

МАССОВЫЕ КОРИОЛИСОВЫЕ СЧЕТЧИКИ-РАСХОДОМЕРЫ ЭЛМЕТРО-ФЛОМАК

- Обеспечивают прямое измерение массового расхода, плотности и температуры, вычисление объемного расхода.
- Встроенная функция сумматора.
- Измеряемая среда – жидкости, в т.ч. высоковязкие, эмульсии.
- Рабочее давление – 4 МПа, 10 МПа, 25 МПа
- Диаметр условного прохода – от 4,5 до 80 мм.
- Пределы основной погрешности измерения массового расхода – 0,2 %, 0,25%, 0,5%.
- Взрывозащищенное исполнение.
- Выходные сигналы – частотно-импульсные, токовый 4-20 мА, RS-485 (Modbus RTU).
- Универсальное питание: 20...140VDC, 80...264VAC.
- Внесен в Госреестр СИ под № 47266-11. Свидетельство №43256.



Счетчики-расходомеры (далее расходомеры) предназначены для измерения массового и объемного расхода, количества жидкостей, их температуры и плотности и передачи полученной информации для технологических целей и учетно-расчетных операций.

Область применения расходомеров – системы автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности, а также системы коммерческого учета. Основные отрасли для применения: нефте- и газодобывающая, химическая, пищевая. Типовые применения:

- измерение расхода ингредиентов в системах дозирования;
- контроль процессов слива/налива в емкости;
- контроль расхода жидких компонентов в технологических процессах.

Основные преимущества:

- высокая точность;
- отсутствие требований к прямым участкам до и после расходомера;
- высокая надежность и длительный срок службы в силу отсутствия движущихся частей.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ КОРИОЛИСОВЫХ РАСХОДОМЕРОВ И ПЛОТНОМЕРОВ

Кориолисовый расходомер состоит из датчика расхода и электронного преобразователя. Датчик преобразует расход и плотность среды, а также температуру сенсорных трубок в электрические сигналы. Электронный преобразователь конвертирует полученную от датчика информацию в цифровой сигнал и в стандартные выходные сигналы.

Измерение расхода

Поток жидкости в датчике проходит через пару симметричных изогнутых измерительных трубок, колеблющихся с определенной частотой. Форма колебаний одной из этих трубок показана на рисунке 1. Трубка приводится в движение электромагнитной катушкой, расположенной в центре изгиба трубки. Колебания трубки подобны колебаниям камертона и имеют амплитуду менее 1 мм и частоту в диапазоне 80 – 100 Гц.

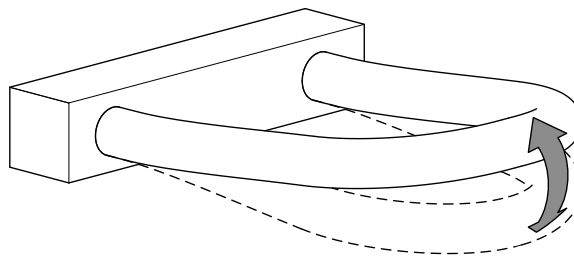


Рис. 1. Колебания трубки датчика

Измеряемой среде, проходящей через трубку, придается вертикальная составляющая движения вибрирующей трубки. При движении вверх во время первой половины цикла колебания (рисунок 2) жидкость, вытекающая в трубку, создает сопротивление движению вверх, давя на трубку вниз. Поглотив вертикальный импульс при движении вокруг изгиба трубки, жидкость, вытекающая из трубки, сопротив-

ляется уменьшению вертикальной составляющей движения, толкая трубку вверх (рисунок 3). Это приводит к закручиванию трубки (рисунок 1.7). Когда трубка движется вниз во время второй половины цикла колебания, она закручивается в противоположную сторону. Это закручивание называется эффектом Кориолиса.

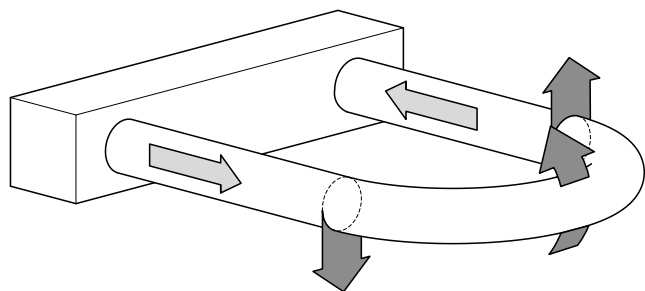


Рис. 2. Силы, действующие на трубку при движении вверх

Исходя из второго закона Ньютона, угол закручивания трубки датчика прямо пропорционален количеству жидкости, проходящей через трубку в единицу времени. Электромагнитные катушки-детекторы, расположенные с каждой стороны трубки, снимают сигнал, соответствующий колебаниям трубки. Массовый расход определяется путем измерения временной задержки между сигналами детекторов. При отсутствии потока закручивания трубы не происходит, и между сигналами детекторов нет временной разности.

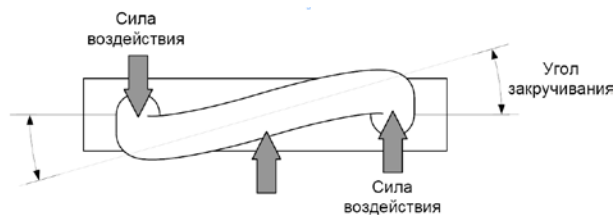


Рис. 3. Трубка датчика и пара сил, приводящая ее к закручиванию

При наличии потока труба закручивается, при этом возникает разность по времени в поступлении двух сигналов по скорости. Эта разница во времени прямо пропорциональна массовому расходу.

Измерение плотности

Собственная частота колебаний сенсорных трубок зависит от их геометрии, материала, конструкции и массы. Масса состоит из двух частей: массы самих трубок и массы измеряемой среды в трубках. Для конкретного типоразмера сенсора масса трубок постоянна. Поскольку масса измеряемой среды в трубках равна произведению плотности среды и внутреннего объема, а объем трубок является также постоянным для конкретного типоразмера, то частота колебаний трубок может быть привязана к плотности среды и определена путем измерения периода колебаний.

УСТРОЙСТВО И КОНСТРУКЦИЯ РАСХОДОМЕРА

Общее устройство

Расходомер состоит из 3 основных блоков:

- 1) датчик;
- 2) измерительный модуль (ИМ);
- 3) модуль процессора (МП).

Модули ИМ и МП вместе образуют электронный преобразователь (ЭП)

С датчика на ИМ поступают следующие сигналы:

- два частотных сигнала частотой $80 \div 100$ Гц сдвинутые по фазе относительно друг друга. Разница фаз, приведенная ко временной задержке одного сигнала относительно другого, и является информативным сигналом для ИМ.
- частотный сигнал f , частота которого зависит от измеряемой плотности.

Сигнал от температурного сенсора – платинового чувствительного элемента (Pt100 W=1,385). Сенсор имеет надежный тепловой контакт с трубкой, поэтому выходной сигнал сенсора практически соответствует температуре измеряемой среды.

Измерительный модуль (ИМ) выполняет преобразование сигналов, поступивших от датчика в цифровую форму, удобную для дальнейшей обработки в МП.

Модуль процессора (МП) выполняет функции формирования и преобразования сигналов от ИМ в выходные сигналы расходомера:

- импульсные;
- частотные;
- токовые;
- цифровые;
- HART.

МП производит так же визуализацию полученных результатов измерения на дисплее и выработку дополнительной служебно-функциональной информации.

Конструкция датчиков

Внешний вид датчиков и габаритные размеры приведены в приложении 1.

По габаритным размерам и исполнению внешнего защитного кожуха измерительных трубок датчика расходомера имеет 2 исполнения:

- шифр S;
- шифр F.

Расходомеры, в зависимости от температуры измеряемой датчиком среды, имеют исполнения:

- U от -60°C до $+100^{\circ}\text{C}$;
- S от -60°C до $+150^{\circ}\text{C}$;
- T от -60°C до $+250^{\circ}\text{C}$.

Таблица 1. Исполнения расходомера в зависимости от температуры измеряемой среды

Конструктивное исполнение/ (код)	U	S	T
	-60° ÷ +100°С	-60° ÷ +150°С	-60° ÷ +250°С
Интегральное (I)	+	+	-
Раздельное (S)	+	+	+
Выносное (R)	+	+	-
Раздельно-выносное (RS)	+	+	+

Знак "+" означает что такое исполнение есть, а знак "-" означает отсутствие такого исполнения.

Электронный преобразователь (ЭП)

Электронный преобразователь – это совокупность ИМ и МП, каждый из которых выполнен в своем корпусе, (рисунок 8,9).

Наличие или отсутствие ЖКИ влияет на рабочую температуру в которой может эксплуатироваться весь расходомер, но благодаря тому что обе части ЭП могут монтироваться отдельно от датчика и друг от друга, можно выбрать вариант исполнения расходомера, наименее критичный к условиям окружающей среды.

Конструктивные исполнения расходомера.

Расходомер по конструктивному расположению своих основных блоков имеет исполнения:

- интегральное И, когда датчик Д, модули ИМ и МП объединены в одну конструкцию (рис. 4).

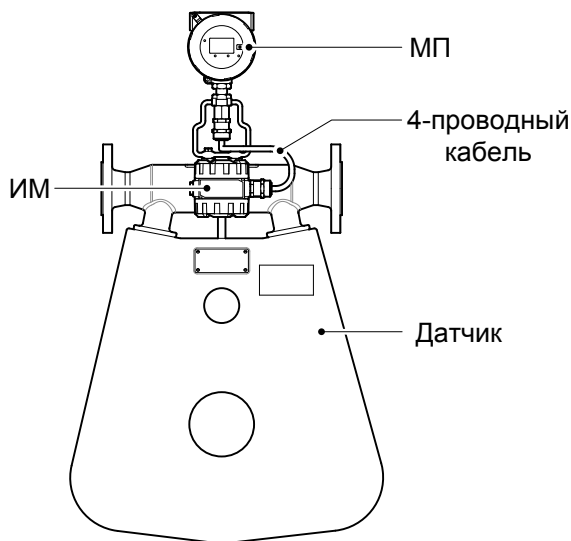


Рис. 4. Интегральное исполнение

- раздельные исполнения (Р, В, РВ), когда основные блоки расходомера разнесены друг от друга в различных комбинациях.

При раздельном исполнении (обозначение - Р), ИМ и МП жестко соединены между собой и размещаются отдельно от датчика (рис. 5).

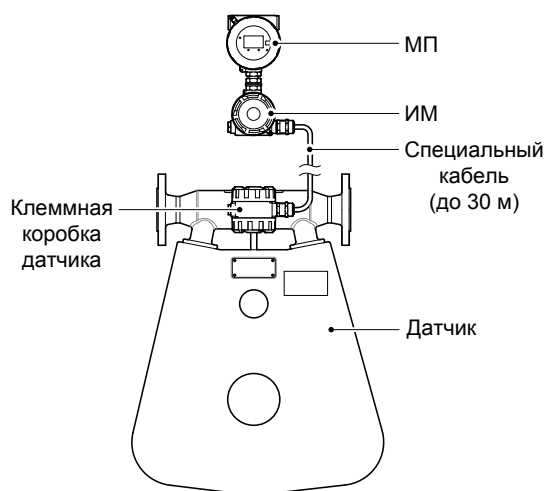


Рис. 5. Раздельное исполнение

При выносном исполнении (В) ИМ закреплен на корпусе датчика. МП размещается отдельно (рис. 6).

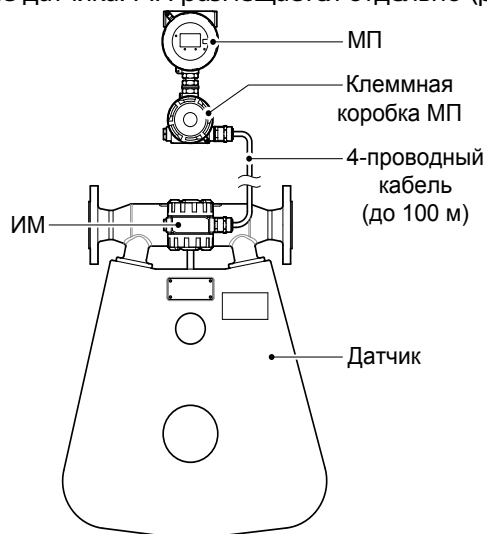


Рис. 6. Выносное исполнение

При раздельно-выносном исполнении (РВ) все блоки расходомера размещены отдельно друг от друга (рис. 7).

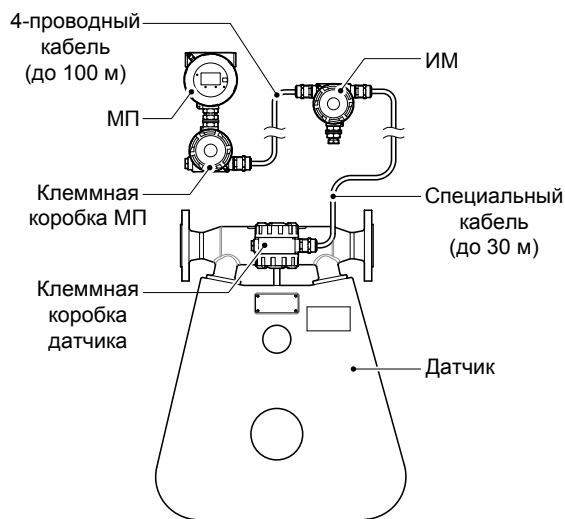


Рис. 7. Раздельно-выносное исполнение

При раздельно-выносном исполнении все части расходомера размещаются отдельно. ИМ подключается к Д специальным кабелем, который поставляется в составе расходомера. Максимальная длина кабеля 30 м. Кабель может быть помещен в металлорукав.

В ИМ кабель монтируется на клеммную колодку при установке расходомера.

В зависимости от датчика кабель может подключаться к нему через разъем или клеммную колодку, расположенную в клеммной коробке, которая закреплена на корпусе датчика. Разъем монтируется на кабель при изготовлении расходомера.

МП размещен отдельно и подключается к ИМ 4-проводным кабелем, предназначенным для передачи данных по стандарту RS-485. Кабель может быть поставлен в составе расходомера. Максимальная длина кабеля 100 м. Допускается применение бронированного кабеля. Кабель монтируется в клеммные колодки как на стороне ИМ так и на стороне МП.

Назначение исполнений

Исполнение И является наиболее компактным конструктивом расходомера, но не позволяет работать с высокотемпературными средами (см. табл. 1).

Исполнение Р позволяет измерять расход высокотемпературных сред, так как ЭП отнесен от датчика. Максимальное расстояние между датчиком и ЭП составляет 30 м.

Исполнение В позволяет отнести МП с ЖКИ и клавишами управления в более удобное для настройки и контроля место (на расстояние до 100 м от датчика). Однако имеется ограничение по температуре измеряемой среды (см. табл.1), так как электроника ИМ остается на датчике.

Исполнение РВ позволяет работать с высокотемпературными средами и одновременно установить МП с ЖКИ и клавишами управления в более удобное для настройки и контроля место (на расстояние до 130 м от датчика).

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазоны и величины базовой погрешности измерения массового расхода в зависимости от модели датчика расходомера соответствуют приведенным в таблице 2.

Таблица 2. Диапазоны и погрешность измерения массового расхода

Модель датчика	Диаметр условного прохода (Ду), мм	Номинальный расход	Базовая погрешность измерения, δ_m	Нестабильность нуля $Q_{нн}$
S-005	4,5 / 8	0,25 т/ч	0,2%, 0,25% или 0,5% по цифровому или частотно-импульсному выходу	0,00003 т/ч
S-010	10	1,5 т/ч		0,00017 т/ч
S-015	15	3 т/ч		0,00027 т/ч
S-025	25	12 т/ч		0,0012 т/ч
S-032	32	21 т/ч		0,002 т/ч
S-050	50	60 т/ч		0,006 т/ч
S-080	80 /100	150 т/ч		0,015 т/ч

В расходомере нормируется относительное значение погрешности измерения, при этом абсолютное значение погрешности определяется

$$\Delta Q = \frac{\gamma_{\text{баз}} \cdot Q_i}{100} \quad (1),$$

где $\gamma_{\text{баз}}$ - базовая погрешность, Q_i - текущее значение расхода, т/час.

Переходное значение расхода $Q_{п}$, при котором еще сохраняется базовое значение относительной погрешности определяется по формуле

$$Q_{п} = \frac{2 \cdot Q_{нн}}{0,01 \cdot \delta_m} \quad (2).$$

При значениях расхода $Q_i \leq Q_{п}$ погрешность расходомера устанавливается как приведенная от нормирующего значения, за которое принимается значение $Q_{п}$.

$$\Delta Q_{н} = \frac{\gamma_{\text{баз}}}{100} \cdot Q_{п} \quad (3)$$

при $Q_i \leq Q_{п}$

Ниже в таблицах 3 приведены интерпретации формул (2) и (3). $Q_{п}$ – значение переходного расхода, при котором относительная погрешность измерения расхода не превышает базовое значение погрешности, т. е. 0,2% (0,25% или 0,5%).

$Q_{\text{мин}}$ - это значение расхода, при котором относительная погрешность измерения расхода не превышает 1%. К примеру, в таблице 3, для Ду50, означает:

1) В диапазоне расходов от 60 т/час до 6 т/час относительная погрешность будет не более 0,2%.

2) В диапазоне расходов от 1,2 т/час до 6 т/час относительная погрешность будет не более 1%, т.е. она будет увеличиваться от 0,2% при расходе 6 т/час и в точке 1,2 т/час может достигнуть 1% (Абсолютная погрешность по формуле (3) приводится к относительной погрешности в точке расхода).

Таблица 3. Значения расходов

Ду, мм	Номинальный расход Q_n , т/час	Значение переходного расхода Q_p , т/час			Значение минимального расхода Q_{min} , т/час		
		Базовая погрешность			Базовая погрешность		
		0,2	0,25	0,5	0,2	0,25	0,5
4,5 / 8	0,25	0,03	0,024	0,012	0,006	0,006	0,006
10	1,5	0,17	0,136	0,068	0,034	0,034	0,034
15	3	0,27	0,216	0,108	0,054	0,054	0,054
25	12	1,2	1,0	0,5	0,24	0,18	0,18
32	21	2,1	1,7	0,85	0,4	0,28	0,28
50	60	6,0	4,0	2,4	1,2	0,8	0,8
80/100	150	15,0	12,0	6,0	3,0	2,6	2,6

Таблица 4. Диапазоны и погрешность измерения плотности и температуры

Диапазон измерения плотности	700..1300 кг/м ³
Предел основной допускаемой погрешности измерения плотности	±2 кг/м ³
Температурный диапазон измеряемой среды	-60..+250 °С
Предел основной допускаемой погрешности измерения температуры среды (t), °С	± (0,9 + 0,008 · t)

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Расходомер ЭлМетро-Фломак позволяет измерять и/или вычислять следующие параметры измеряемой среды:

- Массовый расход.
- Объёмный расход (текущий и приведённый).
- Плотность (текущая и приведённая).
- Температура.
 - Развитая система конфигурации и представления информации на дисплее.
 - Цифровая передача измеряемых параметров по протоколу Modbus (RS-485).
 - Выходной токовый сигнал 4÷20 мА может быть настроен для преобразования на любой из измеряемых датчиком входных сигналов.
 - Расходомер производит вычисление накопленного расхода, т.е. массы или объема (два независимых сумматора).

Выходные сигналы

- импульсный/частотный/дискретный (оптопара, 30 В, 50 мА, 10 кГц) – 1 канал;
- частотный/ дискретный (оптопара, 30 В, 50 мА, 10 кГц) – 1 канал;
- дискретный (оптопара, 30 В, 50 мА, статус, сигнализация) – 1 канал;
- токовый 4-20 мА (пассивный) – 1 канал;
- цифровой RS-485 (Modbus RTU) – 1 канал.

Входные сигналы

Дискретные (универсальные, запуск/останов/ сброс сумматора) – 2 канала.

Питание

Расходомеры работают при двух вариантах напряжения питания электронного преобразователя (ЭП): переменное 80...264 В (50±1 Гц) и постоянное 20...140 В с автоматическим переключением между ними. Максимальная потребляемая мощность 12 ВА.

Условия эксплуатации

Диапазон температур окружающей среды
(без ЖКИ или с OLED) -40...+60 °С
(с ЖКИ) -20...+55 °С

Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254:

ЭП – IP65
Датчика – IP67

Взрывозащита

Датчик имеет взрывозащиту вида 0ExialIB(T1-T4)
Измерительный модуль имеет взрывозащиту вида 1Exd[ia]IIBT6
Модуль процессора имеет взрывозащиту вида 1ExdIIBT6

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ РАСХОДОМЕРОВ

Габаритные размеры электронных преобразователей приведены на рисунках 8 и 9.

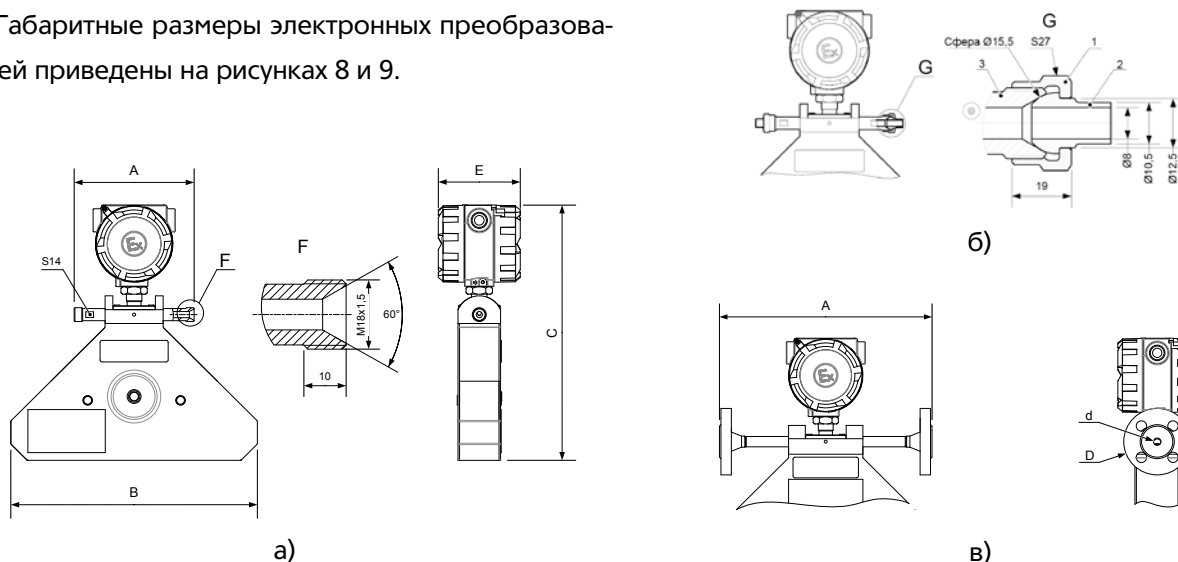


Рис. 8. Габариты и присоединительные размеры датчиков Ду4,5, 10, 15:
 а) штуцерное присоединение (на примере Ду4,5) (только для Ду4,5, 10, 15); б) ответная часть для датчиков с штуцерным присоединением (на примере Ду4,5); в) фланцевое присоединение (от Ду10). 1 — гайка накидная 10 ГОСТ 16046-70, 2 — ниппель приварной 10 16042-70, 3 — штуцер приварной 10 ГОСТ 16045-70;

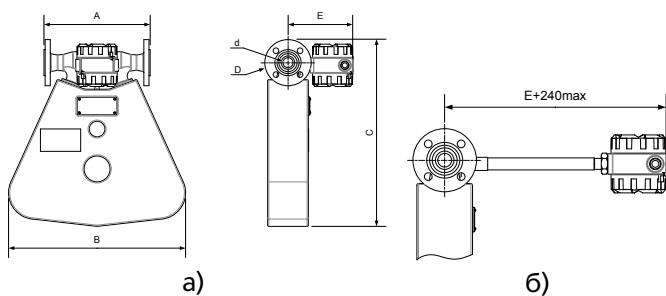


Рис.9 Габариты и присоединительные размеры датчиков Ду25...80:
 а) низкотемпературное исполнение
 б) высокотемпературное исполнение

Остальные параметры см. таблицу 4.

Таблица 4. Тип присоединения датчика

Модель	d	B	C	E	Масса, кг
S005	5	320	335	106	8
S010	10	376	386	106	10
S015	15	400	405	106	13
S025	25	450	468	220	17
S032	32	480	555	220	23
S050	50	586	743	280	42
S080	80	670	910	290	65

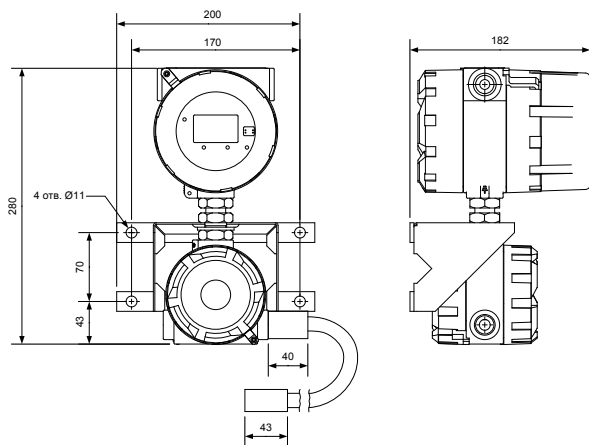


Рис.10 Рис. Габаритные размеры МП на кронштейне

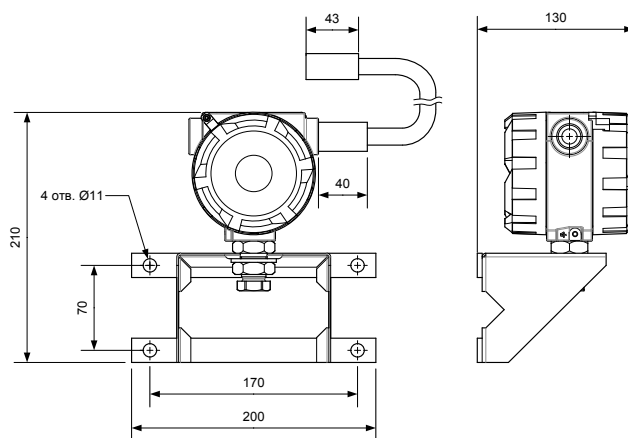


Рис.11 Рис. Габаритные размеры ИМ на кронштейне

Надежность

Средний срок службы - не менее 12 лет.

Поверка

Межповерочный интервал - 4 года.

Гарантийные обязательства

Гарантийные обязательства - 48 месяцев.

Монтаж

В зависимости от конструктивного исполнения, параметров измеряемой среды и окружающего воздуха, существуют различные способы монтажа составных частей расходомера – Д, ИМ и МП.

В зависимости от условий применения расстояние может достигать 130м - между датчиком и модулем процессора в исполнении РВ.

Соединения между Д, ИМ и МП осуществляется кабелями, которые присоединяются к блокам с помощью разъемов, либо клеммных колодок.

Подключение расходомера к другим приборам и линиям производится через клеммную коробку, размещенную в модуле МП (рис. 10). Схема подключения внешних устройств приведена на рисунке 10.

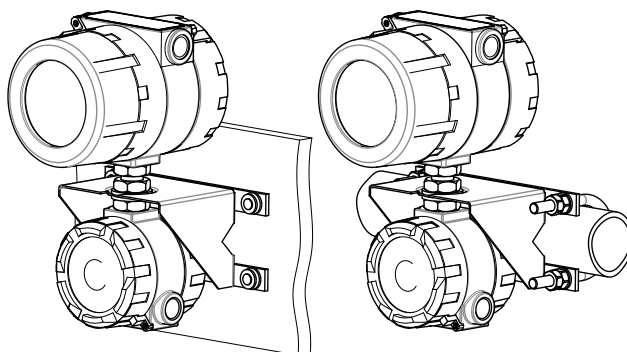


Рис. 13. Монтаж МП в исполнениях Р, В и РВ

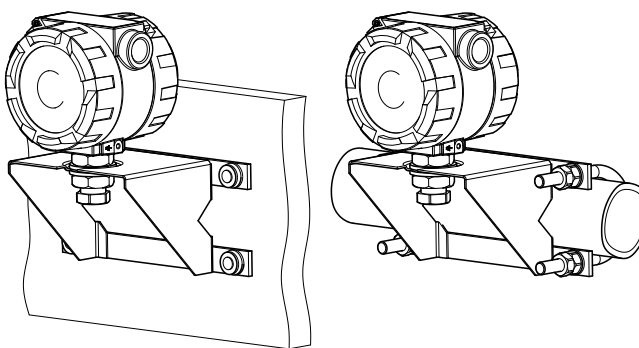


Рис. 14. Монтаж ИМ в исполнении РВ

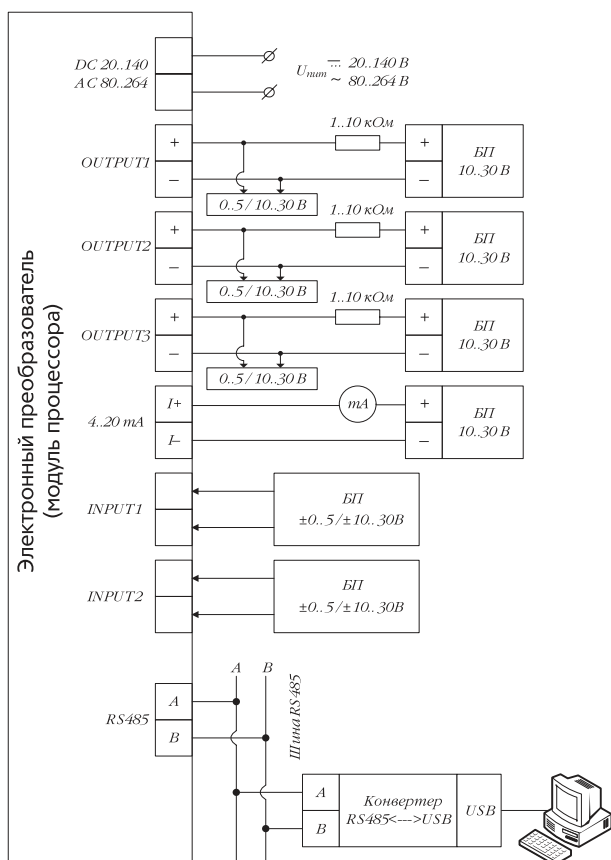


Рис. 12. Схема подключения ЭП расходомера к внешним устройствам.

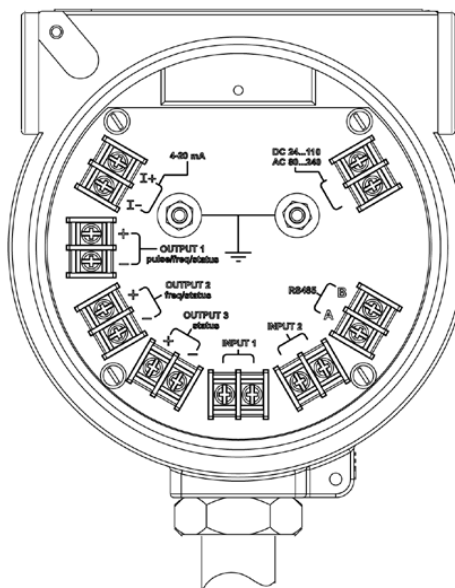


Рис. 15. Размещение присоединительных клемм в модуле процессора

Таблица 5 – Тип присоединения к датчику.

Модель сенсора*	Тип присоединения	Код	Размеры, мм		Макс. давление среды, МПа	Стандарт
			A	D		
-	Присоединение по эскизам заказчика	000				
Датчик S005	10 ГОСТ 16042-70 (Нипель приварной с наружным диаметром трубы 10мм)	001	155	-	25,0	•
Датчик S010	Фланец 2-010-40 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (2- исполнение с выступом, 010-условный диаметр, 40- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	101	286	90	4,0	•
	Фланец 2-010-100 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (2- исполнение с выступом, 010-условный диаметр, 100- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	102			10,0	
	12 ГОСТ 16042-70 (Нипель приварной с наружным диаметром трубы 12мм)	103			25,0	
Датчик S015	Фланец 2-015-40 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (2- исполнение с выступом, 015-условный диаметр, 40- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	201	286	95	4,0	•
	Фланец 2-015-100 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (2- исполнение с выступом, 015-условный диаметр, 100- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	202			10,0	
	Фланец 7-015-100 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (7- исполнение под прокладку овального сечения, 015-условный диаметр, 100- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	203			10,0	
	Фланец 7-015-200 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (7- исполнение под прокладку овального сечения, 015-условный диаметр, 200- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	204			20,0	
	18 ГОСТ 16042-70 (Нипель приварной с наружным диаметром трубы 18мм) 205 25,0	205			25,0	
Датчик S025	Фланец 2-025-40 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (2- исполнение с выступом, 025-условный диаметр, 40- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	301	264	115	4,0	•
	Фланец 2-025-100 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (2- исполнение с выступом, 025-условный диаметр, 100- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	302			10,0	
	Фланец 7-025-100 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (7- исполнение под прокладку овального сечения, 025-условный диаметр, 100- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	303			10,0	
Датчик S032	Фланец 2-032-40 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (2- исполнение с выступом, 032-условный диаметр, 40- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	401	294	140	4,0	•
	Фланец 2-032-100 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (2- исполнение с выступом, 032-условный диаметр, 100- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	402			10,0	
	Фланец 7-032-100 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (7- исполнение под прокладку овального сечения, 032-условный диаметр, 100- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	403			10,0	
Датчик S050	Фланец 2-050-40 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (2- исполнение с выступом, 050-условный диаметр, 40- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	501	436	165	4,0	•
	Фланец 2-050-100 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (2- исполнение с выступом, 050-условный диаметр, 100- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	502			10,0	
	Фланец 7-050-100 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (7- исполнение под прокладку овального сечения, 050-условный диаметр, 100- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	503			10,0	
Датчик S080	Фланец 2-080-40 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (2- исполнение с выступом, 080-условный диаметр, 40- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	601	556	200	4,0	•
	Фланец 2-080-100 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (2- исполнение с выступом, 080-условный диаметр, 100- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	602			10,0	
	Фланец 7-080-100 12X18Н10Т ГОСТ 12821-80 (7- исполнение под прокладку овального сечения, 080-условный диаметр, 100- условное давление, 12X18Н10Т - материал)	603			10,0	

* При выборе фланцев на датчике, ориентироваться на первый столбец; при выборе фланцев для конусного перехода не брать в расчёт модель датчика

КОД ЗАКАЗА

Код заказа состоит из основной строки и может содержать дополнительные строки. Основная строка описывает расходомер и содержит указания на наличие в поставке дополнительных аксессуаров. Их детальное описание приведено в дополнительных строках заказа

Также в дополнительных строках могут быть указаны параметры заказной настройки расходомера: режимы работы выходов и входов, настройки сумматоров, отображение на дисплее (подробные сведения смотрите в руководстве по эксплуатации).

Пример основной строки: **ЭлМетро-Фломак-Ex-S025-LCL-301-RS-LU-G-CZX**

Примеры дополнительных строк заказа:

Кабельная система: CA22A30-CD25B100Q-55

Комплект монтажных частей (КМЧ): Z032F401-Z

Дополнительные строки заказа могут также включать описание нестандартных исполнений и/или заказных настроек измерительных каналов прибора:

- «CD25B100Q-Op-Hr» – в составе расходомера заказан нестандартный кабель – в заказ добавлена обязательная дополнительная строка с указанием исполнения кабеля – с повышенной масло-бензостойкостью, с повышенной теплостойкостью;
- «O1F-MF-LF0-HF10-LQ0-HQ12» – предварительная настройка выхода 1 на частотный режим работы, диапазон частот от 0 до 10000 Гц, отображение массового расхода в диапазоне от 0 до 12 т/ч

Таблица 6 – Компоненты кода заказа:

Код	Описание	Стандарт
–	Информация о расходомере в целом	
	Наименование расходомера	
	ЭлМетро-Фломак	
	Исполнение по взрывозащите	
	Взрывозащита не обеспечивается, категории пыли/влагозащиты каждого компонента указаны в РЭ	
Ex	Обеспечена взрывозащита расходомера, тип взрывозащиты для каждого из компонентов расходомера указан в РЭ	•
–	Типоразмер датчика	
	Тип датчика	
S	Датчик стандартной конструкции	•
F	Датчик с малоизогнутыми трубками	
	Диаметр условного прохода (Ду), мм	
005	4,5	•
010	10	•
015	15	•
025	25	•
032	32	•
050	50	•
080	80	•
–	Исполнение датчика	
	Исполнение по давлению	
L	4,0 МПа	
M	10 МПа	
H	25 МПа	
	Базовая погрешность	
A	0,2 %	
B	0,25 %	
C	0,5 %	
	Диапазон температур измеряемой среды	
U	от минус 60 до плюс 100 °С	
S	от минус 60 до плюс 150 °С	
T	от минус 60 до плюс 250 °С	
–	Присоединение к процессу	
	Фланцы/ниппели на датчике	

Код	Описание	Стандарт
###	см. таблицу 5	
–	Компоновка расходомера	
	Исполнение по размещению электронных блоков	
I	Интегральное (И)	•
S	Раздельное (Р)	•
R	Выносное (В)	•
RS	Раздельно-выносное (РВ)	•
–	Исполнение электроники	
	Тип индикатора	
X	Без индикатора и клавиатуры	
L	LCD-индикатор и ёмкостная клавиатура	•
O	Высококонтрастный OLED-индикатор и ёмкостная клавиатура	
	Диапазон напряжений питания	
S	Постоянный ток, напряжение от 20 до 42 В	
U	Постоянный ток, напряжение от 20 до 140 В или переменный ток, напряжение от 80 до 264 В. Автоматическое переключение.	•
	Государственная поверка	
X	Отсутствует	
G	Наличие государственной поверки	•
–	Дополнительная комплектация и настройка расходомера	
	Поставка кабельной системы, в т.ч. кабельных вводов	
X	Отсутствует	
C	См. таблицу 7	•
	Поставка комплекта монтажных частей	
X	Отсутствует	•
Z	См. таблицу 8	
	Конфигурирование прибора согласно требованиям Заказчика	
X	Отсутствует	•
E	Согласовывается с Заказчиком	

Таблица 7 Параметры кабельной системы

-CA		
	Параметры 9-проводного кабельного соединения между датчиком и измерительным модулем, применимо для исполнений P (код заказа S), PB (код заказа RS)	
	Тип кабельного ввода на датчике*	
#	см. таблицу 9	
	Тип кабельного ввода на измерительном модуле*	
#	см. таблицу 9	
	Тип защиты кабеля	
X	Защита не поставляется	•
A	Металлорукав	
B	Пластиковая гофрированная труба	
C	Металлическая гофрированная труба	
	Длина кабеля	
###	Длина кабеля в метрах; максимальная длина 30 м	
-CD		
	Параметры 4-х проводного кабельного соединения между измерительным модулем и модулем процессора (для исполнений I, B, PB – коды заказа I, R, RS)	
	Тип кабельного ввода на измерительном модуле*	
#	см. таблицу 9	
	Тип кабельного ввода на модуле процессора*	
#	см. таблицу 9	
	Тип защиты кабеля	
X	Защита не поставляется	•
A	Металлорукав	
B	Пластиковая гофрированная труба	
C	Металлическая гофрированная труба	
	Длина кабеля	
###	Длина кабеля в метрах; максимальная длина 100 м. Для исполнения I (код заказа I) равна 0,5 м – указать 000.	
	Тип кабеля	
X	Не поставляется	
S	Стандартный кабель, характеристики см. в таблице 10	•
P	Огнестойкий кабель**, характеристики см. в таблице 10	
Q	Защищенный кабель**, характеристики см. в таблице 10	
-		
	Внешние кабельные соединения электронного блока	
	Правый кабельный ввод на модуле процессора (электронном преобразователе)	
#	см. таблицу 9	
	Левый кабельный ввод на модуле процессора (электронном преобразователе)	
#	см. таблицу 9	

Примечания:

* расположение кабельных вводов в соответствии с рисунками конструктивных исполнений расходомера (рис. 10, 11).

** при заказе нестандартного кабеля требуется указание его исполнения в дополнительной строке заказа;

Таблица 8 – Комплект монтажных частей (КМЧ)

Код	Описание	Стандарт
-		
Комплект монтажных частей		
	Наличие конусных переходов и прокладок и их исполнение по коррозионной стойкости	
X	Не поставляются	•
Z	Стандартное исполнение, для неагрессивных сред (см. таблицы 5, 11)	•
Y	Исполнение коррозионно-стойкое для агрессивных сред (см. таблицы 5, 11)	
	Наружный диаметр трубопровода	
###	Наружный диаметр трубопровода, мм	
	Присоединение конусных переходов к трубопроводу	
X###	Конусные переходы не поставляются, указать толщину стенки трубопровода (опционально)	•
F###	Конусные переходы с фланцевым присоединением, тип фланцев из таблиц 5, 11	
W###	Конусные переходы под приварку, указать толщину стенки трубопровода	•
	Наличие ответных фланцев и прокладок и их исполнение по коррозионной стойкости	
X	Не поставляются	•
Z	Стандартное исполнение, для неагрессивных сред (см. таблицы 5, 11)	•
Y	Исполнение коррозионно-стойкое для агрессивных сред (см. таблицы 5, 11)	

Таблица 9 – Варианты кабельных вводов

Код	Описание	Стандарт
X	не поставляется	
0	Отверстие для кабельного ввода отсутствует*	•
1	Exd-сертифицированная заглушка*	
2	Exd кабельный ввод без присоединения средств защиты кабеля	•
3	Exd кабельный ввод с зажимом под броню	
4	Exd кабельный ввод с зажимом под металлорукав	
5	Общепромышленный металлический кабельный ввод; без присоединения средств защиты кабеля	•
6	Общепромышленный металлический кабельный ввод с зажимом под броню	
7	Общепромышленный металлический кабельный ввод с зажимом под металлорукав	
8	Общепромышленный пластиковый кабельный ввод; без присоединения средств защиты кабеля	

Примечания:

* Применимо только при выборе кабельных вводов для внешних интерфейсов (на модуле процессора).

Таблица 10 – Варианты исполнения 4-проводного кабеля для соединения между измерительным модулем и модулем процессора

Код	Марка кабеля	Максимальная длина, м	Базовые свойства*	Доступные опции**	Стандарт
X	Не поставляется.				
S	КИПЭВ-2х2х0,6	До 30 м	Bs	–	•
	КИПвЭВ-2х2х0,78	от 30 до 55 м			
	КИПвЭВ-3х2х0,78	От 55 до 110м			
P	КСБГнг(А) -2х2х0,64	До 50 м	Bg, Fp, Ls	Ar, Fs, Ws, Hf	
	КСБГнг(А) -2х2х0,80	От 50 до 85 м			
	КСБГнг(А) -2х2х0,98	От 85 до 100 м			
Q	КИПЭВ-2х2х0,6	До 30 м	Bs	Ar, Bg, Hr, Op, Cr, Ws, Hf	
	КИПвЭВ-2х2х0,78	от 30 до 55 м			
	КИПвЭВ-3х2х0,78	От 55 до 110м			

Примечания:

* Bs – не распространяет горение при одиночной прокладке; Bg – не распространяет горение при групповой прокладке.

** указываются в дополнительной строке кода заказа: А – защита броней; Hr – повышенная теплостойкость; Op – повышенная масло-бензостойкость; Cr – повышенная морозостойкость; Fp – огнестойкий; Ls – низкое дымо- и газовыделение; Ws – водоблокирующая лента для прокладки в грунтах; Hf – безгалогенная оболочка; Fs – огнестойкая лента для дополнительной огнезащиты.

Таблица 11 – Перечень материалов деталей расходомера, контактирующих с рабочей средой

Детали	Код исполнения	
	Z	Y
Детали расходомера непосредственно контактирующие с рабочей средой	Сталь 12X18H10T	
Фланец (КМЧ)	Сталь 20	Сталь 12X18H10T
Конусный переход	Сталь 20	Сталь 12X18H10T
Прокладка эластичная (для уплотнения фланцев)	Паронит ПОН-Б по-умолчанию, ПМБ, ПМБ-1, ПОН, ПОН-А по согласованию	
Прокладка овального сечения (для уплотнения фланцев)	08КП	08X18H10