
	10	15	25	40	50	80	100	150	200
DN	10	15	25	40	50	80	100	150	200
U-тип и S-тип	10	13	17	30	40	100	190	325	536
М-тип	8	12	15	25	38	78	135	265	430
П р и м е ч а н и е - Вес электронного блока расходомера раздельного исполнения составляет 5 кг.									

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



2.5 Вес

2.5.1 Вес расходомеров различных исполнений приведен в таблице 19.

Т а б л и ц а 19 - Вес расходомеров различных исполнений

Исполнение	Значение, кг								
DN	10	15	25	40	50	80	100	150	200
U-тип и S-тип	10	13	17	30	40	100	190	325	536
М-тип	8	12	15	25	38	78	135	265	430

П р и м е ч а н и е - Вес электронного блока расходомера раздельного исполнения составляет 5 кг.

					ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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

3.1.1 Данное руководство содержит информацию об установке, электрическом подключении, вводе в эксплуатацию и работе массового расходомера, а также о выявлении возможных неисправностей и их устранении. Перед началом использования пользователь должен внимательно ознакомиться с данным руководством. Некорректная установка и неправильная эксплуатация могут привести к отклонениям в результатах измерений или поломке расходомера.

3.2.1 Принцип работы массового расходомера основан на использовании сил Кориолиса. Под воздействием переменного тока магнит и катушка, установленные на измерительных трубках, заставляют их совершать колебания с определенной частотой. При прохождении потока среды через измерительные трубки сила Кориолиса вызывает отклонения (фазовые сдвиги), пропорциональные массовому расходу.

Частота колебаний измерительной трубки определяется ее общей массой, включая содержащуюся среду измерения. При изменении плотности среды частота колебаний также будет меняться, таким образом, может быть рассчитано значение плотности. Встроенный датчик температуры производит измерение температуры среды для корректировки сигнала посредством компенсации.

3.3.1 Перед установкой массового расходомера в опасных условиях окружающей среды необходимо убедиться в соответствии маркировки взрывозащиты данным условиям во избежание возникновения опасных ситуаций.

					ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3.3.2 Перед установкой электронного блока необходимо убедиться в том, что питание расходомера отключено, во избежание поражения электрическим током.

3.3.3 Для обеспечения корректной работы расходомера необходимо внимательно изучить инструкции по установке и эксплуатации, приведенные в данном руководстве.

3.4 Элементы расходомера

3.4.1 Массовый расходомер состоит из датчика и электронного блока и может быть выполнен как в компактном, так и в раздельном исполнении. При установке массового расходомера раздельного исполнения необходимо осуществить электрическое подключение между датчиком и электронным блоком с помощью девятижильного кабеля.

3.5 Основные этапы установки расходомера

3.5.1 Место установки. Перед установкой расходомера необходимо выбрать подходящее место на трубопроводе для датчика и для электронного блока.

3.5.2 Позиция при установке. Необходимо определить правильное положение расходомера на трубопроводе.

3.5.3 Установка. Установка сенсора расхода и электронного блока на трубопроводе.

3.5.4 Подключение. Подключение между сенсором и электронным блоком расходомера раздельного исполнения с помощью девятижильного кабеля.

3.5.5 Начало работы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	3.5 Основные этапы установки расходомера					
					3.5.1 Место установки. Перед установкой расходомера необходимо выбрать подходящее место на трубопроводе для датчика и для электронного блока.					
					3.5.2 Позиция при установке. Необходимо определить правильное положение расходомера на трубопроводе.					
					3.5.3 Установка. Установка сенсора расхода и электронного блока на трубопроводе.					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	3.5.4 Подключение. Подключение между сенсором и электронным блоком расходомера отдельного исполнения с помощью девятижильного кабеля.					
					3.5.5 Начало работы.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ					Лист
										18

4 Инструкции по установке

4.1 Требования к установке

4.1.1 Расходомер должен устанавливаться вдали от источников помех, которые могут создавать вибрации трубопровода (к примеру, насосов). При последовательной установке расходомеров на одной линии трубопровода необходимо принять меры, препятствующие взаимному влиянию вследствие резонанса. Расстояние между расходомерами должно составлять не менее трех значений ширины.

4.1.2 При установке расходомера необходимо учитывать расширения и сужения трубопровода, так как они могут влиять на температуру среды и приводить к ее изменениям. Настоятельно не рекомендуется устанавливать расходомер вблизи соединения с расширением, так как расширения и сужения трубопровода могут вызывать напряжение в его поперечном сечении, которое может повлиять на нулевую точку и, как следствие, исказить результаты измерения.

4.1.3 Расходомер должен устанавливаться вдали от источников электромагнитных помех, таких, как электродвигатели или трансформаторы, во избежание влияния на собственные колебания измерительной трубки внутри расходомера. Также помехи могут заглушать слабый сигнал расходомера. В связи с этим необходимо соблюдать расстояние не менее 5 метров от расходомера до любых источников электромагнитных помех.

4.1.4 Место установки расходомера в трубопроводе должно быть всегда заполнено средой измерения, а также в нем должно поддерживаться постоянное значение давления.

4.1.5 Расходомер должен устанавливаться в нижней части трубопровода для обеспечения его заполненности средой измерения в процессе калибровки нулевой точки и при проведении измерений. Температура окружающей среды

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
											19

должна находиться в пределах от минус 40 до плюс 55 °С, относительная влажность должна составлять не более 95 %.

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

4.1.7 Минимальные расстояния прямых участков трубопровода: при установке массового расходомера не требуется соблюдение минимальных расстояний прямых участков трубопровода до расходомера и после него. Однако, при установке двух и более расходомеров в одном трубопроводе последовательно необходимо соблюдать между ними расстояние не менее двух метров.

4.1.8 Максимальная длина кабеля

Максимальные длины кабелей питания и связи приведены в таблице 20.

Т а б л и ц а 20 - Максимальные длины кабелей питания и связи

Модификация кабеля	Характеристики кабеля	Максимальная длина, м
Девятижильный кабель	Специальный	300
Кабель питания	18AWG (0,8 мм ²)	300
Кабель для подключения по RS-485	22AWG (0,35 мм ²)	300

4.1.9 Рабочая температура датчика

Рабочая температура датчика приведена в таблице 21.

Т а б л и ц а 21 - Рабочая температура датчика

Исполнение датчика	Рабочая температура, °С
Интегральное исполнение	-50...+125
Разнесенное исполнение	-50...+200
Разнесенное высокотемпературное исполнение	-50...+300
Разнесенное низкотемпературное исполнение	-150...+125

4.1.10 Калибровка нулевого расхода

После установки расходомера необходимо осуществить калибровку нулевого значения. Для этого нужно закрыть запорный клапан, расположен-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
						20

ный ниже по трубопроводу, а затем запорный клапан, расположенный выше по трубопроводу.

4.2 Ориентация

4.2.1 В целях обеспечения надежности измерений необходимо соблюдать следующие условия при установке расходомера:

- при измерении расхода жидкостей расходомер должен устанавливаться вниз для того, чтобы в трубопровод не мог попасть воздух (см. рисунок 1);

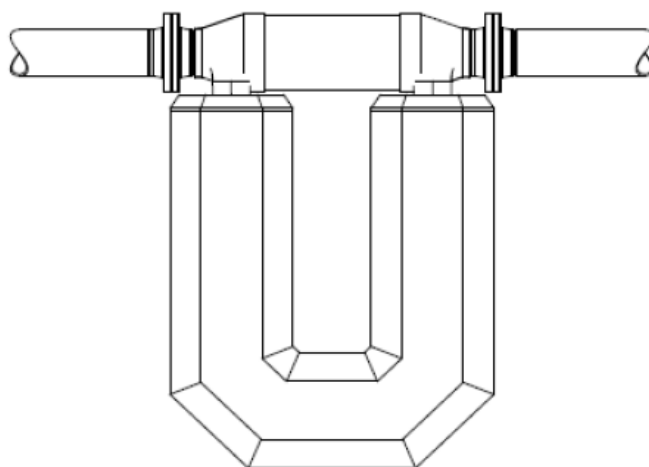


Рисунок 1 - Установка расходомера при измерении расхода жидкости

- при измерении расхода газа расходомер следует устанавливать сверху во избежание попадания жидкости в трубопровод (см. рисунок 2);

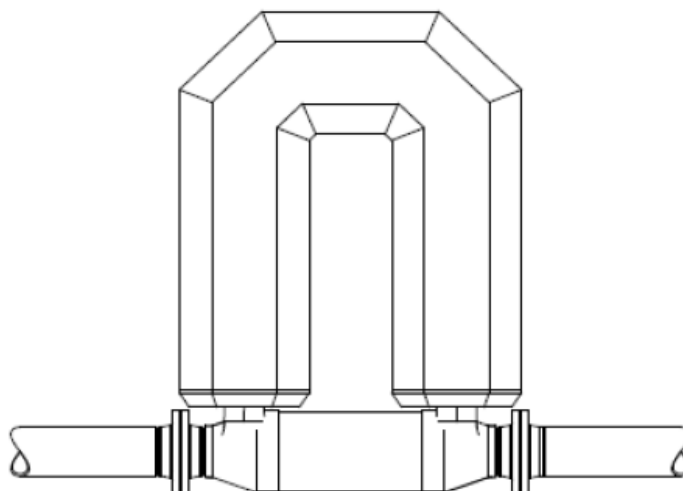


Рисунок 2 - Установка расходомера при измерении расхода газа

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

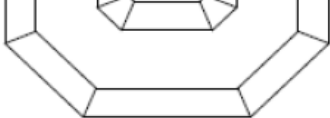


Рисунок 1 - Установка расходомера при измерении расхода жидкости

- при измерении расхода газа расходомер следует устанавливать сверху во избежание попадания жидкости в трубопровод (см. рисунок 2);

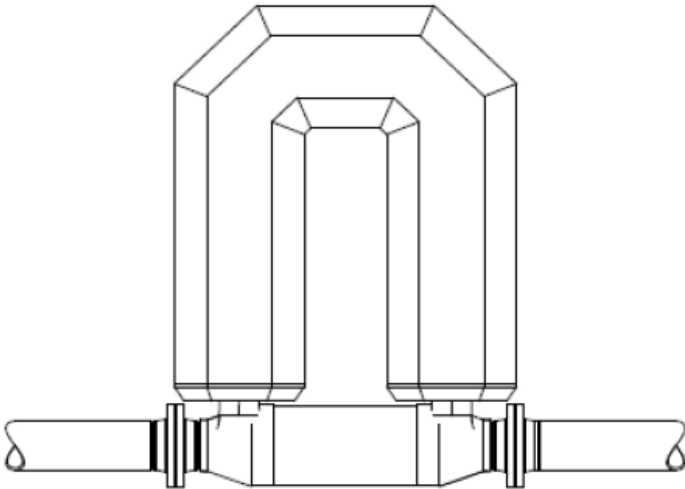
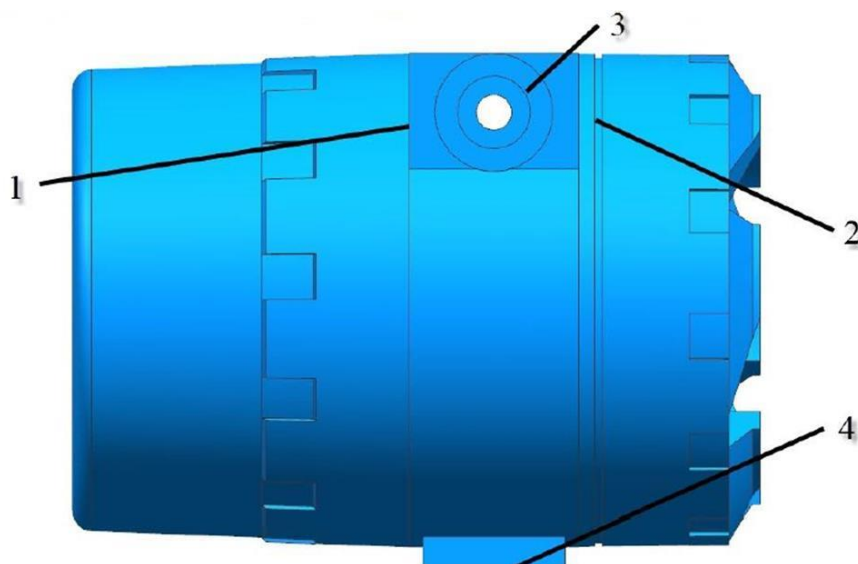


Рисунок 2 - Установка расходомера при измерении расхода газа

					ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5 Электрическое подключение



Места разборки корпуса электронного блока приведены в таблице 22.

Т а б л и ц а 22 - Характеристики резьбовых соединений

№	Расположение резьбы	Шаг резьбы, мм	Тип	Допуск	Длина резьбовой части, мм
1 (корпус)	Резьба на передней панели	2	Medium, 6H	≥ 6	25
1 (передняя панель)	Резьба на передней панели	2	Medium, 6H	≥ 6	25
2 (корпус)	Резьба на задней панели	2	Medium, 6H	≥ 6	25
2 (задняя панель)	Резьба на задней панели	2	Medium, 6H	≥ 6	25
3 (A/F)	Резьба кабельного ввода 1/2" NPT	1,814	Medium, 6H	≥ 6	15
4 (A/F)	Резьба корпуса	1,5	Medium, 6H	≥ 6	26

5.1 Характеристики соединительных кабелей

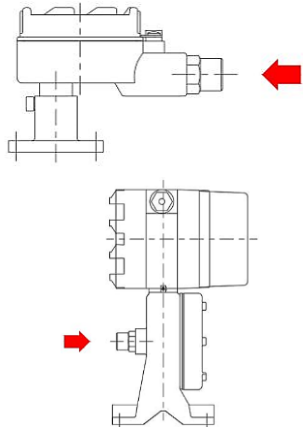
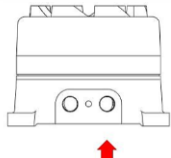
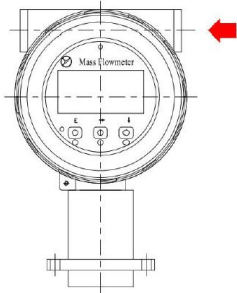
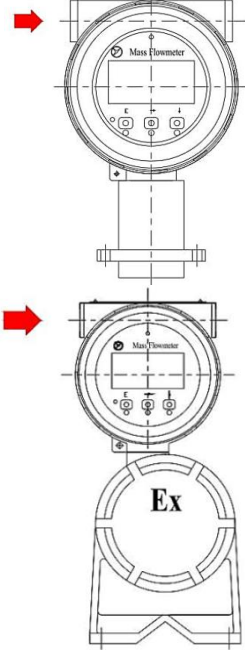
5.1.1 Соединительные кабели должны соответствовать требованиям стандарта EN/IEC 60079- 14.

Соединительные кабели разделяются на девятижильный экранированный кабель, кабель питания и сигнальный кабель. Характеристики кабелей приведены в таблице 23.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
						23

Т а б л и ц а 23 - Характеристики соединительных кабелей

Вид кабеля	Характеристики кабеля	Максимальная длина, м	Тип кабельного ввода	Место подключения
Девятижильный экранированный кабель	Поставляется только в комплекте с расходомером	≤100	DY-02-NPT 1/2” (IECEX CQM 15.0012X/ DNV 13 ATEX 2460X)	
Кабель питания	1...2,5 мм ²	Напряжение питания 85...265 В (AC), ≤300	DY-02-M20×1.5	
		Напряжение питания 18...36 В (DC), ≤100	DY-02-NPT 1/2” (IECEX CQM 15.0012X/ DNV 13 ATEX 2460X)	
Сигнальный кабель	20AWG (0,5 мм ²)	Импульсный выход, ≤100		
		Аналоговый выход 4...20 мА ≤500		
		Цифровой интерфейс RS-485 ≤300		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407281.002 РЭ

Лист

24

Формат А4

5.2 Электрическое подключение расходомера компактного исполнения

5.2.1 С помощью кабельного ввода DY-02-NPT 1/2" выберите уплотнительное кольцо с подходящим внутренним диаметром в соответствии с диаметром кабеля питания. При использовании трехжильного кабеля площадь поперечного сечения одного провода составляет 1...2,5 мм².

5.2.2 Пропустите кабель питания через элементы взрывозащищенного кабельного ввода в соответствии с рисунком 4.

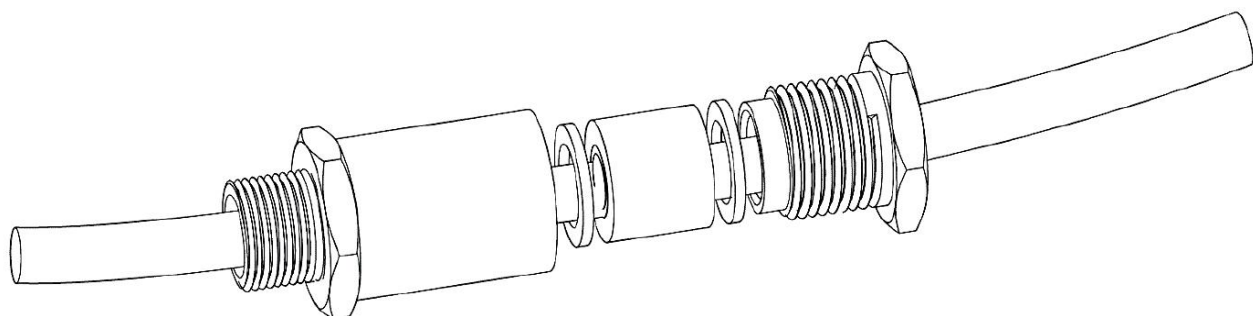


Рисунок 4 - Установка уплотнителей

5.2.3 Затем пропустите один конец кабеля через правый модуль для подключения на электронном блоке, зафиксируйте кабель с помощью отвертки, как показано на рисунке 5.

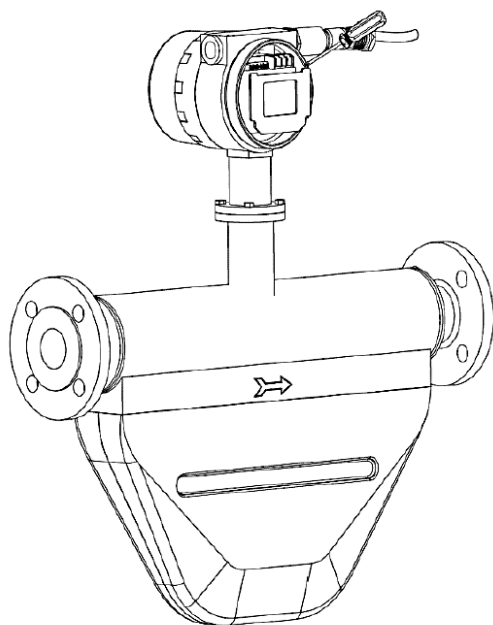
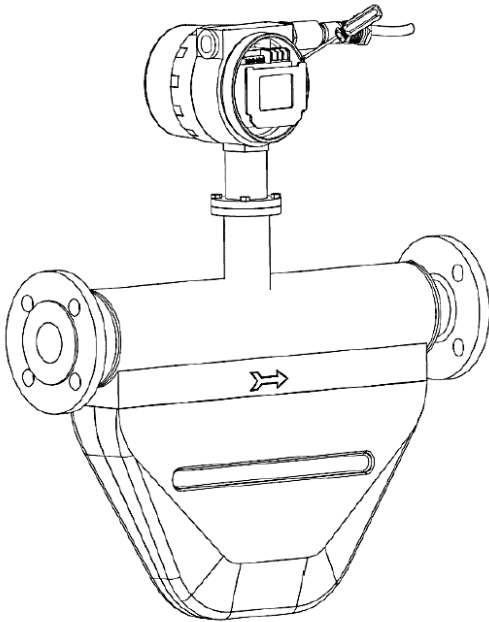


Рисунок 5 - Подключение кабеля питания

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Рисунок 4 - Установка уплотнителей 5.2.3 Затем пропустите один конец кабеля через правый модуль для подключения на электронном блоке, зафиксируйте кабель с помощью отвертки, как показано на рисунке 5.  Рисунок 5 - Подключение кабеля питания								
					ШКСД.407281.002 РЭ			Лист
								25
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

5.2.4 Затяните гайку с помощью гаечного ключа, как показано на рисунке 6 с моментом затяжки 13 Н·м.

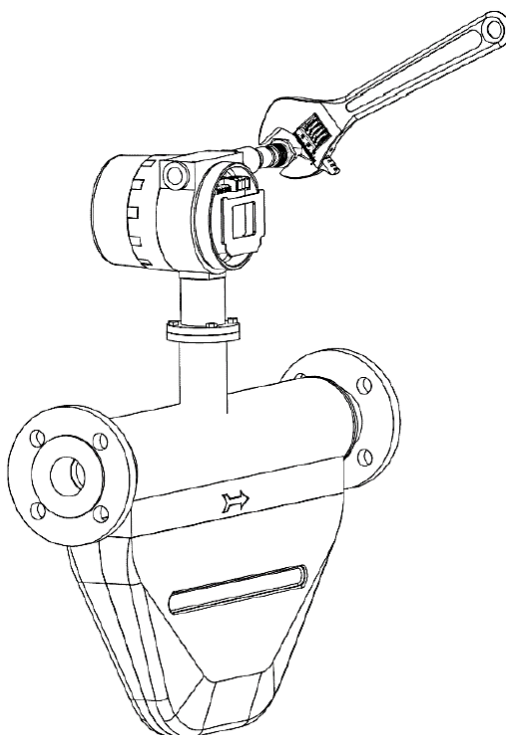


Рисунок 6 - Фиксация кабеля питания

5.2.5 Действуя, как описано выше, завершите доступ к сигнальной линии. Процесс подключения показан на рисунке 7.

Примечание - для расходомеров типоразмера DN100 и выше для обеспечения требуемой мощности питания используется усилитель сигналов.

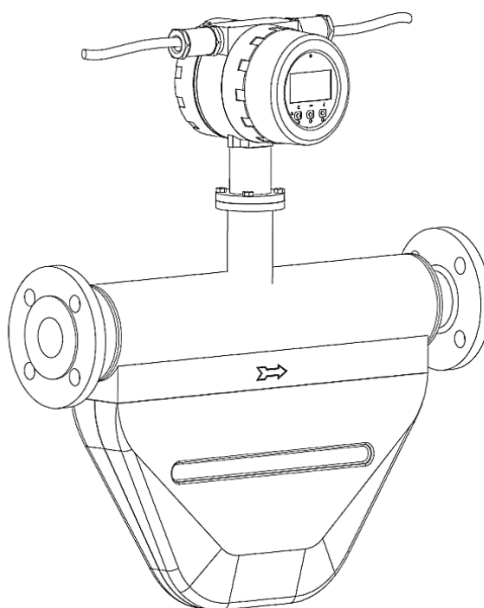
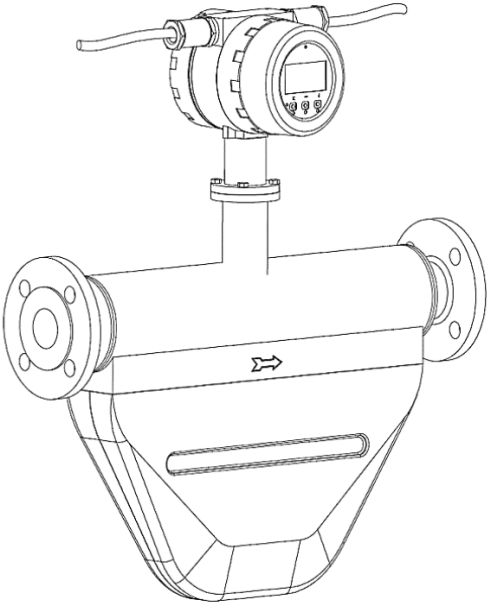


Рисунок 7 - Электрическое подключение электронного блока

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	5.2.5 Действуя, как описано выше, завершите доступ к сигнальной линии. Процесс подключения показан на рисунке 7.					
					Примечание - для расходомеров типоразмера DN100 и выше для обеспечения требуемой мощности питания используется усилитель сигналов.					
										
Рисунок 7 - Электрическое подключение электронного блока					ШКСД.407281.002 РЭ					Лист
										26
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

5.3 Электрическое подключение расходомера раздельного исполнения

5.3.1 Если необходимо произвести электрическое подключение расходомера раздельного исполнения, необходимо использовать девятижильный кабель для соединения датчика и электронного блока, который поставляется в комплекте с расходомером. Подключение кабеля питания выполняется таким же способом, как у компактного исполнения (см. рисунок 8).

При необходимости использования кабеля с длиной более 5 метров это необходимо указать при заказе прибора.

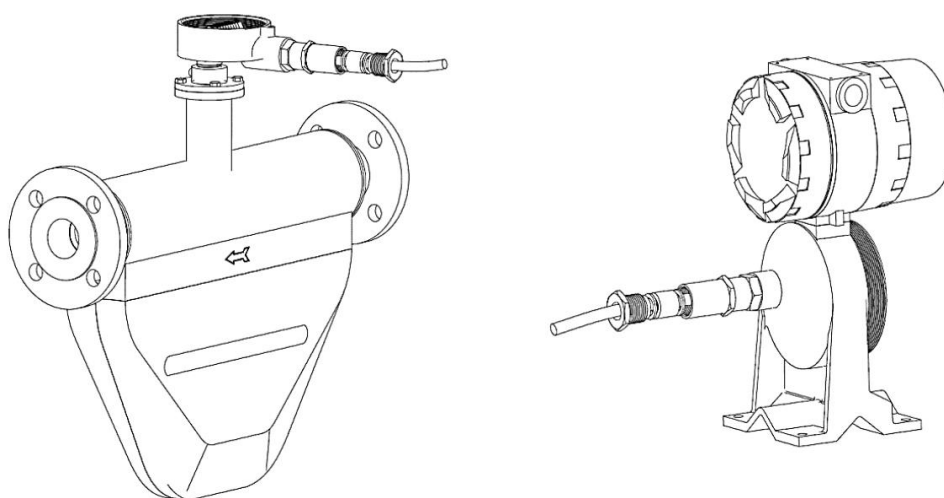


Рисунок 8 - Соединение датчика с электронным блоком

5.4 Подключение девятижильного кабеля

5.4.1 Перед подключением девятижильного кабеля необходимо отключить питание. Вначале необходимо снять около 60 мм оболочки кабеля. Удалите наполнитель между проводами и экран из фольги, оставив около 10 мм фольги, и разделите провода. Соедините экранированные провода и оберните их дважды вокруг открытой фольги. Удалите изоляцию с каждого конца провода. Внешний вид кабеля приведен на рисунке 9.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ШКСД.407281.002 РЭ					Лист
										27
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

ВНИМАНИЕ!

Перед подключением кабеля необходимо отключить питание. Напряжение питания должно соответствовать указанному на распределительной коробке электронного блока; заземляющий провод должен быть надежно соединен с заземляющей клеммой для обеспечения искробезопасности.

Назначение проводов девятижильного кабеля приведено в таблице 24.

Т а б л и ц а 24 - Назначение проводов девятижильного кабеля

Номер провода	Цвет провода	Функция
1	Коричневый	Левая катушка +
2	Красный	Левая катушка -
3	Оранжевый	Правая катушка +
4	Желтый	Правая катушка-
5	Зеленый	Катушка возбуждения +
6	Синий	Катушка возбуждения -
7	Серый	Датчик температуры +
8	Белый	Датчик температуры -
9	Черный	Компенсация температуры

5.5 Установка электронного блока расходомера раздельного исполнения

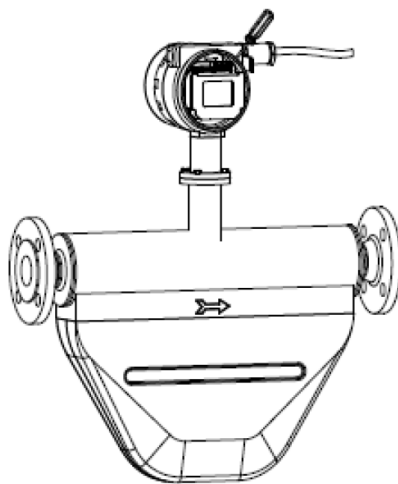
5.5.1 Перед установкой электронного блока расходомера раздельного исполнения во взрывоопасной среде необходимо убедиться в том, что условия окружающей среды соответствуют указанным в заводской табличке расходомера, а также в том, что установка была произведена надлежащим образом. Условия окружающей среды при установке электронного блока массового расходомера должны соответствовать следующим требованиям: температура от минус 20 до плюс 55 °С, относительная влажность не более 90 %.

Электронный блок должен устанавливаться на ровной поверхности в соответствии с требованиями к установке, угол установки также должен быть отрегулирован.

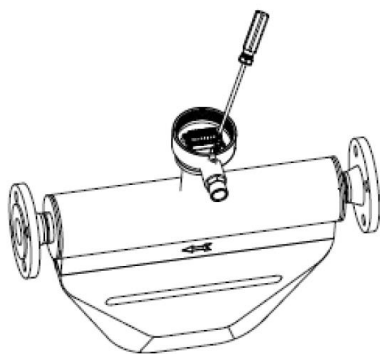
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист 29
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ					

5.6 Заземление

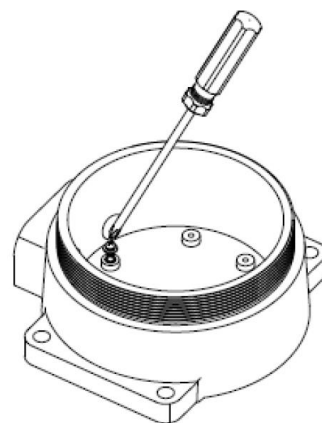
5.6.1 Как датчик, так и электронный блок должны быть правильно заземлены, в противном случае могут возникать ошибки при измерениях или может произойти отказ в работе расходомера. Электронный блок может быть заземлен через трубопровод, если соединения трубопровода обеспечивают заземления. Если электронный блок не заземлен через трубопровод, необходимо обеспечить его заземление отдельно. Заземляющий провод должен быть максимально коротким, импеданс должен быть менее 1 Ом. Площадь поперечного сечения внутреннего заземляющего провода должна быть больше или равна площади поперечного сечения кабеля питания. Процесс осуществления заземления электронных блоков расходомеров разных типов и усилителя приведен на рисунке 12.



а) Внутреннее заземление электронного блока

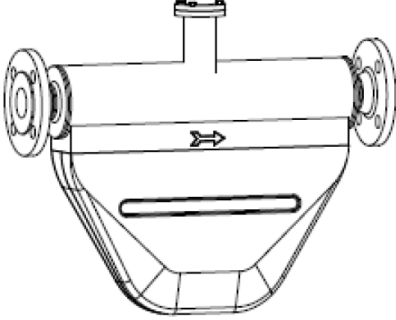
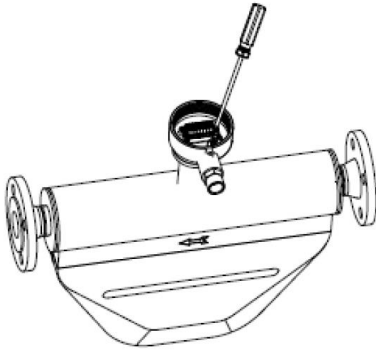
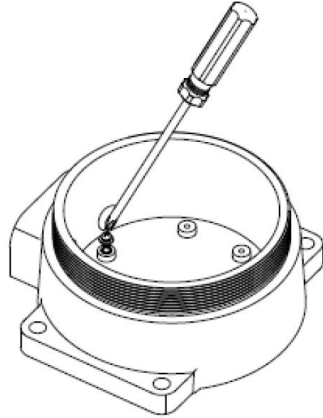


б) Внутреннее заземление расходомера
раздельного исполнения

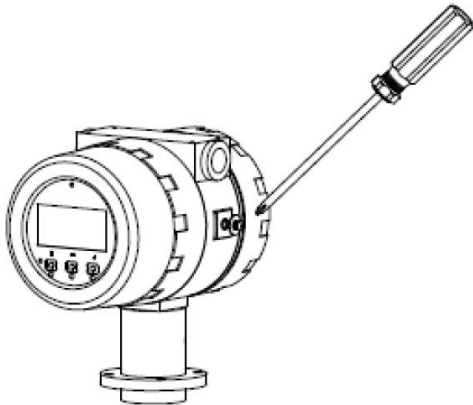


в) Внутреннее заземление усилителя

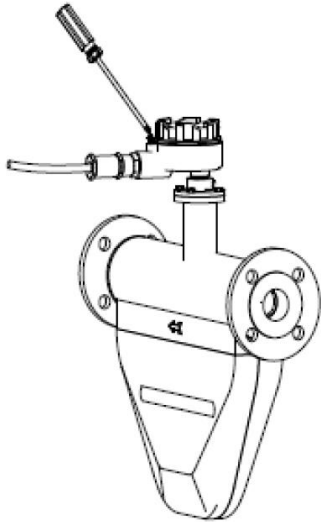
Рисунок 12 - Внутреннее заземление

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист	
	Взам. инв. №					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ	30
 а) Внутреннее заземление электронного блока  б) Внутреннее заземление расходомера раздельного исполнения  в) Внутреннее заземление усилителя Рисунок 12 - Внутреннее заземление						

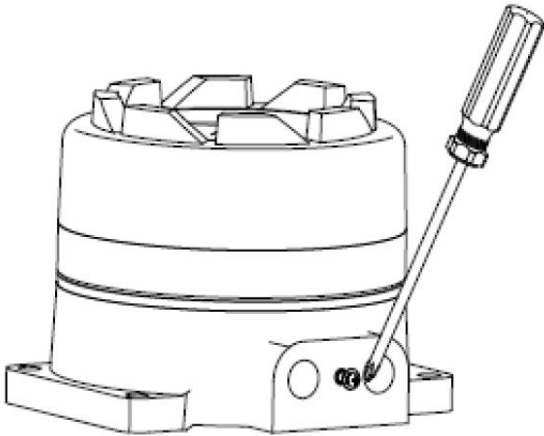
5.6.2 Внешнее заземление составных частей расходомера приведено на рисунке 13.



а) Внешнее заземление электронного блока



б) Внешнее заземление расходомера раздельного исполнения



в) Внешнее заземление усилителя

Рисунок 13 - Внешнее заземление

При осуществлении заземления необходимо также руководствоваться применяемыми региональными и национальными стандартами, а также внутренними стандартами предприятия.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	
					в) Внешнее заземление усилителя
					Рисунок 13 - Внешнее заземление
					При осуществлении заземления необходимо также руководствоваться применяемыми региональными и национальными стандартами, а также внутренними стандартами предприятия.

5.7 Подключение питания

5.7.1 Основные требования

Электронный блок должен быть подключен к питанию с напряжением 220 В (АС) или 24 В (DC) в соответствии с таблицей 25.

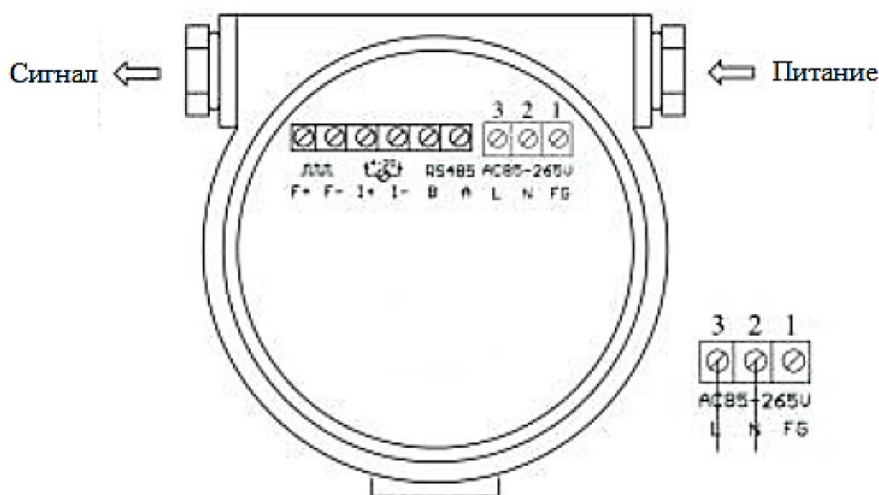
Т а б л и ц а 25 - Параметры электропитания

Напряжение питания, В	Потребляемая мощность	
	нормальная	максимальная
85...265 (АС)	10 ВА	15 ВА
18...36 (DC)	10 Вт	15 Вт

5.7.2 Кабель питания

В качестве кабеля питания рекомендуется использовать двужильный кабель с площадью поперечного сечения каждой жилы более 0,8 мм². При подключении к источнику питания с напряжением 220 В (АС) длина кабеля должна быть меньше или равна 300 м, при использовании питания с напряжением 24 В (DC) длина кабеля питания должна быть меньше или равна 100 м.

Подключение кабеля питания приведено на рисунке 14.



а) Подключение питания 220 В (АС)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ШКСД.407281.002 РЭ

Лист

32

5.8.2 Клеммная колодка аналогового выхода 4...20 мА.

Клеммная колодка аналогового выхода приведена на рисунке 16.



I+: входной ток расходомера; I-: выходной ток расходомера

Рисунок 16 - Клеммная колодка аналогового выхода

5.8.3 Активный и пассивный выходы

Активный аналоговый выход запитывается от самого расходомера. Для получения сигнала достаточно подключить резистор, как показано на рисунке 17.

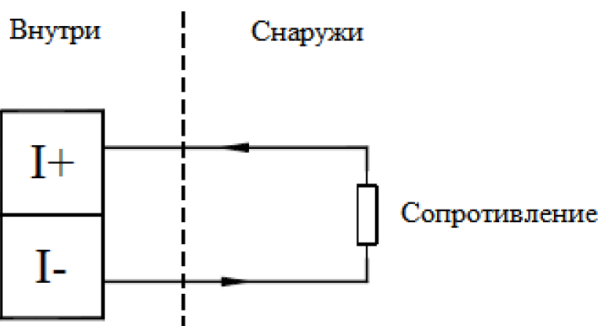


Рисунок 17 - Активный выход

Для получения сигнала по пассивному аналоговому выходу помимо резистора необходимо подключить внешнее питание 24 В (DC), как показано на рисунке 18.

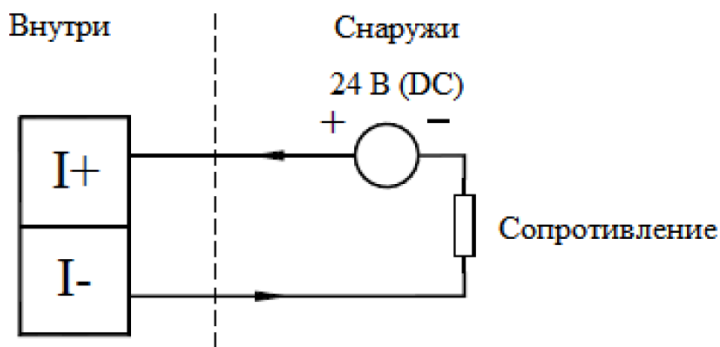


Рисунок 18 - Пассивный выход

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ				Лист
									34

5.8.4 Переключение между пассивным и активным выходом

Переключение между пассивным и активным выходом осуществляется установкой перемычек J6 на плате ввода-вывода (см. рисунок 19):

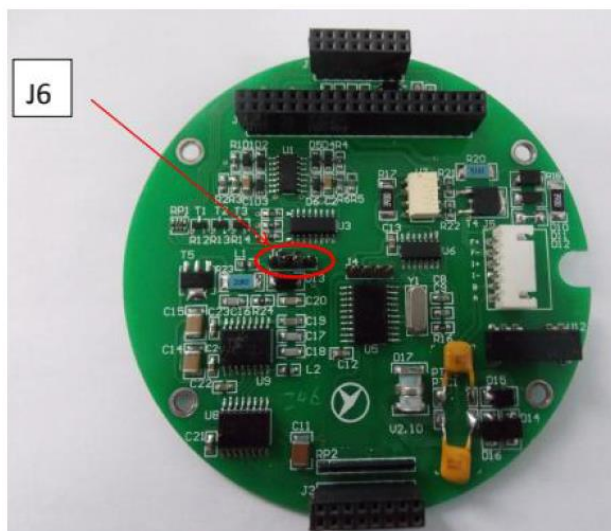


Рисунок 19 - Переключение между активным и пассивным выходом

Если необходимо использовать активный аналоговый выход, требуется замкнуть перемычки 1 и 2, а затем перемычки 3 и 4, как показано на рисунке 20:



Рисунок 20 - Включение активного режима аналогового выхода

Если необходимо использовать пассивный аналоговый выход, требуется замкнуть перемычки 2 и 3, как показано на рисунке 21:

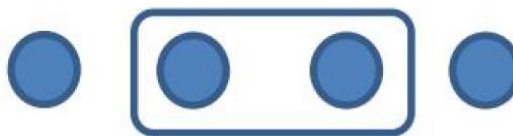
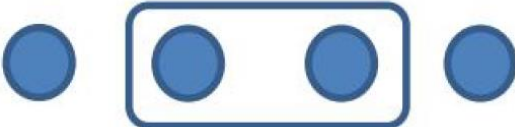


Рисунок 21 - Включение пассивного режима аналогового выхода

5.8.5 Активный аналоговый выход заключается в том, что такие устройства, как передатчики и генераторы сигналов, уже имеют собственную схему питания, поэтому сигнал 4...20 мА может быть напрямую выведен с положительных и отрицательных клемм, образуя сигнальную цепь с устройством сбора сигнала, которое таким образом могло бы измерять сигнал.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		
Рисунок 20 - Включение активного режима аналогового выхода Если необходимо использовать пассивный аналоговый выход, требуется замкнуть перемычки 2 и 3, как показано на рисунке 21:						
						
Рисунок 21 - Включение пассивного режима аналогового выхода 5.8.5 Активный аналоговый выход заключается в том, что такие устройства, как передатчики и генераторы сигналов, уже имеют собственную схему питания, поэтому сигнал 4...20 мА может быть напрямую выведен с положительных и отрицательных клемм, образуя сигнальную цепь с устройством сбора сигнала, которое таким образом могло бы измерять сигнал.						
					ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5.8.6 Пассивный аналоговый выход заключается в том, что такие устройства, как передатчики и генераторы сигналов, не имеют собственной поддерживающей цепи питания. Только когда устройство сбора сигнала может обеспечить дополнительное питание, сигнал 4...20 мА может быть выведен для измерения устройством сбора сигнала.

5.9 Подключение импульсного выхода

5.9.1 Активный импульсный выход можно настроить на массовый расход, объемный расход или плотность. Выходной кабель должен быть 2-жильным, а площадь каждой жилы должна быть более 0,5 мм².

Длина выходной линии должна быть менее или равна 150 м.

Схема подключения импульсного выхода приведена на рисунке 22.

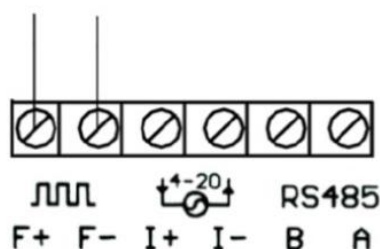


Рисунок 22 - Схема подключения импульсного выхода

5.10 Подключение по RS-485

5.10.1 Выход RS-485 подчиняется протоколу MODBUS. Длина выходной линии должна составлять не более 300 м. Схема подключения RS-выхода приведена на рисунке 23.

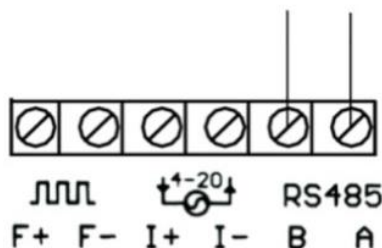


Рисунок 23 - Схема подключения выхода RS-485

Инв. № подл.	Подп. и дата				Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ	Лист	
											36

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

Рисунок 22 - Схема подключения импульсного выхода

5.10 Подключение по RS-485

5.10.1 Выход RS-485 подчиняется протоколу MODBUS. Длина выходной линии должна составлять не более 300 м. Схема подключения RS-выхода приведена на рисунке 23.

Рисунок 23 - Схема подключения выхода RS-485

5.11 Подключение усилителя

5.11.1 При размере датчика более 100 мм (4") требуется дополнительный источник питания для усилителя, который имеет тот же тип питания, что и датчик. Питание может быть переменным (85...265) В или постоянным (18...36) В. Пожалуйста, проверьте тип питания в заводской табличке на датчике. Для напряжения 220 В (АС) длина кабеля питания должна быть менее или равна 300 м, для напряжения 24 В (DC) длина кабеля питания должна быть менее или равна 100 м. Следует использовать 2-жильный кабель с сечением каждой жилы более 0,8 мм². Подключение усилителя приведено на рисунке 24.

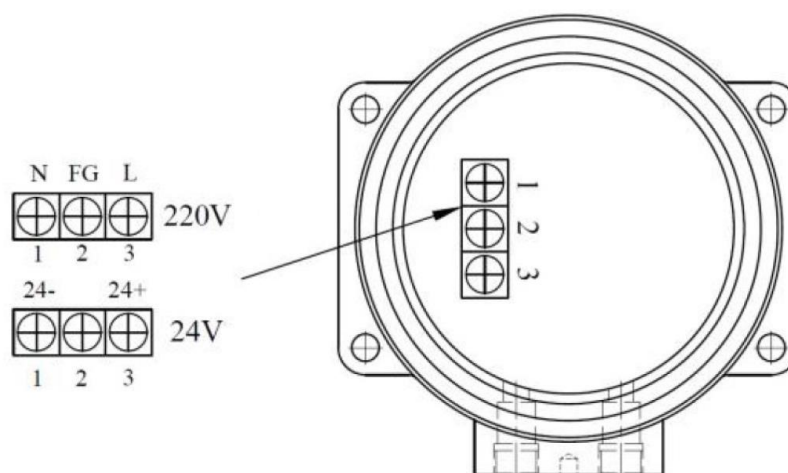


Рисунок 24 - Подключение усилителя

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп.			
--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	--------------	--	--	--	--------------	-------	--	--	--

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

6.1.1 Настройки конфигурации, такие, как основные параметры конфигурации, калибровка нуля, значение отсечки низкого расхода и выходной диапазон частоты и т.д. осуществляются с помощью панели управления электронного блока расходомера (см. рисунок 25). Элементы управления приведены в таблице 26.

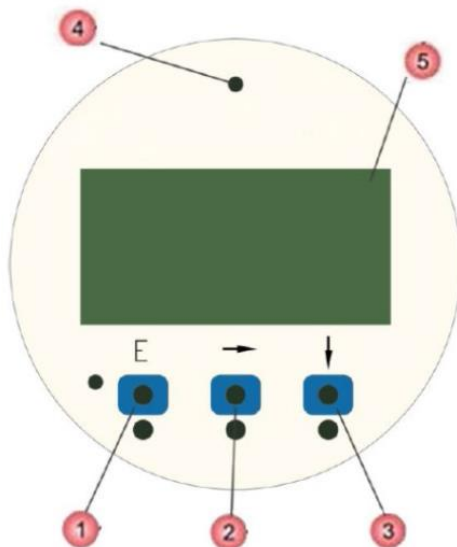


Таблица 26 - Элементы управления

Обозначение	Назначение
1	Кнопка «Enter»
2	Кнопка «Вперед» / «Возврат»
3	Кнопка «Вниз»
4	Световой индикатор статуса работы
5	Дисплей

					ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

6.2 Основные функции

6.2.1 Основные функции кнопок панели управления приведены в таблице 27.

Таблица 27 - Основные функции кнопок панели управления

Кнопки	Состояние измерений	Состояние меню	Функции	Данные
	Отображение результатов измерений на страницах 1, 2 и 3	Переход к следующему разделу меню	Выбор функции	Изменение номера. Изменение единиц. Изменение количества знаков
	Возврат к последнему экрану	Возврат к меню верхнего уровня, возврат к меню результатов измерений с помощью нажатия клавиши несколько раз	Выбор функции	Передвижение курсора вправо
Enter (E)		Вход в меню	Подтверждение и сохранение	Сохранение введенных данных (Yes / No), возврат в меню списка функций

ВНИМАНИЕ!

Точки срабатывания оптических клавиш находятся прямо за стеклянной панелью. Рекомендуется осуществлять управление с помощью оптических клавиш в вертикальном, а не горизонтальном положении.

6.3 Просмотр измерений

6.3.1 Алгоритм просмотра измерений приведен на рисунке 26.

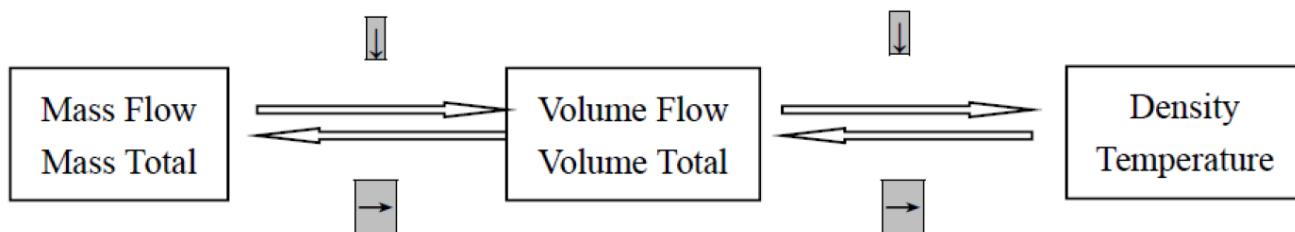


Рисунок 26 - Алгоритм просмотра измерений

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

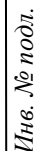
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
						39

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата



<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

ШКСД.407281.002 РЭ

Лист



Формат А4

Установка значения нижнего порога срабатывания приведена на рисунке



Рисунок 29 - Установка значения нижнего порога срабатывания

6.4.5.1 Установка значения расхода для 20 мА

Установка значения расхода для 20 мА приведена на рисунке 30.

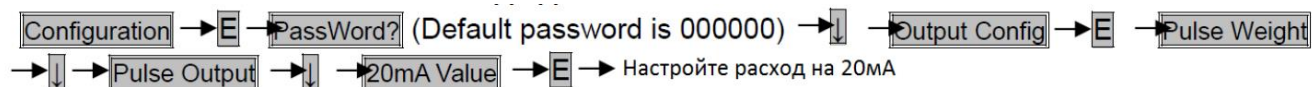


Рисунок 30 - Установка значения расхода для 20 мА

6.4.5.2 Назначение выходного сигнала

Назначение выходного сигнала приведено на рисунке 31.

Configuration → E → PassWord? (Default password is 000000) → ↓ → Output Config → E → Pulse Weight
 → ↓ → Pulse Output → ↓ → 20mA Value → Current Output → E → Выберите текущий выходной сигнал
 как массовый расход (по умолчанию), объемный расход, плотность или содержание воды.

Рисунок 31 - Назначение выходного сигнала

6.4.6 Настройка двух аналоговых выходов

6.4.6.1 Установка значения расхода для 20 мА

Установка значения расхода для 20 мА приведена на рисунке 32.

Configuration → E → PassWord? (Default password is 000000) → ↓ → Output Config → E → Pulse Weight
 → ↓ → Pulse Output → ↓ → 1)20mA Value → E → Настройте расход на 20мА
 ↓ → 2)20mA Value → E → Настройте расход на 20мА

Рисунок 32 - Установка значения расхода для 20 мА

6.4.5.2 Назначение выходных сигналов

Назначение выходных сигналов приведено на рисунке 33.

Configuration → E → PassWord? (Default password is 000000) → ↓ → Output Config → E → Pulse Weight
 → ↓ → Pulse Output → ↓ → 1)20mA Value → Current Output → E → Выберите текущий выходной сигнал
 как массовый расход (по умолчанию), объемный расход, плотность или содержание воды
 → 2)20mA Value → Current Output → E → Выберите текущий выходной сигнал
 как массовый расход (по умолчанию), объемный расход, плотность или содержание воды

Рисунок 33 - Назначение выходных сигналов

6.4.7 Импульсный/частотный выход

6.4.7.1 Установка значения для импульса

Установка значения для импульса приведено на рисунке 34.

Configuration → E → PassWord? (Default password is 000000) → ↓ → Output Config → E → Pulse Weight
 → E → Импульсный эквивалент

Рисунок 34 - Установка значения для импульса

6.4.7.2 Настройка импульсного выхода

Настройка импульсного выхода приведена на рисунке 35.

Configuration → E → PassWord? (Default password is 000000) → ↓ → Output Config → E → Pulse Weight
 → ↓ → Pulse Output → E → Установите импульсный выходной сигнал как массовый расход (по умолчанию),
 объемный расход, плотность или содержание воды.

Рисунок 35 - Настройка импульсного выхода

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407281.002 РЭ

Лист

41

Каждый расходомер имеет один коэффициент расхода и четыре коэффициента плотности (высокая плотность D1, высокий период K1, низкая плотность D2 и низкий период K2), которые указаны на заводской табличке датчика.

Датчик и электронный блок поставляются в паре, при этом коэффициенты устанавливаются в электронном блоке, в связи с чем отсутствует необходимость их изменения.

6.6 Калибровка нуля

6.6.1 Калибровка нуля производится для настройки нулевой точки при измерении расхода. Калибровка нуля должна быть выполнена после первичной установки расходомера или его переустановки.

После установки, выполненной надлежащим образом, расходомер необходимо включить как минимум на 30 минут для прогрева, а затем пропустить через него поток среды до тех пор, пока температура расходомера не станет равной рабочей температуре среды.

Затем необходимо закрыть запорный клапан, расположенный ниже по направлению потока, для прохождения потока среды через расходомер при нормальной температуре, плотности и давлении, а затем закрыть запорный клапан, расположенный выше по направлению потока для обеспечения заполнения датчика средой измерения в процессе калибровки нуля.

Алгоритм калибровки нуля приведен на рисунке 40.

Finally, press  → **Configuration** → **Zero-Cal** → **Flow configuration** → **Zero Correction** → **E** →

Введите пароль, чтобы начать калибровку нуля.

Рисунок 40 - Алгоритм калибровки нуля

6.6.2 Калибровка расхода

Масса, измеренная расходомером, является результатом умножения разницы во времени обнаруженных сигналов между двумя контурами с калибровочным коэффициентом расхода. Если после длительной эксплуатации

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ШКСД.407281.002 РЭ					Лист
										43
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

точность не соответствует норме, следует изменить коэффициент калибровки в соответствии со следующей формулой:

$$K1=K0\times[1+(M-Mt) / Mt]=K0\times M/Mt, \tag{1}$$

где K1 – новый коэффициент калибровки расхода;

K0 – старый коэффициент калибровки расхода;

M – накопленный массовый расход эталонного расходомера;

Mt – накопленный массовый расход тестируемого расходомера.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
													44

7 Потери давления

7.1 Потеря давления расходомера – это невосполнимая потеря давления, возникающая из-за сопротивления потока среды. Траектория потока в массовом расходомере является довольно сложной, также конструкция расходомера предполагает сужение трубопровода при переходе в измерительные трубки. Таким образом, потеря давления является достаточно важным фактором, который не должен быть оставлен без внимания.

Потеря давления массового расходомера зависит от характеристик среды, состояния потока и конструктивных параметров датчика. Когда плотность жидкости, вязкость и скорость потока являются постоянными, потеря давления связана только с конструктивными факторами измерительной части, такими, как диаметр, площадь поперечного сечения трубки расходомера, форма трубки расходомера и т. д.

Общая площадь поперечного сечения двух измерительных трубок расходомера меньше площади поперечного сечения фланца. Таким образом, скорость увеличивается, когда среда измерения поступает в массовый расходомер. Максимальная скорость потока является крайне важным фактором для производственного контроля, так как оказывает влияние на технологический процесс, безопасность и т.д. Таким образом, в некоторых случаях возникают требования к верхнему пределу скорости потока.

Потерю давления можно рассчитать по следующей формуле:

$$\Delta P = \Delta P_1 + \frac{\Delta P_2 - \Delta P_1}{\mu_2 - \mu_1} \times (\mu - \mu_1) \quad (2)$$

Примечание - Значение массового расхода следует преобразовать в значение объемного расхода.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ	Лист					
	Подп. и дата											Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Взам. инв. №															
	Инв. № дубл.															
Общая площадь поперечного сечения двух измерительных труб расходомера меньше площади поперечного сечения фланца. Таким образом, скорость увеличивается, когда среда измерения поступает в массовый расходомер. Максимальная скорость потока является крайне важным фактором для производственного контроля, так как оказывает влияние на технологический процесс, безопасность и т.д. Таким образом, в некоторых случаях возникают требования к верхнему пределу скорости потока. Потерю давления можно рассчитать по следующей формуле: $\Delta P = \Delta P_1 + \frac{\Delta P_2 - \Delta P_1}{\mu_2 - \mu_1} \times (\mu - \mu_1) \tag{2}$ Примечание - Значение массового расхода следует преобразовать в значение объемного расхода.																

7.2 Потерю давления массового расходомера можно проверить, используя следующие диаграммы:

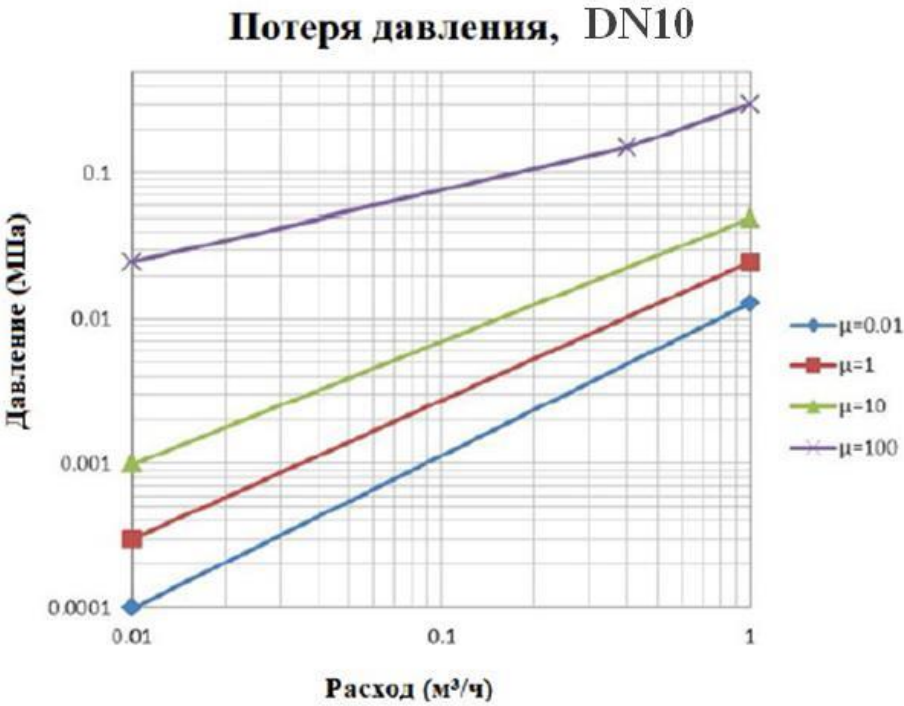


Рисунок 41 - Потери давления на расходомере DN10

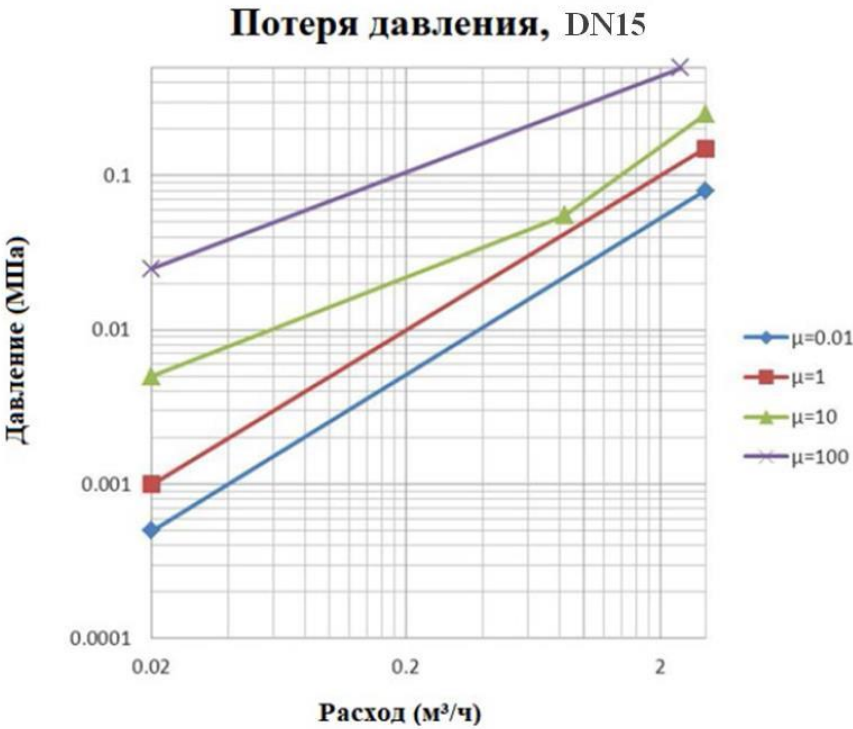


Рисунок 42 - Потери давления на расходомере DN15

Потеря давления, DN25

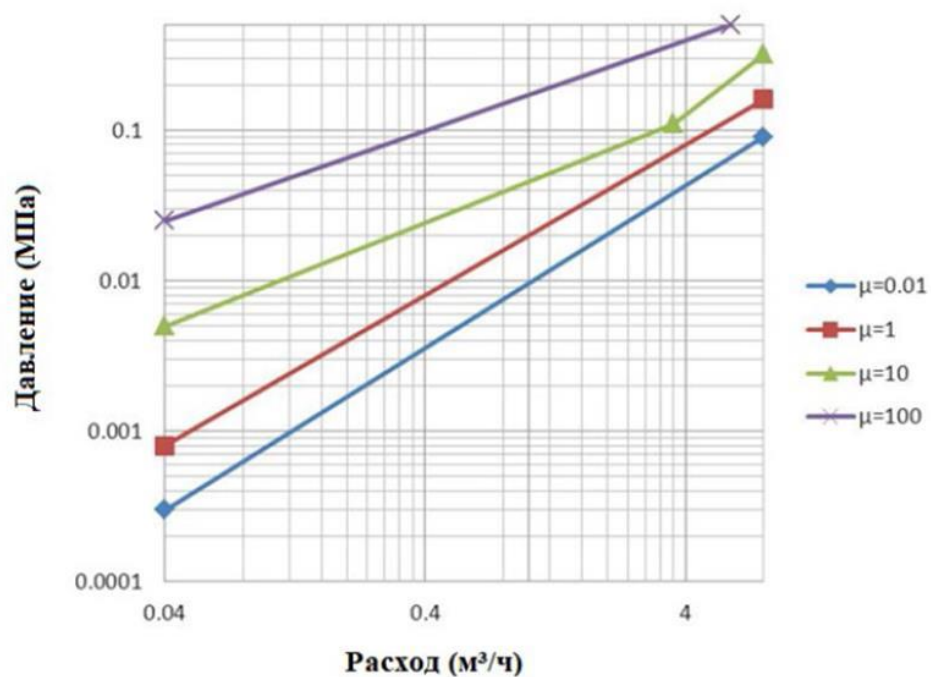


Рисунок 43 - Потери давления на расходомере DN25

Потеря давления, DN40

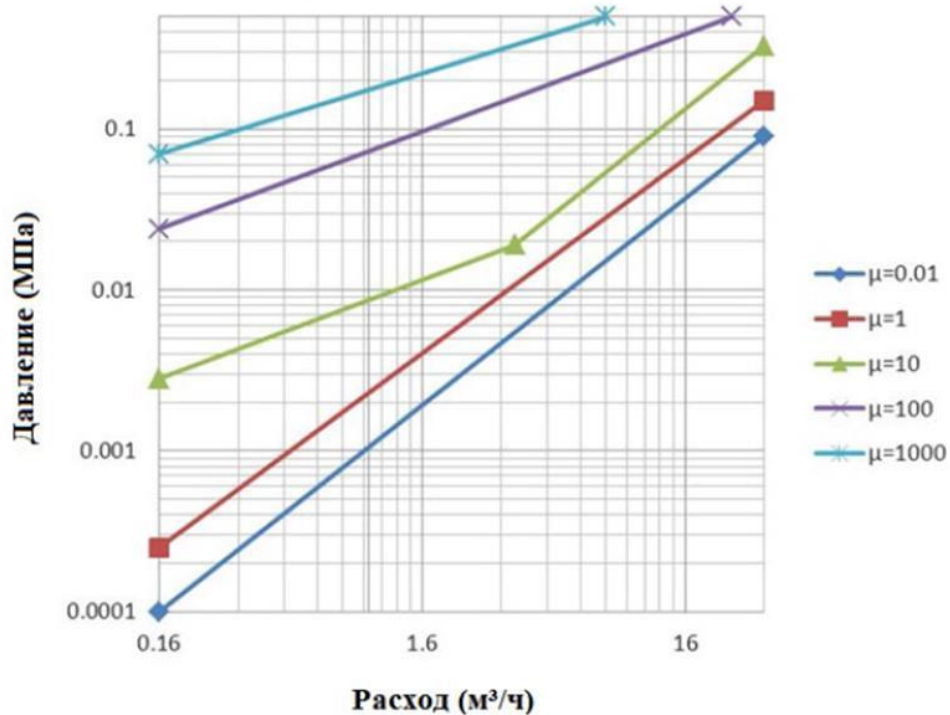


Рисунок 44 - Потери давления на расходомере DN40

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

ШКСД.407281.002 РЭ

Лист

47

Формат А4

Потеря давления, DN50

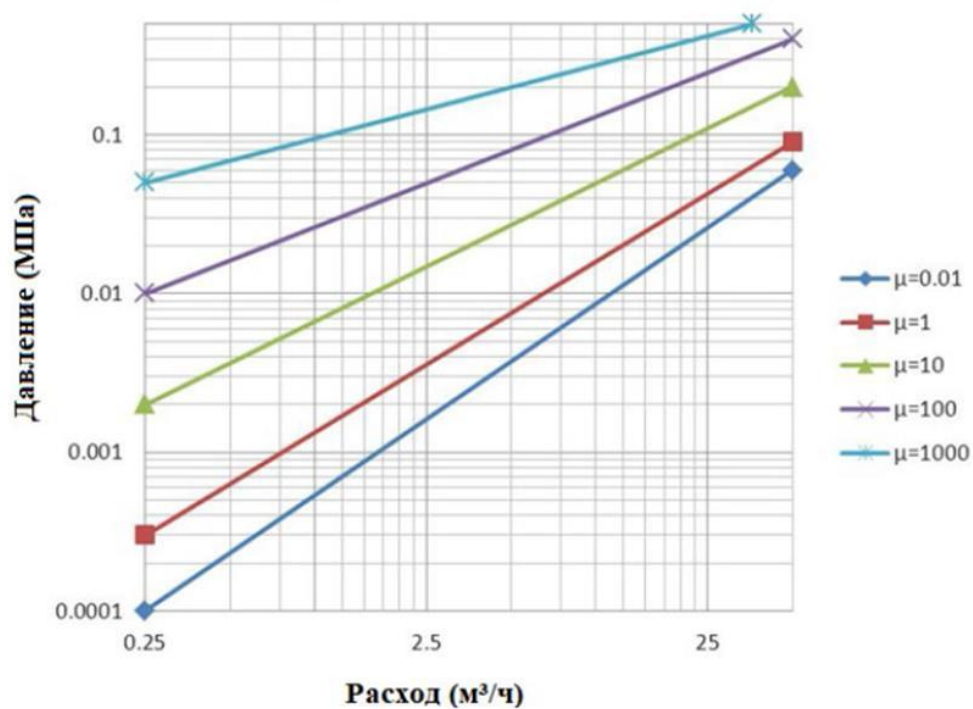


Рисунок 45 - Потери давления на расходомере DN50

Потеря давления, DN80

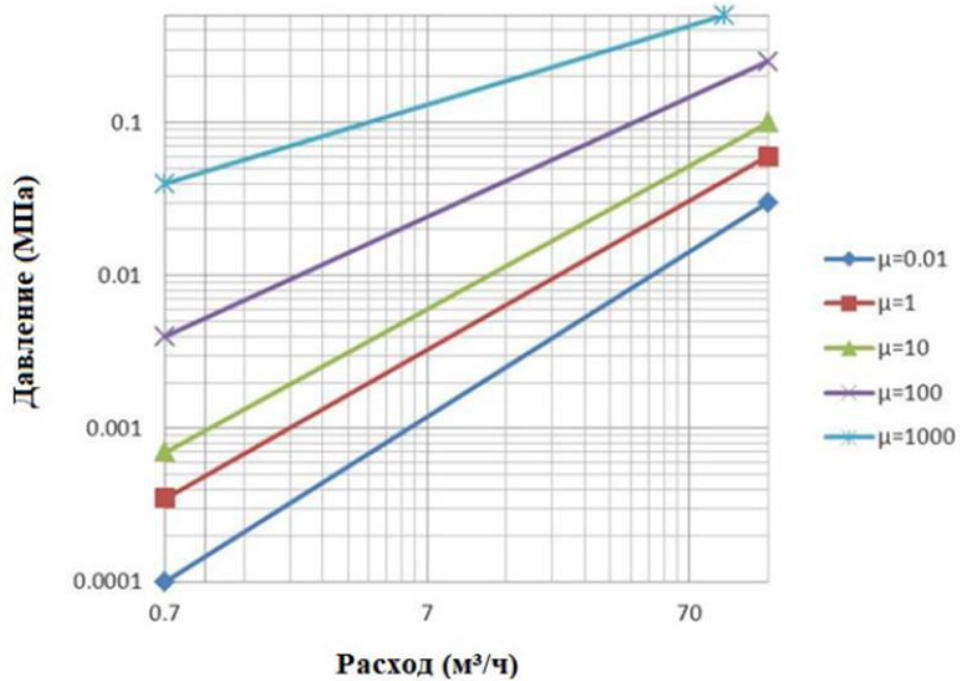


Рисунок 46 - Потери давления на расходомере DN80

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

ШКСД.407281.002 РЭ

Лист

48

Формат А4

Потеря давления, DN100

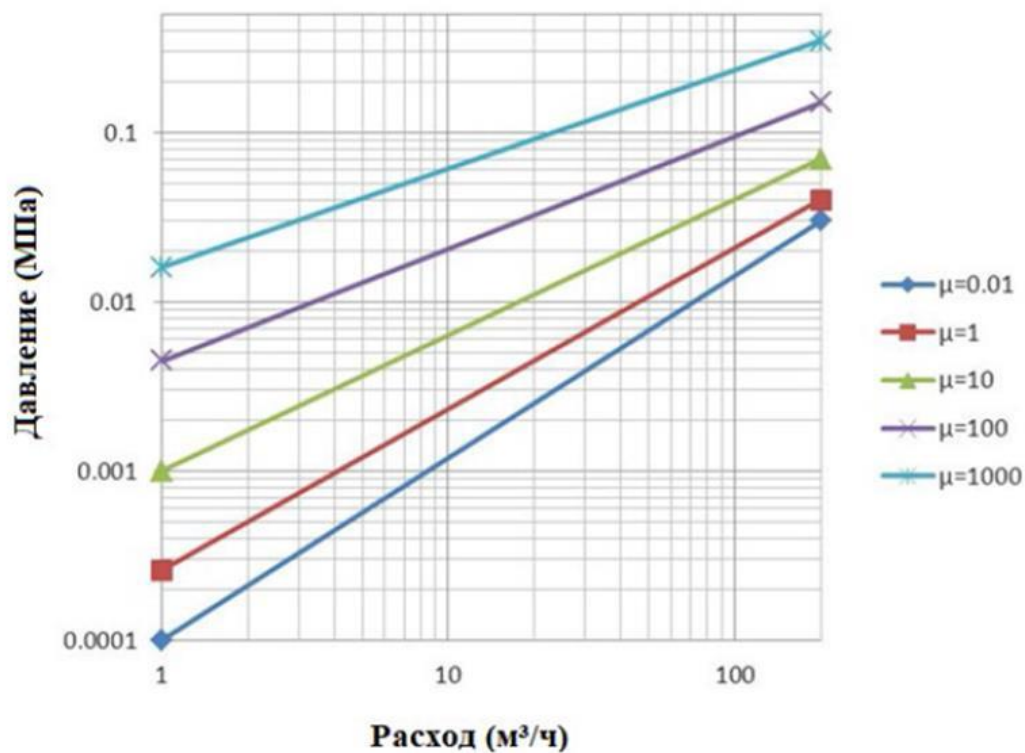


Рисунок 47 - Потери давления на расходомере DN100

Потеря давления, DN150

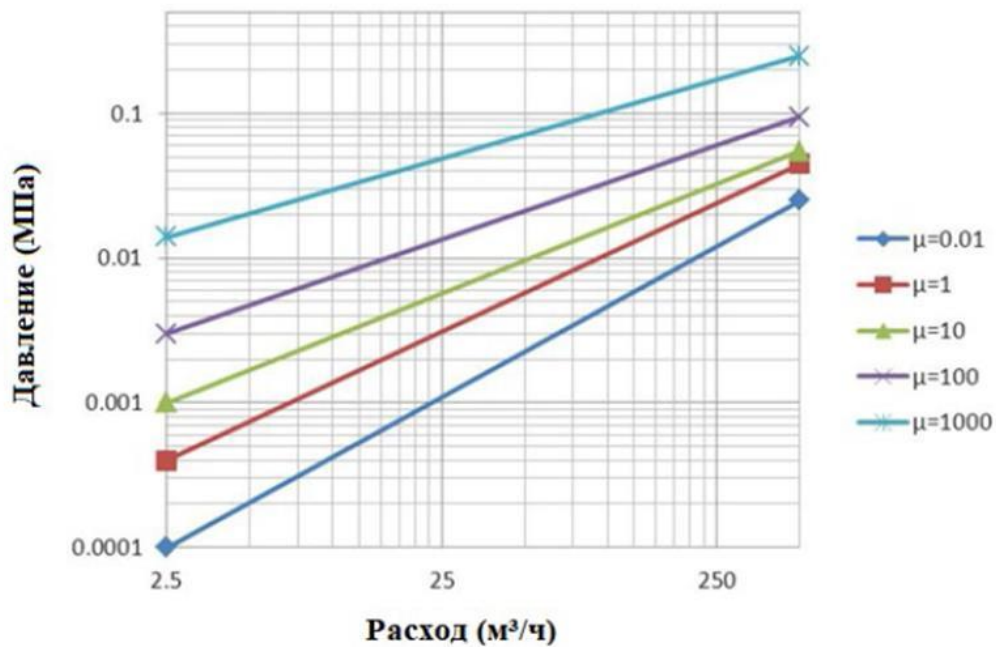


Рисунок 48 - Потери давления на расходомере DN150

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Рисунок 48 - Потери давления на расходомере DN150							

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Потеря давления, DN150

Расход (м³/ч)	μ=0.01 (МПа)	μ=1 (МПа)	μ=10 (МПа)	μ=100 (МПа)	μ=1000 (МПа)
2.5	0.0001	0.0004	0.001	0.003	0.015
25	0.001	0.003	0.006	0.015	0.06
250	0.003	0.01	0.02	0.05	0.2

ШКСД.407281.002 РЭ

Лист				
49				

Потеря давления, DN200

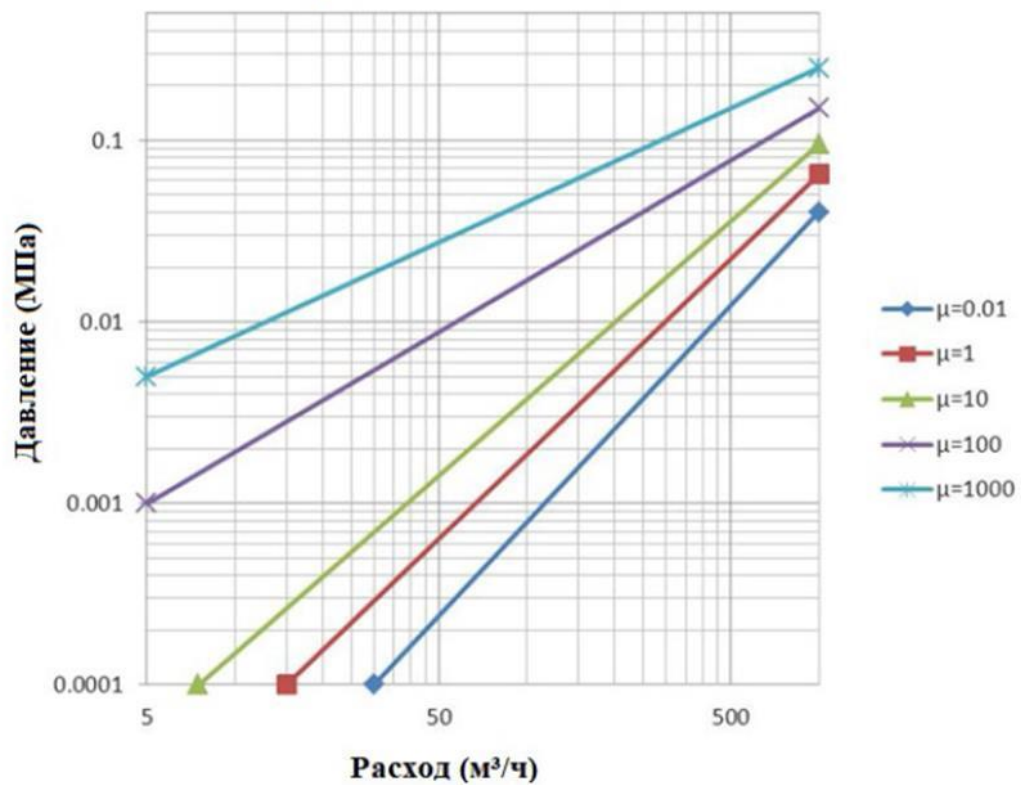


Рисунок 49 - Потери давления на расходомере DN200

Рисунок 49 - Потери давления на расходомере DN200									
Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

8 Выявление и устранение неисправностей

8.1 Общая информация

8.1.1 Проблемы, возникающие при монтаже и вводе расходомера в эксплуатацию, могут быть связаны как со спецификой применения прибора, так и с некорректной работой системы. Особенности применения, технологического процесса, а также изменения среды могут оказывать влияние на отклонения погрешности измерения, в связи с чем анализ должен проводиться исходя из фактической совокупности факторов. Данный раздел содержит информацию о причинах неисправностей в работе самого расходомера и способах их устранения.

8.2 Диагностика

8.2.1 Диагностика неисправностей в работе расходомера может осуществляться с помощью светодиодной индикации, а также информации, отображаемой на дисплее прибора. Различные цвета и интенсивность свечения LED-индикаторов сигнализируют о состоянии расходомера. На дисплее может отображаться информация о самодиагностике расходомера, что может помочь в определении характера и причин неисправности.

При проверке статического сопротивления и исправности кабелей необходимо использовать портативный цифровой мультиметр.

8.3 Сенсор

8.3.1 При проверке неисправностей в работе расходомера в первую очередь необходимо проверить соответствие значений сопротивления катушек расходомера с указанными в таблице 28 допустимыми диапазонами. Расположение контактов катушек приведено на рисунке 50.

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

8.2.1 Диагностика неисправностей в работе расходомера может осуществляться с помощью светодиодной индикации, а также информации, отображаемой на дисплее прибора. Различные цвета и интенсивность свечения LED-индикаторов сигнализируют о состоянии расходомера. На дисплее может отображаться информация о самодиагностике расходомера, что может помочь в определении характера и причин неисправности.

При проверке статического сопротивления и исправности кабелей необходимо использовать портативный цифровой мультиметр.

8.3 Сенсор

8.3.1 При проверке неисправностей в работе расходомера в первую очередь необходимо проверить соответствие значений сопротивления катушек расходомера с указанными в таблице 28 допустимыми диапазонами. Расположение контактов катушек приведено на рисунке 50.

					ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
						51
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

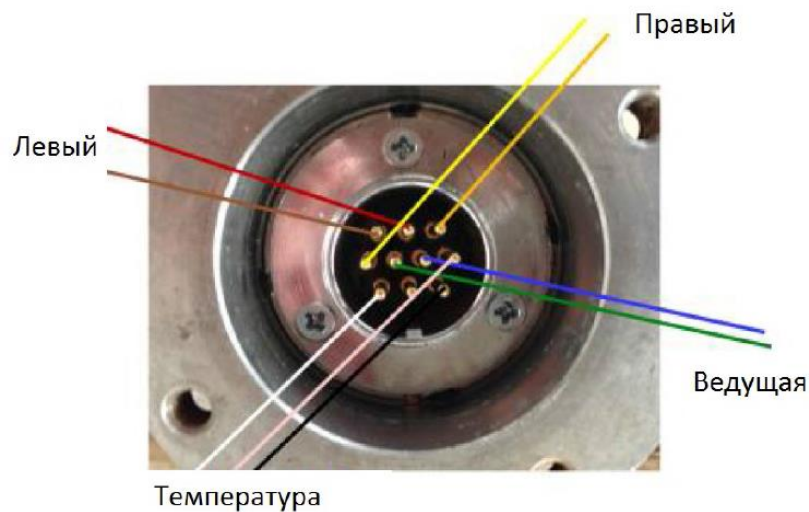


Рисунок 50 - Расположение контактов катушек сенсора

Т а б л и ц а 28 - Параметры катушек

Цепь	Цвет проводов	Номера контактов	Допустимый диапазон сопротивления, Ом
Левый датчик	Коричневый, красный	1, 2	20...100
Правый датчик	Оранжевый, желтый	3, 4	20...100
Ведущая катушка	Синий, зеленый	5, 6	2...110
Датчик температуры	Серый, белый	7, 8	75...175
Датчик температуры	Серый, черный	7, 10	75...175

8.4 Питание и электрическое подключение

8.4.1 При первом электрическом подключении расходомера необходимо убедиться в выполнении следующих условий:

- напряжение источника питания должно соответствовать характеристикам расходомера, а подключение кабеля питания должно быть выполнено надлежащим образом, включая удаление изоляционного слоя и надежного закрепления жил проводов к клеммам;

- кабель питания расходомера нельзя подключать к сигнальным клеммам входа и выхода;

- для заземления электронного блока расходомера следует использовать медный провод сечением не менее 2,5 мм² и сопротивлением не менее 1 Ом.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

52

ШКСД.407281.002 РЭ

Формат А4

8.5 Светодиодная индикация

8.5.1 По времени свечения светодиодного индикатора могут быть выявлены неисправности, приведенные в таблице 29.

Т а б л и ц а 29 - Светодиодная индикация неисправностей

Светодиод	Состояние
Светодиод непрерывно горит сразу после включения прибора	Не пройден тест самодиагностики
Светодиод непрерывно горит через некоторое время после включения прибора	Некорректная калибровка нулевого значения
Горит в течение 1/4 секунды, не горит в течение 3/4 секунды	Неисправность работы сигнализации
Горит в течение 3/4 секунды, не горит в течение 1/4 секунды	Превышение верхнего предела пробкового течения

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407281.002 РЭ					Лист
										53

9 Обеспечение взрывозащищенности

9.1 Взрывозащищенные массовые расходомеры моноблочного исполнения имеют маркировку взрывозащиты 1Ex db [ia Ga] IIC T6..T2 Gb X.

Расходомеры раздельного исполнения имеют маркировку взрывозащиты ППР 1Ex db [ia Ga] IIC T6..T2 Gb X и маркировку взрывозащиты ВП – 1Ex db [ia Ga] IIC T6 Gb X.

9.2 Обеспечение взрывозащиты достигается следующими способами:

- расходомер имеет клемму заземления, которая должна быть подключена к земле при вводе в эксплуатацию;
- датчик массового расходомера в раздельном исполнении должен быть соединен с электронным блоком 9-жильным кабелем. Длина кабеля должна быть не более 300 м, радиус изгиба кабеля при монтаже должен составлять более 120 мм;
- не допускается изменение электрических параметров и произвольная замена взрывозащищенных частей расходомера;
- перед открытием крышки во взрывоопасных условиях необходимо отключить электропитание расходомера;
- оболочка кабеля разделяется на два типа Ø8,5 и Ø12 в зависимости от внутреннего отверстия уплотнительного кольца кабеля, наружные диаметры кабелей составляют соответственно Ø8...Ø8,5 и Ø8,5...Ø12. По мере старения или износа кабель и уплотнительное кольцо должны быть заменены;
- убедитесь в отсутствии газов, вызывающих эрозию алюминиевого сплава;
- убедитесь, что техническое обслуживание или ремонт проводятся в безопасном месте, где нет легковоспламеняющихся газов;
- максимальная температура поверхности корпуса расходомера не должна превышать плюс 80 °С.

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

замена взрывозащищенных частей расходомера;

- перед открытием крышки во взрывоопасных условиях необходимо отключить электропитание расходомера;
- оболочка кабеля разделяется на два типа Ø8,5 и Ø12 в зависимости от внутреннего отверстия уплотнительного кольца кабеля, наружные диаметры кабелей составляют соответственно Ø8...Ø8,5 и Ø8,5...Ø12. По мере старения или износа кабель и уплотнительное кольцо должны быть заменены;
- убедитесь в отсутствии газов, вызывающих эрозию алюминиевого сплава;
- убедитесь, что техническое обслуживание или ремонт проводятся в безопасном месте, где нет легковоспламеняющихся газов;
- максимальная температура поверхности корпуса расходомера не должна превышать плюс 80 °С.

					ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Структура меню расходомера



Лист регистрации изменений

[illegible]

re_aflowt_cm470_doc1.1k

					ШКСД.407281.002 РЭ	Лист
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		