

Массовые кориолисовые расходомеры и плотномеры Micro Motion

Кориолисовые расходомеры и плотномеры предназначены для прямого измерения массового расхода, плотности, температуры, вычисления объемного расхода жидкостей, газов и взвесей. Все измерения выполняются в реальном времени. Какое-либо дополнительное оборудование для измерений не требуется.

Выпускается 9 серий датчиков расхода (сенсоров) и 9 моделей микропроцессорных преобразователей, функциональные возможности которых отвечают самым различным требованиям. В текущем году была расширена продуктовая линейка сенсоров серии ELITE (CMF). Краткие технические характеристики моделей, приведенные в настоящем документе, позволяют сравнить различные модели сенсоров и преобразователей между собой.

Кроме высокой точности и повторяемости результатов измерений, сенсоры кориолисовых расходомеров характеризуются низкой стоимостью эксплуатации. Сенсоры не накладывают особых требований по монтажу, не требуют прямолинейных участков или специального оборудования для формирования потока, в них нет движущихся деталей.

Использование сенсоров Micro Motion позволяет почувствовать все преимущества оборудования, которое совсем или почти не требует технического обслуживания.

Широкий набор преобразователей включает модели, сконструированные на основе MVD™ технологии (Multi Variable Digital - цифровая многопараметрическая) и предназначены для установки в опасных зонах, требующих обеспечения взрывобезопасности, а также модели, которые интегрально монтируются на сенсоре. Преобразователи поддерживают коммуникационные протоколы HART®, Modbus®, FOUNDATION™ fieldbus и Profibus.

Кориолисовые расходомеры и плотномеры позволяют увеличить производительность и эффективность производства, а также экономическую эффективность предприятия. Более 500 000 приборов уже установлены и успешно работают на многих предприятиях во всем мире. Обратитесь к нам и откройте для себя наиболее точные расходомеры и плотномеры из выпускаемых в настоящее время.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ КОРИОЛИСОВЫХ РАСХОДОМЕРОВ И ПЛОТНОМЕРОВ

Измерение массового расхода

Кориолисовый расходомер состоит из датчика расхода (сенсора) и преобразователя (рис.1). Сенсор напрямую измеряет расход, плотность среды и температуру сенсорных трубок. Преобразователь конвертирует полученную с сенсора информацию в стандартные выходные сигналы.



Рис. 1.

Измеряемая среда, поступающая в сенсор, разделяется на равные половины, протекающие через каждую из сенсорных трубок. Движение задающей катушки (рис.2) приводит к тому, что трубки колеблются вверх-вниз в противоположном направлении друг к другу.



Рис.2.

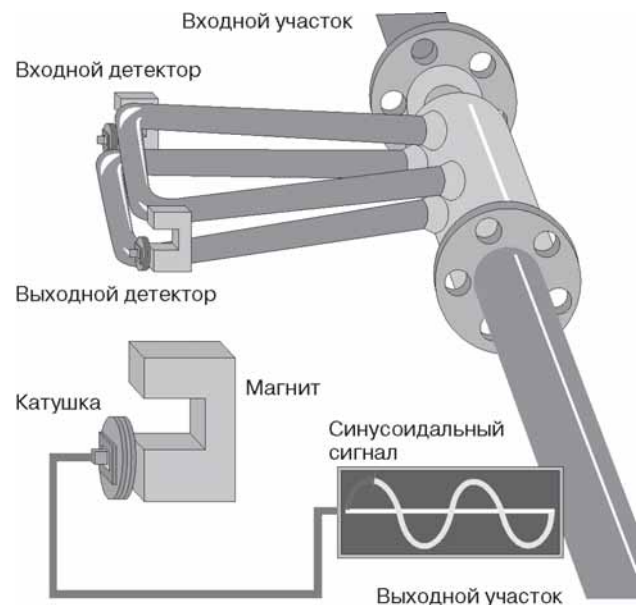


Рис.3.

Сборки магнитов и катушек-соленоидов, называемые детекторами, установлены на сенсорных трубках (рис.3). Катушки смонтированы на одной трубке, магниты на другой. Каждая катушка движется сквозь однородное магнитное поле постоянного магнита. Сгенерированное напряжение от каждой катушки детектора имеет форму синусоидальной волны. Эти сигналы представляют собой движение одной трубки относительно другой.

Когда расход отсутствует, синусоидальные сигналы, поступающие с детекторов, находятся в одной фазе (рис.4).

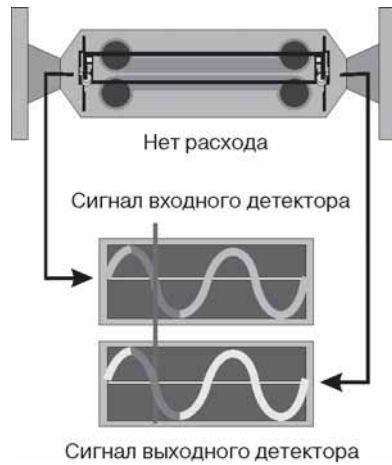


Рис.4.

При движении измеряемой среды через сенсор проявляется физическое явление, известное как эффект Кориолиса. Поступательное движение среды во вращательном движении сенсорной трубки приводит к возникновению кориолисового ускорения, которое, в свою очередь, приводит к появлению кориолисовой силы. Эта сила направлена против движения трубки, приданного ей задающей катушкой, т.е. когда трубка движется вверх во время половины ее собственного цикла, то для жидкости, поступающей внутрь, сила Кориолиса направлена вниз. Как только жидкость проходит изгиб трубки, направление силы меняется на противоположное. Таким образом, во входной половине трубки сила, действующая со стороны жидкости, препятствует смещению трубки, а в выходной способствует. Это приводит к изгибу трубки (рис.5).

Когда во второй фазе вибрационного цикла трубка движется вниз, направление изгиба меняется на противоположное. Сила Кориолиса и, следовательно, величина изгиба сенсорной трубки прямо пропорциональны массовому расходу жидкости. Детекторы измеряют фазовый сдвиг при движении противоположных сторон сенсорной трубки.

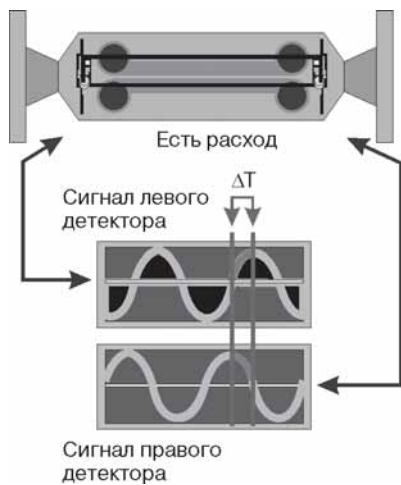


Рис.5.

Как результат изгиба сенсорных трубок генерируемые детекторами сигналы не совпадают по фазе, так как сигнал с входного детектора запаздывает по отношению к сигналу с выходного детектора (рис.5).

Разница во времени между сигналами (ΔT) измеряется в микросекундах и прямо пропорциональна массовому расходу. Чем больше ΔT , тем больше массовый расход.

Измерение плотности

Соотношение между массой и собственной частотой колебаний сенсорной трубки - это основной закон измерения плотности в кориолисовых расходомерах.

В рабочем режиме задающая катушка (рис.2) питается от преобразователя, при этом сенсорные трубки колеблются с их собственной частотой. Как только масса измеряемой среды увеличивается, собственная частота колебаний трубок уменьшается; соответственно, при уменьшении массы измеряемой среды, собственная частота колебаний трубок увеличивается.

Частота колебаний 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.

Частота колебаний измеряется выходным детектором (рис.6) в циклах в секунду (Гц). Период колебаний, как известно, обратно пропорционален частоте. Измерить время цикла легче, чем считать количество циклов, поэтому преобразователи вычисляют плотность измеряемой жидкости, используя период колебаний трубок в микросекундах (рис.6). Плотность прямо пропорциональна периоду колебаний сенсорных трубок.

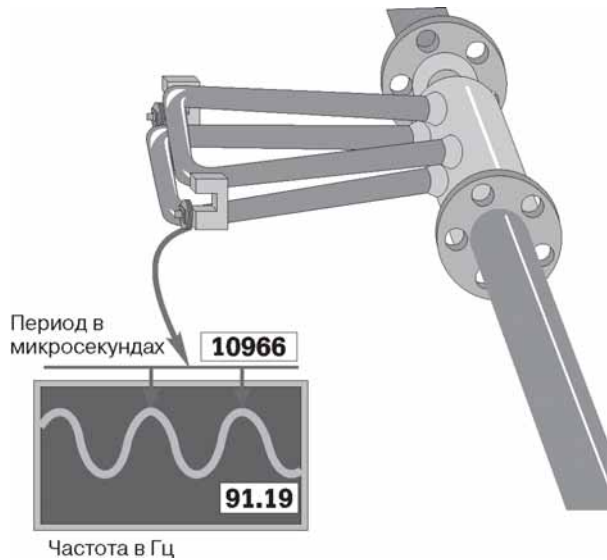
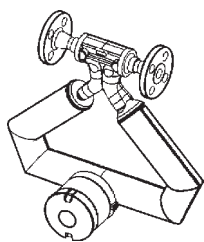


Рис.6.

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О СЕНСОРАХ

ВЫСОКОТОЧНЫЕ СЕНСОРЫ



Серия ELITE® (CMF)

Самые высокие характеристики и наибольший диапазон

Высокая точность измерения плотности

Непревзойденная невосприимчивость к внешним условиям (давлению, температуре, вибрации)

В стандартную комплектацию входит внешний кожух, выдерживающий повышенное давление измеряемой среды

Номинальный диаметр трубопровода при фланцевом соединении от 15 до 150 мм

Модели: CMF010, CMF010P, CMF025, CMF050, CMF100, CMF200, CMF300, CMF300A, CMF400, CMF10P, CMF400P - модели на высокое давление измеряемой среды;

CMF200A, CMF200B, CMF300A, CMF300B, CMF400A - модели на высокую температуру измеряемой среды; CMFHC2, CMFHC3 - модели с высокой пропускной способностью. **Новинка!**

Серия F

Универсальные сенсоры широкого применения. Самодренажная конструкция сенсора.

Внешний кожух, выдерживающий повышенное давление измеряемой среды, по заказу

Номинальный диаметр трубопровода при фланцевом соединении от 15 до 100 мм

Модели: F025S, F025P, F050S, F100S, F200S, F300S

F300A - модели на высокую температуру измеряемой среды;

F025P, F050P, F300P - модели на высокое давление измеряемой среды.



Серия H

Сенсоры для пищевой, фармацевтической и химической отраслей, где требуется соблюдение санитарно-эпидемиологических норм. Самодренажная конструкция сенсора.

Аттестованы 3A (стандарты молочной индустрии США) и EHEDG (Группа Европейских Производителей Гигиенического Оборудования) для санитарных применений

Высококачественная обработка поверхностей трубок, соприкасающихся с измеряемой средой - шероховатость Ra 32

Внешний кожух, выдерживающий повышенное давление измеряемой среды, по заказу

Номинальный диаметр трубопровода при фланцевом соединении от 15 до 50 мм

Модели: H025, H050, H100, H200, H300

Серия T

Конструкция с прямолинейной трубкой

Аттестованы 3A и EHEDG для санитарных применений

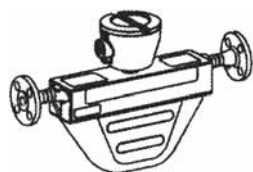
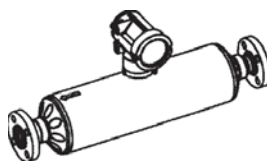
Высококачественная обработка поверхностей трубок, соприкасающихся с измеряемой средой - шероховатость Ra 20. Самодренажная конструкция сенсора.

В стандартную комплектацию входит внешний кожух, выдерживающий повышенное давление измеряемой среды до 50 бар

По заказу: интегральный монтаж электроники и дисплея

Номинальный диаметр трубопровода при фланцевом соединении от 15 до 50 мм

Модели: T025, T050, T075, T100, T150



Серия R*

Универсальные сенсоры широкого применения, доступная цена.

Номинальный диаметр трубопровода при фланцевом соединении от 15 до 50 мм.

Модели: R025S, R025P, R050S, R100S, R200S

СЕНСОРЫ НА СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

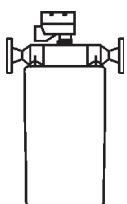
Серия DS (DH)

Имеются варианты исполнения с материалом деталей, соприкасающихся с измеряемой средой, из SST, Hastelloy, Tefzel®

Модели для высоких давлений (DH)

Номинальный диаметр трубопровода при фланцевом соединении от 25 до 150 мм

Модели: DH100, DS150, DH150, DS300, DH300



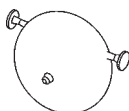
Серия DT

Материал: Hastelloy

Рабочая температура до 426°C

Номинальный диаметр трубопровода при фланцевом соединении от 15 до 40 мм

Модели: DT065, DT100, DT150



Серия DL

Материал: SST, тантал

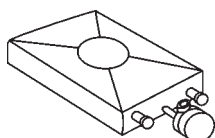
Конструкция с одной непрерывной трубкой

Аттестованы 3A для санитарных применений

Самодренажная конструкция сенсора

Номинальный диаметр трубопровода при фланцевом соединении 25, 50 мм

Модели: DL065, DL100, DL200



Серия CNG

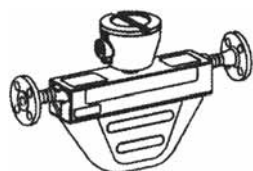
Специально разработан в соответствии с промышленным стандартом для сжатого природного газа (Compressed Natural Gas)

Для использования на автомобильных и стационарных заправочных станциях малой и большой мощности

Аттестован OIML (Международная Организация Законодательной Метрологии)

Номинальный диаметр трубопровода 3/4"

Модель: CNG050



* Сенсоры серии R входят в состав расходомера Метран-360.

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ

Модели 2400S



Технология MVD и всесторонняя диагностика

Многопараметрические измерения и контроль (по аналоговым выходам) двух выбранных переменных: массовый расход, объемный расход, плотность и температура

Расширенный анализ плотности (по заказу) с вычислением концентрации, в том числе Brix, оценка содержания твердых частиц

Компактный дизайн

Самодиагностика состояния сенсорных трубок

Скоростная цифровая обработка сигнала

Простота конфигурирования и запуска

Беспроводной порт IrDa Modbus

Автоматическое определение напряжения питания

Возможность работы с высокими степенями вовлечения воздуха

По заказу устанавливается ЖКИ

Модели 2000

Особенности:

Технология MVD™ и расширенная диагностика

Многопараметрические измерения и контроль (по аналоговым выходам) двух выбранных переменных: массовый расход, объемный расход, плотность или температура

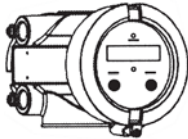
Расширенный анализ плотности (по заказу) с вычислением концентрации, в том числе в Brix, оценка содержания твердых частиц

Варианты выходных сигналов включают: два аналоговых выхода плюс HART и Modbus; три искробезопасных аналоговых выхода; дискретный вход, дискретный выход; FOUNDATION™ fieldbus H1 или выход по коммуникационному протоколу Profibus PA (только модель 2700).

ЖКИ с интерфейсом оператора

Исполнения: для монтажа на рейке DIN или полевого монтажа (взрывобезопасное или повышенной надежности против взрыва)

Модели: 2500, 2700



Модели 1000

Особенности:

Технология MVD™ и диагностика

Многопараметрические измерения и контроль (по аналоговым выходам) одной выбранной переменной: массовый расход, объемный расход

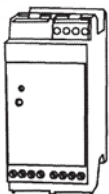
Два аналоговых выхода (токовый (мА) и частотный) плюс HART и Modbus, либо искробезопасные аналоговые выходы и коммуникационный выход HART.

ЖКИ с интерфейсом оператора

Выходы: расход и суммарный расход

Исполнения: для монтажа на рейке DIN или полевого монтажа (взрывобезопасное или повышенной надежности против взрыва)

Модели: 1500, 1700



Модели 3000

Технология MVD™ и расширенная диагностика

В приборе скомбинированы преобразователь и контроллер, выполняющий функции управления

Многопараметрические измерения и контроль (по аналоговым выходам) массового, объемного расхода, плотности и температуры

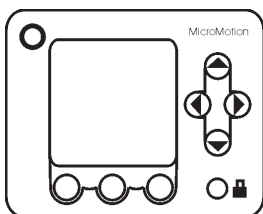
Шесть выходных сигналов (токовые, частотно-импульсный, дискретные) могут быть сконфигурированы на передачу информации или на управление исполнительными механизмами; цифровые выходы HART и Modbus

Варианты для монтажа в полевых условиях, на панели и в стойке

Простой, интуитивно понятный интерфейс пользователя

Новое встроенное программное обеспечение для дозирования, расширенного анализа плотности, вычисления чистой нефти, коммерческого учета и др.

Модели: 3300, 3350, 3500, 3700



ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ**Измерительный преобразователь 1500/2500**

19,2-28,8 В постоянного тока.

Максимальная потребляемая мощность 6,3 Вт.

Номинал плавкого предохранителя 1,6 А.

Измерительный преобразователь 2400S

Вход с автоматическим переключением постоянного/переменного тока, автоматическое определение напряжения питания. Переменный ток: 85-265 В переменного тока; 50-60 Гц; типовая потребляемая мощность 4 Вт, максимальная - 7 Вт. Постоянный ток: 18-100 В постоянного тока; типовая потребляемая мощность 4 Вт, максимальная - 7 Вт. Предохранитель: IEC 127-1,25, медленно перегорающий.

Измерительный преобразователь 1700/2700

Встроенный самопереключающийся блок питания обеспечивает возможность работы от разных источников питания и автоматически переключает питание расходомера от сети постоянного тока напряжением от 18 до 100 В на сеть переменного тока напряжением от 100 до 220 В частотой 50 или 60 Гц; плавкий предохранитель предохранитель 1,25 А.

Преобразователь-контроллер 3300

Переменный ток: от 85 до 265 В; 50/60 Гц, 15 ВА; 0,25 А максимум при 85 В; 0,12 А максимум при 265 В; предохранитель инерционноплавкий номиналом 0,63 А; категория установки (перенапряжения) II, степень загрязнения 2 ГОСТ Р 51350-99. Постоянный ток: от 18 до 30 В; 7 Вт рабочий режим; 14 Вт – максимум; предохранитель инерционноплавкий номиналом 1,6 А.

Преобразователь-контроллер 3350, 3500 и 3700

Переменный ток: от 85 до 265 В; 50/60 Гц, 15 ВА; 0,33 А максимум при 85 В; 0,15 А максимум при 265 В; предохранитель инерционноплавкий номиналом 0,63 А; категория установки (перенапряжения) II, степень загрязнения 2 ГОСТ Р 51350-99. Постоянный ток: от 18 до 30 В; 18 Вт рабочий режим; 25 Вт - максимум; предохранитель инерционноплавкий номиналом 1,6 А.

ВНЕСЕНЫ В ГОСРЕЕСТР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

под № 13425-06. Сертификат №23912

ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Наличие взрывозащищенного исполнения в зависимости от требований, указанных в опросном листе.

ПОВЕРКА

Первичная поверка сенсоров Micro Motion производится за рубежом (при наличии опции GR в модели расходомера) и признается в РФ.

Межповерочный интервал - 4 года.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

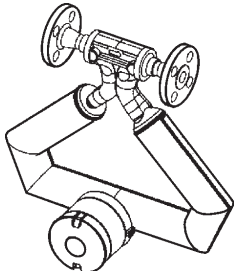


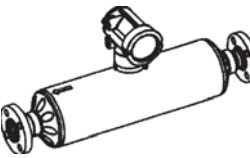

Гарантийный срок эксплуатации - в течение 12 месяцев со дня ввода расходомера в эксплуатацию.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Расходомер	1 шт.
2. Сертификат об утверждении типа СИ	1 шт.
3. Руководство по эксплуатации	1 шт.
4. Методика поверки	1 шт.
5. Упаковка	1 шт.

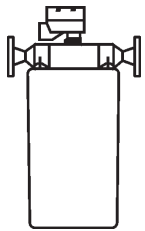
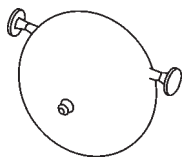
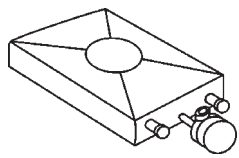
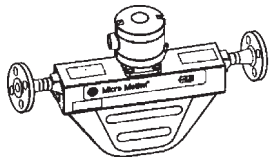
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕНСОРОВ

Таблица 1

Серии и модели сенсоров	Диаметр трубопровода при фланцевых соединениях, мм	Максимальный расход		Температурный диапазон (3)	Номинальное давление в трубках сенсора (в зависимости от материала) (8)	
		кг/ч или л/ч (1)	м ³ /ч (2)			°С
Высокоточные сенсоры						
	ELITE					
	CMF010P	только фитинговые соединения	108	28	от -240 до 204 (4)(5)	41,3
	CMF010	15; 25	108	28		10,0 (нерж.сталь); 17,0 (никелевый сплав)
	CMF025	15; 25	2180	378		
	CMF050	15; 25	6800	965		
	CMF100	25	27200	4263		
	CMF200	40; 50	87100	12950		
	CMF300	80; 100	272160	42913		
	CMF300A	80; 100	272160	42913	от 0 до 343	8,0 при 343°С
	CMF400	100; 150	545500	108654	от -240 до 204 (4)(5)	10,0
CMFHC2	150; 200	1470000	1470	от -240 до 350	10,0	
CMFHC3	200; 250	2550000	2550			
	F					
	F025S	15; 25	1360	90	от -100 до 180 (4)(6)	10,0
	F025P					14,8
	F050S	15; 25	4080	276		10,0 (нерж.сталь); 14,8 (никелевый сплав)
	F100S	25	16325	1055		
	F200S	40; 50	43550	2940		
F300S	80; 100	136000	11512			
	H					
	H025	12; 25	2068	177	от -100 до 180 (4)(6)	10,0
	H050	12; 25	4900	583		
	H100	25; 50	22320	2894		
H200	50; 80	63960	7611			
	T					
	T025	10; 15	680	-	от -50 до 150 (4)	10,0
	T050	15	3800	-		
	T075	15; 25	14000	-		
	T100	25; 40	30000	-		
T150	40; 50	87000	-			
Сенсор общего применения						
	R*					
	R025S	15; 25	1360	90	от -40 до 150	10,0
	R025P					15,8
	R050S	15; 25	4080	276		
	R100S	25	16325	1055		
R200S	40; 50	43550	-			

* Сенсоры серии R входят в состав Метран-360.

Продолжение таблицы 1

Серии и модели сенсоров	Диаметр трубопровода при фланцевых соединениях, мм	Максимальный расход		Температурный диапазон (3)	Номинальное давление в трубках сенсора (в зависимости от материала) (8)	
		кг/ч или л/ч (1)	м ³ /ч (2)			
Сенсоры на специальные применения						
	DS (DH)					
	DS150	от 25 до 40	76200	-	от -240 до 204 (7)	10,3
	DS300	от 40 до 80	190500	-		5,1
	DS600	от 80 до 150	680400	-		4,3
	DH100	от 12 до 25	21780	-	от -240 до 204 (7)	38,6
	DH150	от 25 до 40	76200	-		37,2
DH300	от 40 до 80	190500	-	27,6		
	DT					
	DT065	от 6 до 12	8160	-	от 0 до 426	6,2 при 426°C
	DT100	от 12 до 25	21780	-		6,2 при 426°C
DT150	от 25 до 40	38100	-	4,1 при 426°C		
	DL					
	DL65	от 6 до 12	6780	-	от -240 до 177	10,3
	DL100	от 12 до 25	21780	-		6,2
DL200	от 25 до 50	92250	-	от -240 до 204	5,1	
	CNG					
	CNG050	от 12 до 25	4627	3400	от -40 до 125	31,7

(1) Характеристики для жидкостей получены при измерении расхода воды в опорных условиях (при температуре от 20 до 25°C и давлении от 0,1 до 0,2 МПа). При этом расходе на сенсоре происходит потеря давления приблизительно 0,1 МПа.

(2) Характеристики для газов получены при измерении природного газа давлением 3,4 МПа при температуре 20°C. При этом расходе на сенсоре происходит потеря давления приблизительно 0,34 МПа.

(3) Температурный диапазон может быть ограничен условиями эксплуатации в опасных зонах.

(4) Для сенсоров с интегральным монтажом основного процессора или преобразователя температурный диапазон: от -50 до 125°C.

(5) Для сенсоров с монтажом основного процессора на стойке температурный диапазон: от -50 до 204°C.

(6) Для сенсоров с монтажом основного процессора на стойке температурный диапазон: от -50 до 180°C.

(7) Сенсоры D150 и DS300 с покрытием Tefzel имеет температурный диапазон: от 0 до 121°C.

Исполнения сенсоров по материалам приведены в табл.6.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Таблица 2

Характеристики, применение	Цифровые					
	1500	1700	2500	2400S	2700	3000
Входы	Искробезопасный сенсор: 4-х проводный, 9-и проводный		Искробезопасный сенсор: 4-х проводный, 9-и проводный			
			1 дискретный (по заказу)		0-20 кГц 2 дискретных	
Аналоговые выходы	(А - активный, П - пассивный, К - конфигурируемый активный или пассивный)					
4-20 мА	1 А	1 К	1 или 2 А	1 или 2 А	1 К или 2 А	2 А
Частотно-импульсный	1 К	1 К	1 К	1 К	1 К	1 А
Дискретный			1 или 2 К	1 или 2 К	1 или 2 К	3 К
Цифровые выходы (протоколы)						
Bell202 (HART)	●	●	●	●	☒	☒
RS485 (HART, Modbus)	●	●	●	●	●	☒
FOUNDATION fieldbus или Profibus-PA				☒	☒	
Индикация событий, связанных с процессом	●	●	●	●	●	●
Встроенный дисплей, интерфейс		☒		☒	☒	●
Программное обеспечение						
ProLink®	● ⁽¹⁾	● ⁽¹⁾	● ⁽¹⁾	● ⁽¹⁾	● ⁽¹⁾	☒ ⁽¹⁾
AMS®	●	●	●	●	☒	☒
Совместимость с PlantWeb®	●	●	●	●	●	☒
Специальные применения						
Коммерческий учет			●	●	●	●
Дозировка	☒		●	●	☒	●
Вычисление чистой нефти						●
По стандарту API (Американского стандарта института нефти)			●	●	●	☒
Расширенный анализ плотности			☒	☒	☒	●
Тип корпуса						
Монтаж	рейка DIN	полевой	рейка DIN	полевой	полевой	рейка DIN, панель, полевой
IP65		●		●	●	☒
Взрывозащищенный		●		●	●	☒

● Для всех моделей.

☒ По заказу для некоторых моделей.

⁽¹⁾ Требуется ProLink II.

**ОСНОВНАЯ ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ
ИЗМЕРЕНИЙ МАССОВОГО РАСХОДА И ПЛОТНОСТИ
ЖИДКОСТЕЙ И ВЗВЕСЕЙ КОРИОЛИСОВЫМИ
РАСХОДОМЕРАМИ (базовая погрешность измерений)**

Таблица 3

Сенсоры	1000	2000	3000
Базовое значение погрешности измерений⁽¹⁾⁽²⁾			
Массовый расход, %	Плотность, кг/м³		
Высокоточные сенсоры			
ELITE	±0,5 CMF010P: ±2,0		
±0,10 стандарт; ±0,05 опция с преобразователем 2400S			
F	±1,0		
±0,20 стандарт; ±0,15; ±0,1 опция с преобразователем 2400S			
H	±2,0		
±0,15			
T	±2,0	T075, T100, T150: ±2,0	
±0,15			
Сенсор общего применения			
R	-		
±0,50			
Сенсоры на специальные применения			
DS (DH)	DH100, DH150: ±2,0 DH150, DH300: ±1,0 D300, D600: ±0,5		
±0,15			
DT	±1,0	±1,0	±1,0
±0,15			
DL	DL065: ±1,0; DL100, DL200: ±0,5		
±0,15			
CNG	Только расход		Не сов-местим
Расход от 68 до 177 кг/ч: ±1,5; Расход 177 до 4627 кг/ч: ±0,5			

(1) Погрешность измерений включает нестабильность, нелинейность и гистерезис.

(2) Опорные условия для измерения расхода жидкости: вода при температуре от 20 до 25°C и давлении от 0,1 до 0,2 МПа.

**ОСНОВНАЯ ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ
ИЗМЕРЕНИЙ МАССОВОГО РАСХОДА И ПЛОТНОСТИ
ГАЗОВ⁽¹⁾⁽²⁾ КОРИОЛИСОВЫМИ РАСХОДОМЕРАМИ
(базовая погрешность измерений)**

Таблица 4

	Расход	Темпе-ратура
Высокоточные сенсоры		
ELITE ⁽³⁾	с преобразователями с технологией MVD: ±0,35%	±1°C
F	с преобразователями с технологией MVD: ±0,50%	±1°C
H ⁽³⁾	с преобразователями с технологией MVD: ±0,50%	±1°C
T ⁽³⁾	Не предназначены для измерения газов	
Сенсор общего применения		
R	с преобразователями с технологией MVD: ±0,75%	±1°C
Сенсоры на специальные применения		
DS (DH) ⁽³⁾	DS150 со всеми преобразователями: ±0,65%; DS300, DH300 не предназначены для измерения газов; DS600 со всеми преобразователями: ±0,65%	±1°C
DT ⁽³⁾	со всеми преобразователями: ±0,65%	±1°C
DL ⁽³⁾	DL65 со всеми преобразователями: ±0,65%; DL100, DL200 не предназначены для измерения газов	±1°C
CNG ⁽³⁾	предназначен для измерения только сжатого природного газа с преобразователями моделей 1000/2000: ±0,50%	±1°C

(1) Погрешность измерений включает нестабильность, нелинейность и гистерезис.

(2) Опорные условия для измерения стандартного объема: воздух при температуре 15°C и давлении 0,1013 МПа.

(3) Погрешность измерений плотности приведена в табл.3.

ОСНОВНАЯ ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ РАСХОДА⁽¹⁾

Для расходомеров (кроме CNG) с преобразователями, выполненными с применением технологий MVD:

$$\delta = \pm \delta_B, \text{ если измеряемый расход} \geq \frac{\text{нестабильность нуля}^{(1)}}{0,01\delta_B}$$

$$\delta = \pm \left[\frac{\text{нестабильность нуля}^{(1)}}{\text{расход}} \times 100 \right], \%, \text{ если измеряемый расход} < \frac{\text{нестабильность нуля}^{(1)}}{0,01\delta_B}$$

Для остальных расходомеров:

$$\delta = \pm \left[\delta_B + \frac{\text{нестабильность нуля}^{(1)}}{\text{расход}} \times 100 \right], \%, \text{ где}$$

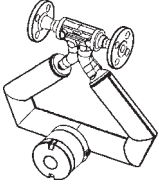


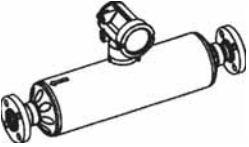

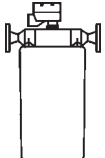
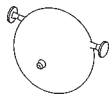
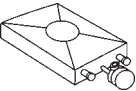
δ - основная относительная погрешность измерений расхода,

δ_B - базовое значение основной относительной погрешности измерений (табл.3).

(1) Нестабильность нуля приведена в табл.5.

НЕСТАБИЛЬНОСТЬ НУЛЯ

Таблица 5

Сенсоры	Серия	Модели	кг/ч	л/ч ⁽¹⁾	м ³ /ч ⁽²⁾
Высокоточные сенсоры					
	ELITE	CMF010	0,0020	0,0020	0,0010
		CMF010P	0,0040	0,0040	0,0020
		CMF025	0,0270	0,0270	0,0131
		CMF050	0,1630	0,1630	0,0784
		CMF100	0,6800	0,6800	0,3265
		CMF200	2,1800	2,1800	1,0449
		CMF300	6,8000	6,8000	3,2652
		CMF300A	6,8000	6,8000	3,2652
		CMF400	40,9100	40,9100	19,4800
		CMFHC2	68,0	68,0	0,068
		CMFHC3	136,4	136,4	0,136
	F	F025S, F025P	0,1765	0,1765	0,0864
		F050S	0,5440	0,5440	0,2660
		F100S	2,1770	2,1770	1,0638
		F200S	6,9650	6,9650	3,4043
		F300S	21,7600	21,7600	10,6410
	H	H025	0,1765	0,1765	0,0864
		H050	0,5440	0,5440	0,2660
		H100	2,1770	2,1770	1,0638
		H200	6,9650	6,9650	3,4043
	T	T025	0,1100	0,1100	-
		T050	0,6100	0,6100	-
		T075	2,2400	2,2400	-
		T100	4,8000	4,8000	-
		T150	13,9200	13,9200	-
Сенсор общего применения					
	R	R025S, R025P	0,2700	0,2700	0,1319
		R050S	0,8200	0,8200	0,4010
		R100S	3,2700	3,2700	1,5979
		R200S	8,7100	8,7100	4,2562
Сенсоры на специальные применения					
	DS (DH)	DS150	9,0000	9,0000	3,9500
		DS300	19,2000	19,2000	-
		DS600	66,0000	66,0000	32,8950
		DH100	9,0000	9,0000	3,9470
		DH150	32,6000	32,6000	15,7890
		DH300	108,0000	108,0000	-
	DT	DT65	0,8400	0,8400	0,3950
		DT100	2,1600	2,1600	1,0530
		DT150	3,8400	3,8400	1,8420
	DL	DL65	0,6600	0,6600	0,3289
		DL100	2,1600	2,1600	-
		DL200	9,6000	9,6000	-

(1) Опорные условия приведены в табл.1, примечание 1.

(2) Опорные условия приведены в табл.4, примечание 2.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕНСОРОВ

Таблица 6

Конструкция, применение, монтажные элементы	Высокоточные многопараметрические сенсоры					Сенсоры на специальные применения			
	ELITE®	R	F	H	T	DS(DH)	DT	DL	CNG
С прямой трубкой					●				
Интегральный монтаж сенсора и преобразователя	☒	●	●	●	●				●
Самоочистка	☒	●	●	●	●			●	☒
Опции кожуха:									
с фитингами для очистки	☒		☒	☒		☒		☒	
с предохранительным диском	☒					☒			
защитный кожух на высокие давления	●		☒	☒	●				
Применения:									
жидкости и взвеси	●	●	●	●	●	●	●	●	
газы	●	●	●	●		☒	●	●	
сжатый природный газ						☒			●
санитарные приложения		☒		●	●			●	
высокотемпературные процессы	☒						●		
высокие давления	☒	☒	☒			☒			●
Фитинги:									
бесфланцевые	☒								
фланцы ANSI	●	●	●		●	●	●	●	
фланцы DIN	●	●	●		●	●	●	●	
фланцы JIS	●	●	●		●	☒	●		
накидные гаечные	☒	☒	☒		☒	☒		☒	●
санитарные	☒	●	●	●	●	☒		●	
Материалы, соприкасающиеся с измеряемой средой:									
нерж.сталь 316L	●	●	●	●		●		●	●
никелевый сплав	☒					☒	●		
нерж.сталь 316L с покрытием Tefzel®						☒			
тантал								☒	
титан, разряд 9 ASTM					●				
нерж.сталь 304	☒								

● Для всех моделей.

☒ По заказу для некоторых моделей.

ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Для оформления заказа на поставку расходомера необходимо заполнить и выслать поставщику опросный лист, форма которого приведена в разделе "Расходомеры Метран-360".

Структура заказа формируется поставщиком по данным опросного листа.

Дискретные контроллеры и преобразователи/контроллеры серии 3000



- Используются как контроллеры в системах с массовыми кориолисовыми расходомерами и плотномерами Micro Motion
- Основные применения:
 - мониторинг технологического процесса по нескольким переменным;
 - дозировка жидкостей и газов;
 - расширенный анализ плотности и концентрации;
 - коммерческий учет;
 - компьютер чистой нефти
- Внесены в Госреестр средств измерений под №13425-06. Сертификат №23912

Основные преимущества:

- технология цифровой обработки сигнала расходомера многопараметрические измерения;
- высокая точность измерений и стабильность метрологических характеристик в широком динамическом диапазоне;
- объединение функций нескольких приборов в едином корпусе;
- встроенный дисплей с кнопочным пультом для быстрого конфигурирования и запуска;
- различные варианты для монтажа в комнате оператора, в электромонтажном шкафу и непосредственно на объекте;
- наличие взрывозащищенного исполнения.

Две модели дискретных контроллеров и две модели преобразователей/контроллеров серии 3000 обладают широким спектром функциональных возможностей, позволяющих успешно их использовать при автоматизации технологических процессов.

Приборы серии 3000 обеспечивают контроль операций дозирования, анализ плотности, вычисление содержания чистой нефти, коммерческий учет и осуществляют высокоточное измерение расхода, плотности и температуры - все это в одном устройстве, что обеспечивает расширенные возможности при достаточно выгодной цене.

Для применений, требующих простого открытия-закрытия клапана или сигнализации, обычно выбирают модель только с функциями управления (дискретного контроллера). Когда дополнительно требуется измерение и отображение параметров процесса, выбирают дискретный контроллер со встроенным преобразователем (контроллер/преобразователь). При изменении потребностей дополнение функций производится достаточно просто - путем перепрограммирования (с помощью специальной программы) без замены прибора.

Поскольку модели серии 3000 функционально объединяют в себе возможности различных приборов, Заказчик может одним контроллером заменить несколько приборов в заводской лаборатории, тем самым уменьшить стоимость обслуживания, повысить эффективность, увеличить производительность, т.к. нет необходимости в ручных вычислениях и дополнительных лабораторных исследованиях.

Применение расходомера, термометра, рефрактометра и других вторичных приборов может быть упрощено путем использования одного устройства-контроллера серии 3000.

Компания Micro Motion сотрудничает со многими институтами по стандартизации, разрабатывая решения для многих технологических процессов. Функция изменения технологического параметра, приведенная на рис.1, исследуется компанией Micro Motion и вносится в память приборов серии 3000 как на заводе-изготовителе, так и на предприятии Заказчика.

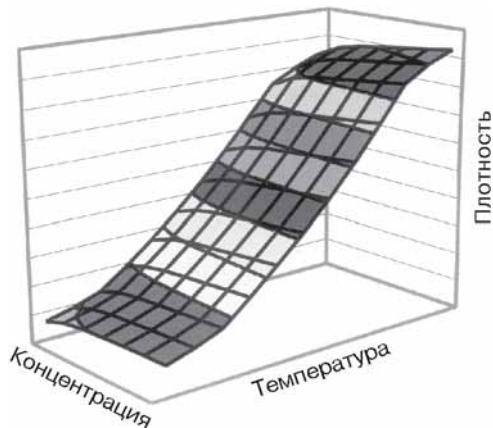


Рис. 1.

Открытая архитектура приборов серии 3000 позволяет просто и точно добавлять собственные данные для управления параметрами процесса. Компания Micro Motion уже исследовала и внесла в память серии 3000 зависимости для многих технологических сред.

Приборы серии 3000 используют в своих алгоритмах **цифровую технологию многопараметрических измерений (MVD)**, которая делает возможным многопараметрические измерения, значительно расширяет функции диагностики, увеличивает помехозащищенность, обеспечивает меньшее время отклика по сравнению с аналоговой электроникой.

Только технология MVD обладает следующими преимуществами:

- высокая стабильность метрологических характеристик в широком динамическом диапазоне измерений расхода и плотности (устранение влияния нестабильности нуля на погрешность измерения расхода, которая свойственна кориолисовым расходомерам других производителей);
- удаленный монтаж преобразователя от сенсора при помощи обычного 4-х жильного, попарно экранированного сигнального кабеля;
- определение и быстрое устранение неполадок с помощью встроенной самодиагностики;
- настройка преобразователя в зависимости от конкретного применения;
- модернизация преобразователя на объекте без демонтажа.

Функции контроллера

Приборы серии 3000 позволяют Заказчику рационально и эффективно оптимизировать технологический процесс.

Конфигурирование, снятие показаний и обслуживание полностью обеспечиваются применением встроенного программируемого пользовательского интерфейса и наличием подсвечиваемого дисплея, при этом другие конфигурационные устройства, например, ручные коммуникаторы, не требуются, но могут быть использованы. Коммуникационные протоколы Modbus и HART позволяют использовать такие конфигурационные устройства как HART-коммуникатор или компьютер, оснащенный комплектом программного обеспечения ProLink II, AMS. Приборы серии 3000 могут быть интегрированы в сеть с архитектурой Plant Web.

Каждый контроллер серии 3000 может одновременно управлять 3-мя исполнительными механизмами (насосами, клапанами, частотными приводами) и функционально перенастраиваться для поддержания изменяющихся требований к нему. Архитектура серии 3000 была спроектирована с учетом возможной модернизации в полевых условиях. Электроника серии 3000 поддерживает функцию загрузки нового программного обеспечения для дополнительных и будущих применений и способность воспринимать новое подключаемое оборудование, как только оно появляется на рынке.

Функции мониторинга процесса и сумматора

Все контроллеры серии 3000 обеспечивают мониторинг процесса по многим переменным, включая массовый расход, объемный расход, плотность и температуру. Функции мониторинга процесса и сумматора встроены в электронику.

Функции дозирования

Контроль дозирования значительно упрощается с использованием контроллеров серии 3000 и ведется по следующему принципу:

- конфигурирование (занесение в память) до 6 алгоритмов дозирования, которые затем могут быть использованы при быстрой настройке контроллера на конкретную операцию слива-налива;
- одноступенчатое или двухступенчатое дозирование;
- сигнализация об окончании дозировки или переливе;
- конфигурирование абсолютного или относительного значения дозы для открытия-закрытия основного клапана, для открытия-закрытия вторичного клапана, для окончания дозировки, для перелива;
- конфигурирование возможности принудительного прерывания дозировки или изменения уставок во время операции дозирования;
- автоматическая компенсация перелива (функция АОС) позволяет откалибровать систему налива непосредственно на объекте путем определения и внесения в алгоритм корректирующей поправки по времени закрытия клапанов, что позволяет исключить влияние различных факторов на точность дозирования.

Функции анализа плотности

Электроника серии 3000 обладает уникальной способностью обеспечивать расширенный анализ плотности для большого количества применений, включая:

- %HFCS (high fructose corn syrop - кукурузный фруктозный сироп); концентрация сахара в °Brix; концентрация спирта °Plato; °Baume; °Baume при SG60/60;
- плотность при заданной температуре;
- удельная масса;
- концентрация - производная от относительной плотности;
- концентрация - производная от удельной массы.

Коммерческий учет

Контроллеры серии 3000 подходят для коммерческого учета при наливке и сливе емкостей танкеров, железнодорожных и автомобильных цистерн.

Применения для коммерческого учета обеспечивают:

- физическую и программную безопасность;
- распечатку всех событий нарушения режима безопасности;
- возможность конфигурирования Заказчиком массовых и объемных сумматоров;
- распечатку фискального чека;
- способность сетевой распечатки.

Модельный ряд серии 3000

Четыре модели электроники серии 3000 (см.табл.1) и дополнительный набор реле для коммутации (модель 3100) обеспечивают различные функциональные комбинации для решения задач Заказчика.

Каждый прибор серии 3000 может одновременно управлять 3-мя исполнительными механизмами. Новое оборудование и программное обеспечение к нему могут быть добавлены в память контроллера путем перепрограммирования.

Специальные применения в промышленности

Для применений, требующих высокой точности и компактной, прямотрубной конструкции, контроллеры серии 3000 рекомендуется комплектовать прямотрубными сенсорами Micro Motion серии T. Такая комплектация расходомеров является идеальным решением для многих типов технологических сред и отраслей промышленности:

- высоковязкие среды - суспензии, краски, клеи, составы которых могут налипать и засорять расходомерные трубки;
- пищевая промышленность (молочные процессы, производство напитков);
- фармацевтика;
- применения для монтажа в небольшом пространстве (передвижные установки и модернизация имеющихся процессов);
- определение содержания чистой нефти, где принимается в расчет массовая доля твердых частиц.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ МОДЕЛЕЙ СЕРИИ 3000

Таблица 1

Модель	3300	3350	3500	3700
Назначение	Дискретный контроллер	Дискретный контроллер полевого монтажа (взрывонепроницаемая оболочка)	Преобразователь/ контроллер	Преобразователь/ контроллер полевого монтажа (взрывонепроницаемая оболочка)
Корпус				
Монтаж на рейке DIN	•		•	
Монтаж на панели	•		•	
Полевой монтаж (IP67)		•		•
Интерфейс/дисплей				
Подсвечиваемый дисплей, клавиатура	•		•	
Большие мембранные кнопки	•		•	
Электрические соединения				
Входные и выходные подсоединения:				
- соединители типа D	• (1)		• (1)	
- соединитель под пайку	• (1)		• (1)	
- винтовые клеммы	• (2)	•	• (2)	•
- соединительный кабель, винтовые зажимы	• (3)		• (3)	
- отсеки для внутреннего подсоединения		•		•
Подсоединение питания: винтовые зажимы	•	•	•	•
Варианты источника питания				
- переменный ток напряжением 85-265 В	•	•	•	•
- постоянный ток напряжением 18-30 В	•	•	•	•
Входные сигналы				
Один частотно-импульсный вход	•	•	•	•
Два дискретных импульсных входа	•	•	•	•
Один искробезопасный 4-х- жильный вход от кориолисового сенсора			•	•

Примечания: см. на следующей странице.

Продолжение таблицы 1

Модель	3300	3350	3500	3700
Назначение	Дискретный контроллер	Дискретный контроллер полевого монтажа (взрывонепроницаемая оболочка)	Преобразователь/ контроллер	Преобразователь/ контроллер полевого монтажа (взрывонепроницаемая оболочка)
Выходные сигналы				
Один частотно-импульсный выход	•	•	•	•
Два активных токовых выхода 4-20 мА	•	•	•	•
Три дискретных выхода				
HART Bell 202 (4)				
RS485 (5)				
Масса, кг	1,6 (без кабелей)	8,6	1,6 (без кабелей)	8,6

Примечания:

- (1) - только для корпусов с монтажом на рейке DIN.
(2) - стандартно для корпусов с панельным монтажом, опция для корпусов с монтажом на рейке DIN.
(3) - только для корпусов с панельным монтажом.
(4) - сигнал HART Bell 202 накладывается на первичный токовый выход 4-20 мА.
(5) - выход RS 485 может быть использован для коммуникации по протоколам Modbus RTU, Modbus ASCII или HART. Может быть также сконфигурирован как выход на принтер (требуется адаптер RS 232).

ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ РАСХОДОМЕРОВ С КОНТРОЛЛЕРАМИ МОДЕЛЕЙ 3500 и 3700

Таблица 2

Модель сенсора	Измеряемая среда	Относительная погрешность измерений расхода*
Elite ®	жидкость	±0,10% (опция ±0,05%)
	газ	±0,35%
Серия F	жидкость	±0,20% (опция ±0,10; ±0,15%)
	газ	±0,50%
Серия H	жидкость	±0,10%
	газ	±0,50%
Серия T	жидкость	±0,15%
D, DL, DT	жидкость	±0,15%
	газ	±0,65%

* Погрешность измерений включает нестабильность, нелинейность и гистерезис. Все характеристики получены при опорных условиях воды: температура от 20 до 25°C, давление от 1 до 2 бар, если не указано иное. Значения нестабильности нуля приведены в описании каждого сенсора.

Таблица 3

Измеряемая среда - жидкость

Модель сенсора	Абсолютная погрешность измерений плотности
Elite ® (кроме CMF010P)	±0,0005 г/см ³ (±0,5 кг/м ³)
Elite ® CMF010P	±0,002 г/см ³ (±2,0 кг/м ³)
Серия F	
Серия H	
Серия T	
DH100, DH150	±0,001 г/см ³ (±1,0 кг/м ³)
DL65, DT65, DT100, DS150, DT150, DH300	
DL100, DL200, DS300, DS600	±0,0005 г/см ³ (±0,5 кг/м ³)

Таблица 4

Модель сенсора	Абсолютная погрешность измерений температуры
Все модели	±1°C ± 0,5% от измеренной величины в °C

ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ

Таблица 5

Неискробезопасные входные сигналы		
Один двухпроводный частотно-импульсный вход	Диапазон частот	0-20 000 Гц
	Минимальная ширина импульса	25 мкс
	Тип сигнала	активный или пассивный
	Напряжение (уровень)	0-0,8 В (низкий); 3-30 (высокий)
	Ток	номинал 5 мА
Два дискретных импульсных входа	Минимальная ширина импульса	0,15 с
	Напряжение (уровень)	0-0,8 В (низкий); 3-30 (высокий); "сухой" контакт
Искробезопасные входные сигналы		
Один 4-х-жильный вход от кориолисова расходомера		

ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ

Таблица 6

Неискробезопасные выходные сигналы		
Два активных токовых выхода 4-20 мА	Гальванически развязаны от других выходов и корпуса до ± 50 В	
	Максимальное нагрузочное сопротивление до 1000 Ом	
	Выход линеен в диапазоне от 3,8 до 20,5 мА	
HART Bell 202* Сигнал HART Bell 202 накладывается на первичный токовый выход	Коммуникационные параметры:	
	- частота	1,2 и 2,2 кГц
	- амплитуда	0,8 мА пиковая
	- скорость передачи данных	1200 бод
	- сопротивление	требуется от 250 до 600 Ом
Три дискретных выхода, конфигурируемые на применение	Тип сигнала	активный высокий, активный низкий (программно выбирается)
	Питание	внутреннее до 24 В
	Напряжение	24 В (номинал)
	Ток	активный - 5,6 мА при $V_{\text{вых}} = 3$ В; пассивный - до 500 мА при 30 В максимум
Один двухпроводный частотно-импульсный выход	Масштабируемый до 10 000 Гц	
	Выход линеен до 12 500 Гц	
	Ширина импульса	50% рабочего цикла выше частоты перехода* конфигурируемый от 0,543 до 277 мс
	Тип сигнала	активный высокий, активный низкий (программно выбирается)
	Питание	активное или пассивное (программно выбирается)
	Напряжение	24 В (номинал), 30 В допустимый максимум (пассивное питание)
	Ток	активный - 10 мА при $V_{\text{вых}} = 3$ В; активный или пассивный - до 500 мА при 30 В максимум
Цифровой выход RS485	Одна пара клемм поддерживает режим сервисного порта или выхода RS485. При включении питания пользователь в первые 10 с может подсоединиться к сервисному порту. По прошествии 10 с (при отсутствии подсоединения) выходные клеммы переключаются в режим RS485	
	Сервисный порт	
	предназначен для временного подключения к контроллеру с целью изменения конфигурации или диагностики	
	Коммуникационные параметры сервисного порта:	
	- скорость передачи данных	38 400 бод
	- четность	нет
	- стоповый бит	один
	- адрес	111
	Порт RS485	
	В режиме выхода RS485 приборы серии 3000 связываются посредством протоколов Modbus RTU, Modbus ASCII, HART. Коммуникационные параметры конфигурируются с помощью программного обеспечения ProLink II, Modbus или дисплея	
	Заводские настройки:	
	- скорость передачи данных	9 600 бод
	- четность	не четный
	- стоповый бит	один
Порт принтера		
Выход RS485 может быть также сконфигурирован как порт принтера и при этом не может быть использован для других целей. В этом режиме требуется адаптер сигнала RS232 (не входит в комплект поставки). Работает напрямую с принтером Epson - только на передачу, со всеми другими принтерами - при многоточечной конфигурации		

* Частота перехода зависит от конфигурируемого значения ширины импульса. При минимальной ширине в 0,543 мс частота перехода 922 Гц. При максимальной ширине в 277 мс частота перехода 1,8 Гц.

Сигнальный выход

Когда возникает нештатная ситуация, выходы устанавливаются на заранее определенные значения. Заказчик может выбрать значение выше, ниже диапазона, внутренний нуль, отсутствие сигнального выхода.

Таблица 7

Выше диапазона	Токовый	от 21 до 24 мА, конфигурируемый
	Частотный	15 000 Гц
Ниже диапазона	Токовый	от 1 до 3,6 мА, конфигурируемый
	Частотный	0 Гц
Внутренний нуль	Токовый и частотный выходы устанавливаются на нулевые значения	
Нет	Игнорирование сигнального выхода	

ИНТЕРФЕЙСНЫЙ ДИСПЛЕЙ

Таблица 8

Дисплей	
Модели 3300 и 3500	Подсвечиваемый ЖКИ, 128*128 пикселей, битовое отображение. Антибликовое покрытие, химически стойкие акриловые линзы
Модели 3350 и 3700	Подсвечиваемый ЖКИ, 128*128 пикселей, битовое отображение. Регулируемая контрастность. Закаленные стеклянные линзы с антибликовым покрытием. Взрывозащищенное исполнение
Клавиатура с мембранными кнопками	
	Большие кнопки с сенсорным подтверждением нажатия. Функции кнопок программно определяемые. Химически стойкий полиэстер

ПАРАМЕТРЫ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

Таблица 9

Переменный ток	
Модели 3300	От 85 до 265 В 50/60 Гц, 15 ВА 0,25 А максимум при 85 В; 0,12 А максимум при 265 В Предохранитель инерционноплавкий номиналом 0,63 А Категория установки (перенапряжения) II, степень загрязнения 2 ГОСТ Р 51350-99
Модели 3350, 3500 и 3700	От 85 до 265 В 50/60 Гц, 30 ВА 0,33 А максимум при 85 В; 0,15 А максимум при 265 В Предохранитель инерционноплавкий номиналом 0,63 А Категория установки (перенапряжения) II, степень загрязнения 2 ГОСТ Р 51350-99
Постоянный ток	
Модели 3300	От 18 до 30 В 7 Вт рабочий режим, 14 Вт - максимум Предохранитель инерционноплавкий номиналом 1,6 А
Модели 3350, 3500 и 3700	От 18 до 30 В 18 Вт рабочий режим, 25 Вт - максимум Предохранитель инерционноплавкий номиналом 1,6 А

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**Температура окружающей среды**

Эксплуатации - от минус 20 до 60°C.
Возможно потемнение ЖКИ при температуре выше 55°C.

Возможно увеличение времени отклика ЖКИ при температуре ниже минус 20°C.

Дополнительная погрешность токовых выходов от влияния температуры окружающей среды на каждый 1°C: ±0,005% от ВПИ.

Относительная влажность

От 5 до 95% без конденсации влаги при температуре до 60°C.

Вибрация

От 15 до 2000 Гц с виброускорением 1,0g; 50 циклов качания.

МАРКИРОВКА ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

Модель 3300 Ex nVL IIC T4
Модель 3500 [Ex ib] IIB/IIC T4

Модель 3350 Ex de [ib] IIB/IIC T4
Модель 3700 Ex de [ib] IIB/IIC T4

МОНТАЖ

Монтаж на рейке DIN

19-ти дюймовый (486,2 мм) корпус соответствует стандартам DIN 41494 и МЭК 297-3.
Габаритные и присоединительные размеры приведены на рис.2.
Степень защиты передней панели от пыли и воды IP40.

Монтаж на панели

Габаритные и присоединительные размеры приведены на рис.3.
Степень защиты передней панели от пыли и воды IP65.

Полевой монтаж (рис.4).

Отделение внешних подключений содержит:

- неискробезопасный отсек с входными и выходными клеммами;
- искробезопасный отсек с клеммами подключения интерфейсного дисплея и сенсора (только модель 3700) и дополнительно может содержать клеммы входных и выходных сигналов.

Монтажная скоба и интерфейсный дисплей поворачиваются, позволяя монтировать их в четырех различных положениях.

Степень защиты корпуса от пыли и воды IP67.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Входные и выходные соединения

Монтаж на рейке DIN

Соединители типа D согласно стандарту DIN 41612 (МЭК 603-2).

Возможны варианты как под пайку (стандартно), так и винтовые клеммы (по заказу) под сечение провода от 0,25 до 1,5 мм².

Монтаж на панели

Винтовые клеммы (стандартно) или соединительный кабель с винтовыми клеммами для монтажа на рейку DIN.

Соединительные клеммы стыкуются с любым из четырех типов рейки DIN. Длина соединительного кабеля 0,6; 1,5 и 3 м.

Клеммы под сечение провода от 0,34 до 1,5 мм².

Полевой монтаж

Два отличающихся по цвету отсека для подключения проводов:

- искробезопасный отсек с двумя отверстиями под кабельные вводы M20x1,5 или 3/4" NPT;
- неискробезопасный отсек с тремя отверстиями под кабельные вводы M20x1,5 или 3/4" NPT.

Клеммы под сечение провода от 0,34 до 1,5 мм².

Подсоединение напряжения питания

Монтаж на рейке DIN

Винтовые клеммы крепятся к раме рейки DIN.

Заземление крепится первым и снимается последним при монтаже-демонтаже.

Клеммы под сечение провода от 0,75 до 2,5 мм².

Монтаж на панели

Клеммы под сечение провода от 0,75 до 2,5 мм².

Полевой монтаж

Клеммы под сечение провода от 0,75 до 4,0 мм².

МОДЕЛЬ 3100 - НАБОР РЕЛЕ

Три твердотельных реле

Коммутация:

- при напряжении (~) 24-250 В и токе от 40 мА до 5 А
- при напряжении (=) 0-70 В и токе 5 А

Управляющая цепь запитывается от дискретных выходов

Степень защиты от пыли и воды - IP65 (по заказу)

Маркировка взрывозащиты Ex n V II T4.

Температура окружающей среды от минус 20 до 60°C.

Дополнительные требования к установке приведены в руководстве по эксплуатации.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА МОДЕЛИ 3300

Код	Модель дискретного контроллера
3300	Дискретный контроллер модели 3300
Код	Опции варианта монтажа
R	Монтаж на рейке DIN
P	Монтаж на панели
Код	Опции варианта источника питания
1	От (~) 85 до 265 В
2	От (=) 18 до 30 В (рекомендуется 24 В)
Код	Модуль коммуникационного входа
A	Нет
Код	Дополнительный приборный модуль
0	Нет
1*	Коммерческий учет по стандартам W&M - не соответствует требованиям OIML - Международная Организация Законодательной Метрологии
Код	Возможность подключения сенсора
0	Нет
Код	Клеммы
A	Штыревые разъемы - только для кода монтажа R
B	Винтовые клеммы
C	Кабели ввода/вывода, длиной 0,6 м - только для кода монтажа P
D	Кабели ввода/вывода, длиной 1,3 м - только для кода монтажа P
E	Кабели ввода/вывода, длиной 3,0 м - только для кода монтажа P
Код	Дополнительные реле и оболочка
A	Нет
Код	Взрывозащита
M	Нет - опция по умолчанию
B	Взрывозащищенное исполнение Ex nVL IIC T4
Код	Язык
R	Интерфейс пользователя на английском языке, русскоязычная инструкция по установке и эксплуатации
Код	Программное обеспечение применения
Z	Контроллер-сумматор (стандартно)
D	Контроллер-дозатор
Код	Программное обеспечение измерения
Z	Нет
Код	Специальное применение
Z	Нет
Пример:	3300 R 1 A 0 0 A 1 B R D Z Z

* Программное обеспечение применения должно быть на опции D (дискретный контроллер дозирования).

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА МОДЕЛИ 3350

Код	Модель дискретного контроллера
3350	Дискретный контроллер полевого монтажа модели 3350
Код	Опции варианта монтажа
A	Полевой монтаж
Код	Опции варианта источника питания
1	От (~) 85 до 265 В
2	От (=) 18 до 30 В (рекомендуется 24 В)
Код	Модуль коммуникационного входа
A	Нет
Код	Дополнительный приборный модуль
0	Нет
1*	Коммерческий учет по стандартам W&M - не соответствует требованиям OIML - Международная Организация Законодательной Метрологии
Код	Возможность подключения сенсора
0	Нет
Код	Кабельные вводы
A	Резьба отверстий под кабельные вводы M20x1,5; без кабельных вводов
B	Резьба отверстий под кабельные вводы M20x1,5; 3 кабельных ввода повышенной надежности против взрыва
C	Резьба отверстий под кабельные вводы M20x1,5; 5 кабельных вводов повышенной надежности против взрыва
D	Резьба отверстий под кабельные вводы 3/4" NPT; без кабельных вводов
Код	Взрывозащита
M	Нет - опция по умолчанию
Z	Взрывозащищенное исполнение Ex de [ib] IIB/IIC T4
Код	Язык
R	Интерфейс пользователя на английском языке, русскоязычная инструкция по установке и эксплуатации
Код	Программное обеспечение применения
Z	Контроллер-сумматор (стандартно)
D	Контроллер-дозатор
Код	Программное обеспечение измерения
Z	Нет
Код	Специальное применение
Z	Нет
Пример:	3350 A 1 A 0 0 C Z R D Z Z

* Программное обеспечение применения должно быть на опции D (дискретный контроллер дозирования).

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА МОДЕЛИ 3500

Код	Модель дискретного контроллера
3500	Дискретный контроллер модели 3500 с интегрированным преобразователем
Код	Опции варианта монтажа
R	Монтаж на рейке DIN
P	Монтаж на панели
Код	Опции варианта источника питания
1	От (~) 85 до 265 В
2	От (=) 18 до 30 В (рекомендуется 24 В)
Код	Удаленный основной процессор
	Подключение сенсора код 5
A	Нет
	Подключение сенсора код 6 (удаленный основной процессор)
B	Резьбовые отверстия 1/2"-NPT для подсоединения удаленного основного процессора - без кабельных вводов
E	Резьбовые отверстия M20x1,5 для подсоединения удаленного основного процессора - без кабельных вводов
F	Кабельные вводы из никелированной латуни
G	Кабельные вводы из нержавеющей стали
Код	Дополнительный приборный модуль
0	Нет
1*	Коммерческий учет по стандартам W&M - не соответствует требованиям OIML - Международная Организация Законодательной Метрологии
2	Коммерческий учет по стандартам W&M - соответствует требованиям OIML - Международная Организация Законодательной Метрологии
Код	Подключение сенсора
5	Подключение 4-х жильным кабелем к сенсорам с основным процессором
6	Подключение 4-х жильным кабелем к сенсорам с основным процессором, удаленным с помощью 9-ти жильного кабеля
Код	Клеммы
B	Винтовые клеммы
C**	Кабели ввода/вывода, длиной 0,6 м - только для кода монтажа P
D**	Кабели ввода/вывода, длиной 1,3 м - только для кода монтажа P
E**	Кабели ввода/вывода, длиной 3,0 м - только для кода монтажа P
Код	Дополнительные реле и оболочка
A	Нет
Код	Взрывозащита
M	Нет - опция по умолчанию
B	Взрывозащищенное исполнение [Ex ib] IIB/IIC T4
Код	Язык
R	Интерфейс пользователя на английском языке, русскоязычная инструкция по установке и эксплуатации
Код	Встроенное программное обеспечение
Z	Контроллер-сумматор (стандартно)
D	Контроллер-дозатор
Код	Дополнительное измерительное программное обеспечение
Z	Нет
G	Расширенный анализ плотности
B	Расширенный анализ плотности с предопределенным алгоритмом для пищевой и перерабатывающей промышленности
A	Измерение нефти
Код	Специальное применение
Z	Нет
Пример:	3500 R 1 A 0 5 A 1 M R D B Z

* Программное обеспечение применения должно быть на опции D (дискретный контроллер дозирования).

** Не доступно с кодом взрывозащиты B.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА МОДЕЛИ 3700

Код	Модель дискретного контроллера
3700	Дискретный контроллер полевого монтажа модели 3700 с интегрированным преобразователем
Код	Опции варианта монтажа
A	Полевой монтаж
Код	Опции варианта источника питания
1	От (~) 85 до 265 В
2	От (=) 18 до 30 В (рекомендуется 24 В)
Код	Удаленный основной процессор
	Подключение сенсора код 5
A	Нет
	Подключение сенсора код 6 (удаленный основной процессор)
B	Резьбовые отверстия 1/2" - для подсоединения удаленного основного процессора - без кабельных вводов
E	Резьбовые отверстия M20x1,5 для подсоединения удаленного основного процессора - без кабельных вводов
F	Кабельные вводы из никелированной латуни
G	Кабельные вводы из нержавеющей стали
Код	Дополнительный приборный модуль
0	Нет
1*	Коммерческий учет по стандартам W&M - не соответствует требованиям OIML - Международная Организация Законодательной Метрологии
2	Коммерческий учет по стандартам W&M - соответствует требованиям OIML - Международная Организация Законодательной Метрологии
Код	Подключение сенсора
5	Подключение 4-х жильным кабелем к сенсорам с основным процессором
6	Подключение 4-х жильным кабелем к сенсорам с основным процессором, удаленным с помощью 9-ти жильного кабеля
Код	Кабельные вводы
A	Резьба отверстий под кабельные вводы M20x1 5; без кабельных вводов
B	Резьба отверстий под кабельные вводы M20x1 5; 3 кабельных ввода повышенной надежности против взрыва
C	Резьба отверстий под кабельные вводы M20x1 5; 5 кабельных вводов повышенной надежности против взрыва
D	Резьба отверстий под кабельные вводы 3/4" PT; без кабельных вводов
Код	Взрывозащита
M	Нет - опция по умолчанию
Z	Взрывозащищенное исполнение Ex de [ib] IIB/IIC T4
Код	Язык
R	Интерфейс пользователя на английском языке, русскоязычная инструкция по установке и эксплуатации
Код	Встроенное программное обеспечение
Z	Контроллер-сумматор (стандартно)
D	Контроллер-дозатор
Код	Дополнительное измерительное программное обеспечение
Z	Нет
G	Расширенный анализ плотности
B	Расширенный анализ плотности с предопределенным алгоритмом для пищевой и перерабатывающей промышленности
A	Измерение нефти
Код	Специальное применение
Z	Нет
Пример:	3700 A 1 A 0 5 A M R D B Z

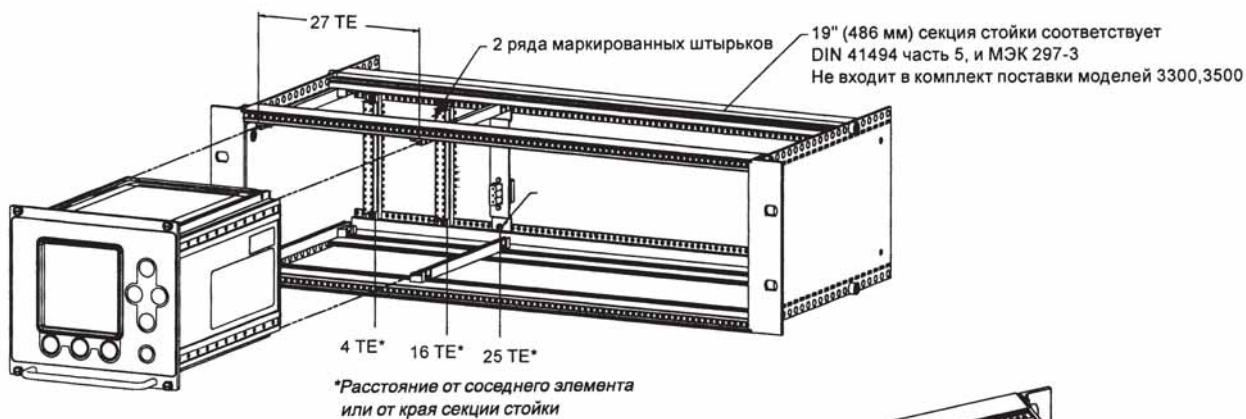
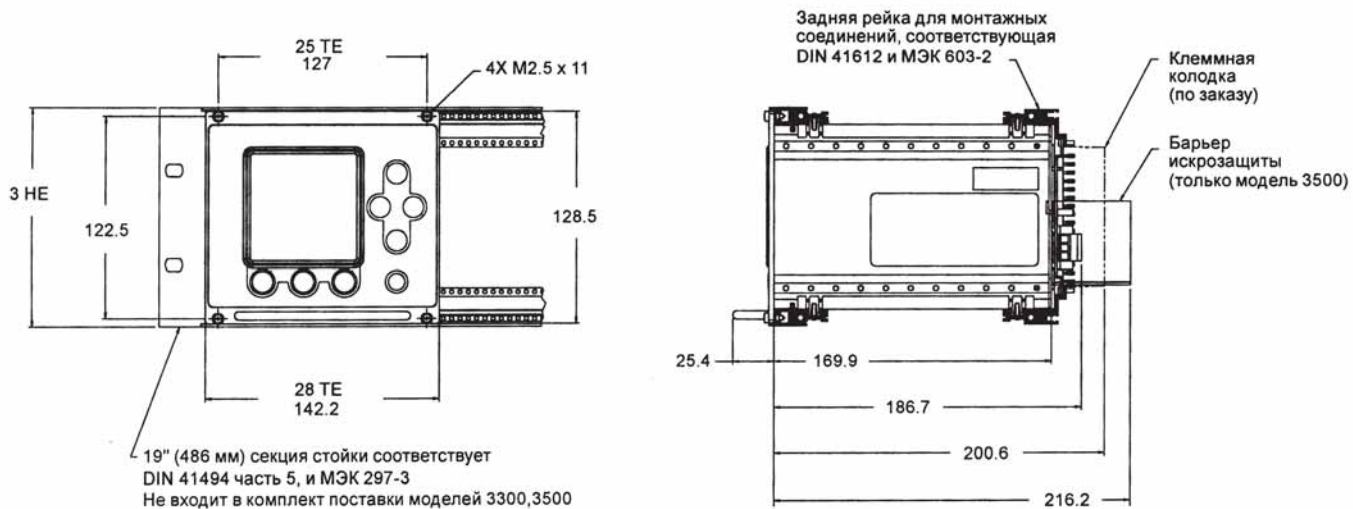
* Программное обеспечение применения должно быть на опции D (дискретный контроллер дозирования).

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА МОДЕЛИ 3100

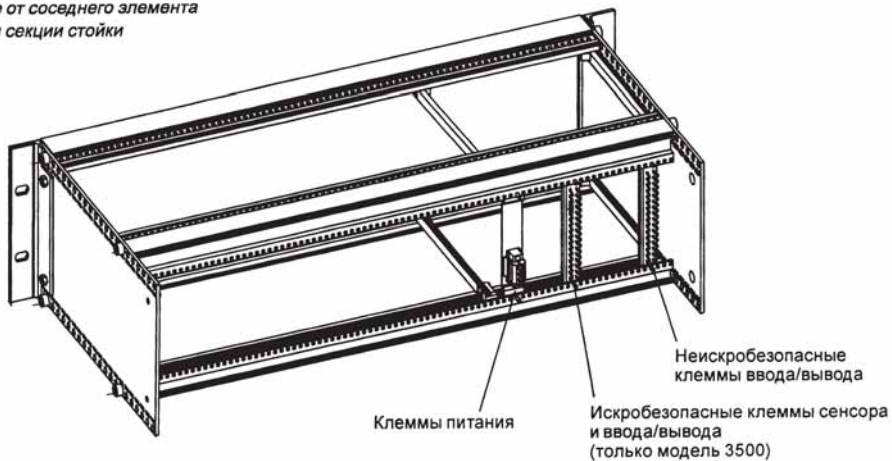
Код	Модель набора принадлежностей
3100	Высоковольтные реле модели 3100
Код	Тип реле
A	3 реле, (~) от 24 до 250 В, 5 А
A	3 реле, (=) от 0 до 70 В, 5 А
Код	Оболочка
1	Нет
2*	Оболочка со степенью защиты IP65
Код	Будущие опции
A	Зарезервировано для будущих опций
Код	Взрывозащита
M	Нет - опция по умолчанию
B	Взрывозащищенное исполнение Ex n V II T4
Код	Язык инструкции
E	Английский
Пример:	3100 A 2 A M E

* Не доступно с кодом взрывозащиты B.

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ МОДЕЛЕЙ 3300, 3500



Вид спереди

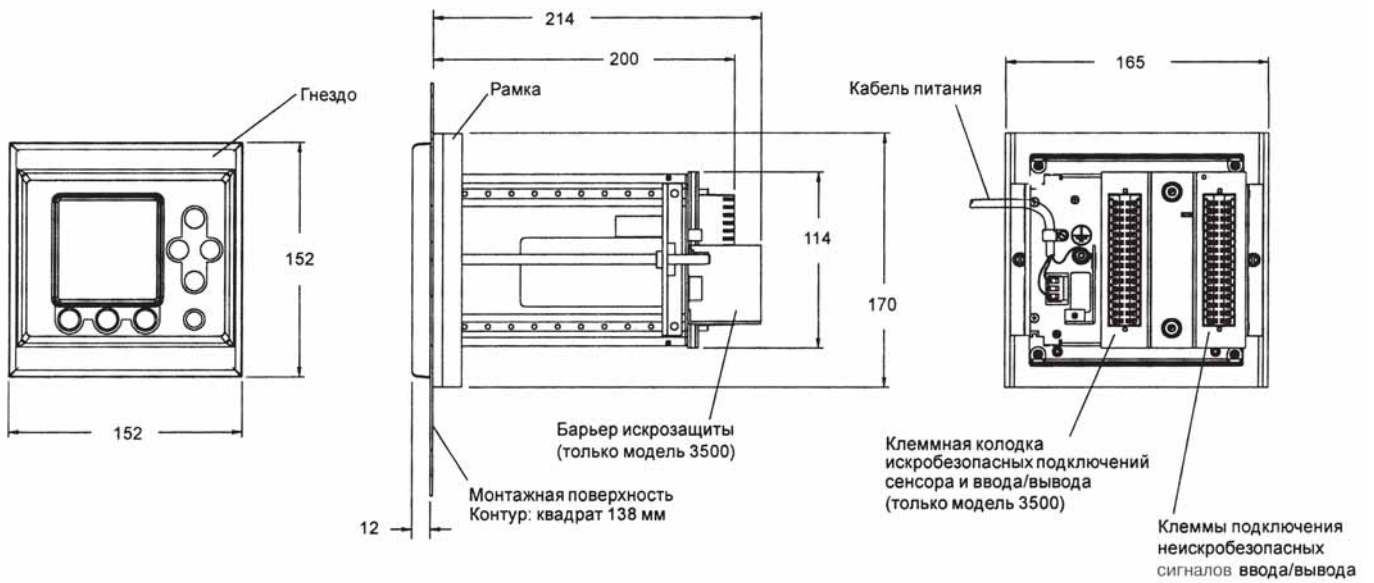


Вид сзади

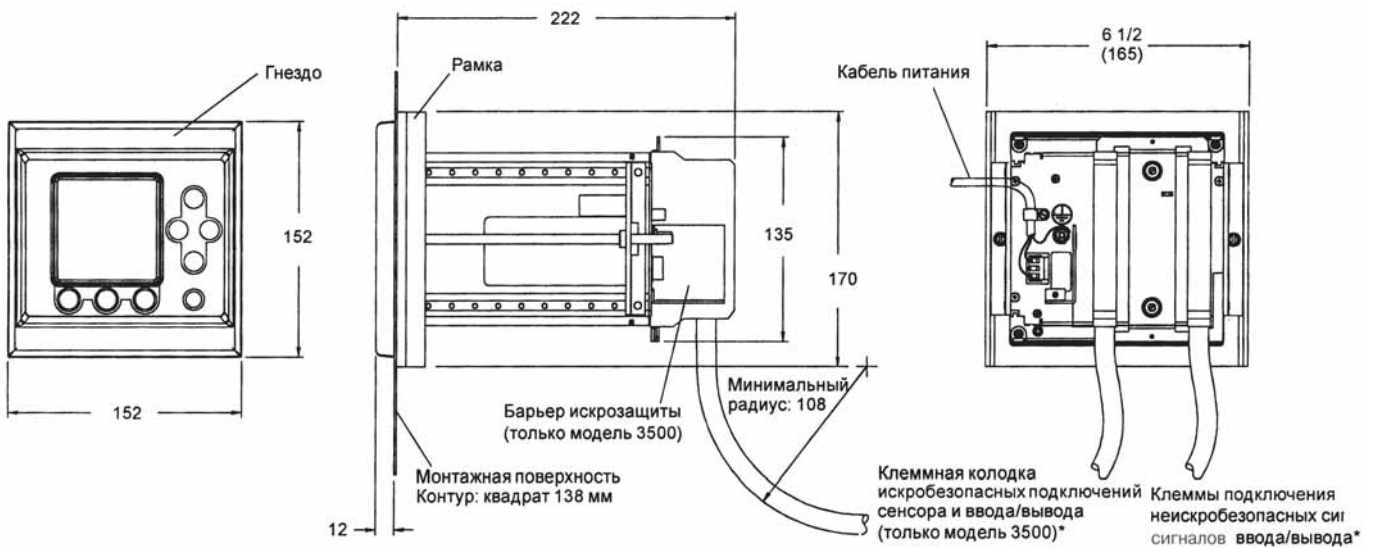
Показаны стандартные штырьковые клеммы
Винтовые клеммы комплектуются по заказу

Рис.2. Код варианта монтажа R.

Исполнение для монтажа на панели со стандартными винтовыми клеммами



Исполнение для монтажа на панели с кабелем ввода/вывода (по заказу)



**Кабель с винтовыми клеммами для монтажа на рейку DIN*

Винтовые клеммы для монтажа на рейку DIN

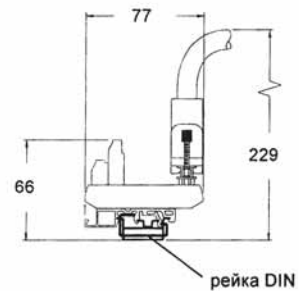
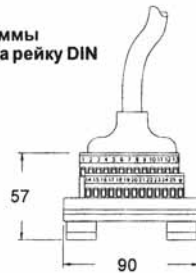


Рис.3. Код варианта монтажа P.

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ МОДЕЛЕЙ 3350, 3700

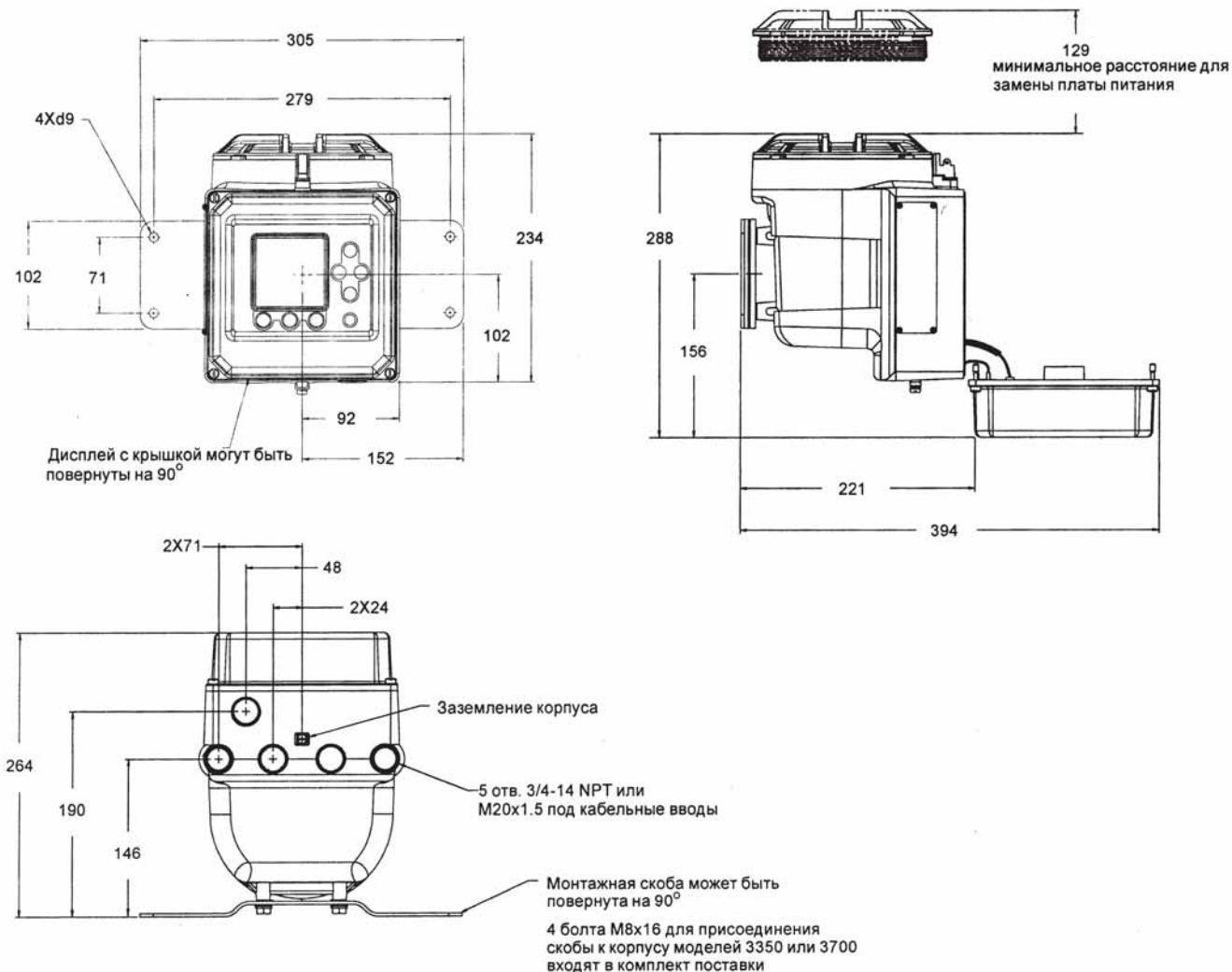


Рис.4. Код варианта монтажа А.

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ МОДЕЛИ 3100

Оболочка со степенью защиты IP65 для набора реле 3100

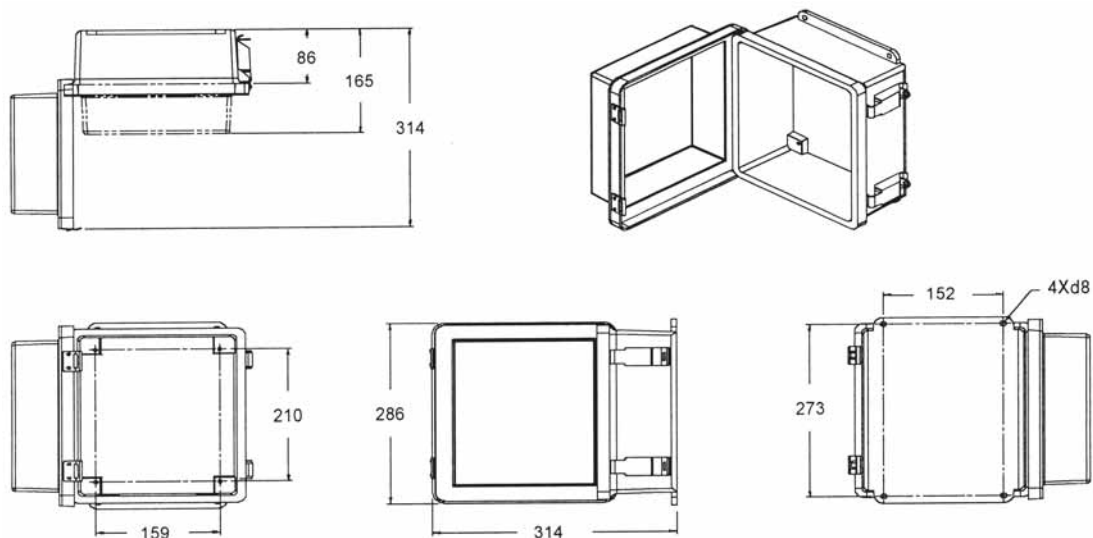


Рис.5.

Расходомеры кориолисовые Метран-360



- Измеряемая среда - газы, от сверхлегких (H_2); жидкости (в т.ч. агрессивные); эмульсии, суспензии, взвеси, тяжелые и высоковязкие среды (сырая нефть, мазут, битум, гудрон)
- Рабочее избыточное давление в трубопроводе до 15,8 МПа
- Условный диаметр трубопровода Ду 15, 25, 40, 50 мм
- Пределы основной относительной погрешности измерений массового и объемного расходов жидкостей $\pm 0,5\%$; газов $\pm 0,75\%$
- Наличие взрывозащищенного исполнения
- Средний срок службы - 18 лет
- Межповерочный интервал - 4 года
- Внесен в Госреестр средств измерений под №23814-06, сертификат №23235
- ТУ 4213-040-12580824-2002
- Санитарно-эпидемиологическое заключение №74.50.06.421П.000982.05.03

Основные преимущества:

- высокая точность измерений параметров в течение длительного времени;
- возможность работы вне зависимости от направления потока;
- отсутствие прямолинейных участков трубопровода до и после расходомера;
- отсутствие затрат на установку вычислителей расхода;
- надежная работа при наличии вибрации трубопровода, при изменении температуры и давления рабочей среды;
- длительный срок службы и простота обслуживания благодаря отсутствию движущихся и изнашивающихся частей;
- отсутствие необходимости в периодической перекалибровке и регулярном техническом обслуживании;
- возможность работы от разных источников питания с помощью самопереключающегося встроенного блока питания;
- допущены к использованию в пищевой и фармацевтической промышленности.

НАЗНАЧЕНИЕ

Метран-360 - кориолисовый расходомер предназначен для измерения массового и вычисления объемного расхода жидких и газообразных сред; используется в системах автоматического контроля и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности, а также в системах коммерческого учета.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Расходомер Метран-360 имеет модульную конструкцию (рис. 1), состоящую из:

- датчика расхода (сенсора) серии R;
- измерительного микропроцессорного преобразователя моделей 1500, 1700;
- основного процессора (с преобразователями 1500, 1700);
- фланцев для присоединения к трубопроводу.

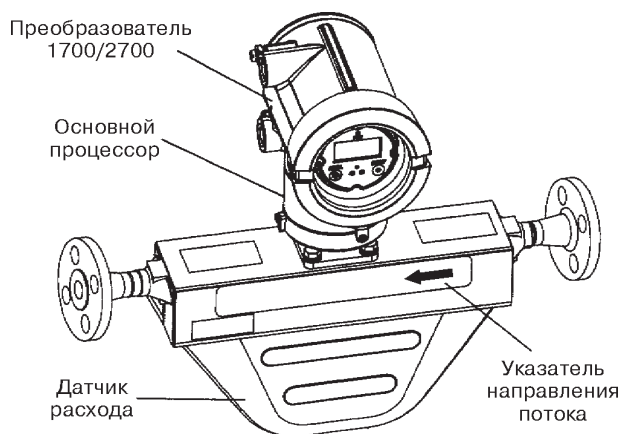


Рис. 1. Конструкция расходомера.

Основными элементами **сенсора** являются две расходомерные трубки, на которых монтируются:

- соединительная коробка с силовой электромагнитной (задающей) катушкой возбуждения и магнитом;
- два тензодатчика с магнитами и электромагнитными катушками;
- терморезистор.

Элементы сенсора закрыты защитным кожухом, на котором нанесен указатель направления потока.

Масса сенсора не превышает 27 кг.

Принцип действия кориолисовых расходомеров приведен в разделе "Массовые кориолисовые расходомеры и плотномеры" настоящего каталога.

Измерительные преобразователи (далее ИП)

имеют следующие отличия:

- **модель 1500** - ИП одной переменной, т.е. токовый и частотно-импульсный выходы могут отображать только одну переменную процесса (массовый или объемный расход); частотно-импульсный выход отображает то, что назначено переменной для токового выхода; ИП монтируется на рейку DIN;

- **модель 1700** - ИП одной переменной, т.е. токовый и частотно-импульсный выходы могут отображать только одну переменную процесса (массовый или объемный расход); частотно-импульсный выход отображает то, что назначено переменной для токового выхода; ИП полевого монтажа.

ИП может комплектоваться жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ), имеющим сегментированный двухстрочный дисплей с оптическими органами управления и светодиодами состояния расходомера.

ИП 1700 с ЖКИ поддерживают следующие функции:

- в рабочем режиме: просмотр переменных процесса, запуск, остановку и сброс сумматоров;
- в автономном режиме (дополнительно к функциям рабочего режима): просмотр диагностических сообщений, установка расхода, запуск моделирования выхода и диагностическую самопроверку, конфигурацию выходов.

На ЖКИ выводятся:

- текущие значения массового, объемного расхода, суммарной массы, объема, плотности. Появление значений переменных процесса может осуществляться автоматически или ручным нажатием оптического переключателя ("кнопки") на панели ЖКИ;
- размерность технических единиц, в которых измеряется массовый (объемный) расход, суммарная масса (объем) и плотность.

Управление ЖКИ осуществляется посредством оптических переключателей, которые работают через стекло и имеют красные светодиоды обратной связи, указывающие на нажатие "кнопки".

ЖКИ имеет возможность поворота на преобразователе на 360° с шагом 90°.

С помощью трехцветного светодиодного индикатора на панели ЖКИ можно оценить состояние расходомера. Это состояние определяется непрерывно светящимся или мигающим зеленым, желтым или красным цветом индикатора. Световой индикатор позволяет определить степень серьезности возникшей неполадки.

В ИП 1500 ЖКИ отсутствует.

Для внешних подключений в ИП имеются клеммы: выходные, питания и порта обслуживания, причем выходные клеммы физически отделены от остальных клемм.

На корпусе ИП расположена клемма с винтом для заземления корпуса.

Входы для кабельных уплотнителей - отверстия для кабельных вводов с внутренней резьбой 1/2"-14NPT или M20x1,5.

Масса ИП - не более 1 кг.

Основной процессор служит для преобразования служебных сигналов, поступающих с сенсора в стандартный цифровой протокол RS485, который значительно улучшает качество передаваемого сигнала.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСХОДОМЕРА

● Диапазоны измерений расхода и пределы относительной погрешности приведены в табл.1 (для воды) и 3 (для воздуха и природного газа).

Таблица 1

Модель сенсора	Dy, мм	Расход жидкости				Пределы основной относительной погрешности**, %, с преобразователями типа 1500, 1700
		массовый, кг/ч		объемный*, л/ч		
		Fmin	Fmax	Qmin	Qmax	
R025S, R025P	15	3	1360	3	1360	±0,5**
R050S	15, 25	8	4080	8	4080	
R100S	25	33	16325	33	16325	
R200S	40, 50	87	43550	87	43550	

* Предельные значения диапазона измерений объемного расхода приведены для жидкости с плотностью 1000 кг/м³. Для жидкостей с другой плотностью границы диапазона измерений объемного расхода определяются делением приведенных значений границ диапазона измерений массового расхода на значение плотности. Погрешность измерений расхода в этих границах остается прежней.

** Погрешность включает нестабильность измерений, нелинейность характеристик и гистерезис. Погрешность измерений приведена для воды при температуре (20±10)°С и давлении 300 кПа. Если значение расхода меньше, чем (нестабильность нуля/0,005), то пределы погрешности определяются по формуле (±[нестабильность нуля/значение расхода]×100%). Значения нестабильности нуля приведены в табл.2.

Примечание: погрешность измерения плотности для Метран-360 не нормируется.

Таблица 2

Модель сенсора	Нестабильность нуля, кг/ч
R025S, R025P	0,2700
R050S	0,8200
R100S	3,2700
R200S	8,7100

Примечание: значение нестабильности нуля в единицах объемного расхода для жидкости или газа в рабочих (стандартных) условиях определяется делением значения нестабильности нуля в единицах массового расхода на значение плотности жидкости или газа в рабочих (стандартных) условиях.

Таблица 3

Модель сенсора	Dy, мм	Расход воздуха*		Расход природного газа*		Пределы основной относительной погрешности****, %, с преобразователями типа 1500, 1700
		массовый, кг/ч	объемный**, м ³ /ч	массовый, кг/ч	объемный***, м ³ /ч	
R025S, R025P	15	116	90	445	598	±0,75
R050S	15, 25	357	276	1358	1825	
R100S	25	1366	1055	5162	6936	
R100S, R200S	40, 50	Измерение расхода газов не предусмотрено				

* Кориолисовые расходомеры Метран-360 измеряют массовый расход газа независимо от температуры, давления и компонентного состава. Формирование выходного сигнала, отображающего объемный расход газа $Q_{ст.усл.}$, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939, происходит путем пересчета в преобразователе по следующей формуле:

$$Q_{ст.усл.} = F_{раб.усл.} / \rho_{ст.усл.}, \text{ где}$$

$F_{раб.усл.}$ - массовый расход газа в рабочих условиях, измеренный расходомером;

$\rho_{ст.усл.}$ - плотность газа в стандартных условиях, которая заносится в память преобразователя во время его конфигурирования для измерения газа.

** Объемный расход воздуха при температуре 20°С и избыточном давлении 0,68 МПа, при котором на датчике расхода происходит потеря давления 68 кПа.

*** Объемный расход природного газа (MW 16.675) при температуре 20°С и избыточном давлении 3,4 МПа, при котором на датчике расхода происходит потеря давления 0,34 МПа.

**** Если значение расхода меньше, чем (нестабильность нуля/0,0075), то пределы погрешности расходомеров определяются по формуле (±[нестабильность нуля/значение расхода]×100%). Значения нестабильности нуля приведены в табл.2 (с учетом примечания).

ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ

Аналоговый сигнал

- аналоговый токовый сигнал 4-20 мА пропорционален текущему массовому или объемному расходу; нижнее и верхнее предельные значения соответствуют минимальному и максимальному значениям измеряемого параметра;
- нагрузка составляет от 250 до 600 Ом включительно.

Частотно-импульсный сигнал

- частотно-импульсный выходной сигнал пропорционален массовому или объемному расходу;
- сигнал масштабируется в диапазоне частот от 0 до 10 кГц;
- максимальное напряжение коммутации 30 В, минимальное напряжение 24 В;
- тип сигнала: активный (для ИП 1500, 1700).

Изменение выходного сигнала расходомера,

- вызванное отклонением температуры измеряемой или окружающей среды на каждые 10°C, не превышает $\pm 0,05\%$ от максимального значения расхода.

Влияние температуры измеряемой среды определяется как максимальный сдвиг "нуля", вызванный отклонением температуры измеряемой среды от точки определения "нуля" расхода.

Влияние температуры может быть скорректировано процедурой установки "нуля" при текущей температуре измеряемой среды.

- вызванное отклонением давления измеряемой среды на каждые 100 кПа, не превышает указанного в табл.4.

Влияние давления может быть скорректировано процедурой калибровки при текущем давлении и внесением соответствующей поправки при помощи программного обеспечения ProLink II.

Цифровая коммуникация осуществляется с помощью стандартов коммуникации:

- Bell202 (протокол HART®);
- RS485 (протоколы HART® и Modbus®).

Конфигурационное программное обеспечение ProLink II

Программа ProLink II и преобразователь интерфейсов обеспечивают связь между персональным компьютером и измерительным преобразователем. Преобразователь интерфейсов конвертирует сигналы Bell202 или RS485 в стандартный сигнал RS232, использующийся в большинстве персональных компьютеров. Для коммуникации с измерительным преобразователем используется HART® или Modbus® протокол. С помощью программы ProLink II можно быстро и удобно провести конфигурирование измерительного преобразователя, получить все измеряемые параметры, провести диагностику расходомера. Программа позволяет сохранять все необходимые данные, которые в дальнейшем могут использоваться в других приложениях MS Windows®.

Таблица 4

Модель сенсора	Изменение выходного сигнала, % от максимального значения расхода
R025S, R025P	$\pm 0,003$
R050S	$\pm 0,012$
R100S, R200S	$\pm 0,020$

ПАРАМЕТРЫ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ

● Рабочий диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации приведен в табл.5.

Таблица 5

Составная часть расходомера	Значение температуры окружающего воздуха, °C
Сенсор	от -40 до 60
Преобразователь 1700	от -40 до 60
Преобразователь 1500	от -40 до 60

Примечания:

1. При температуре ниже -20°C возможно замедление отклика ЖКИ, при температуре выше 55°C возможно потемнение дисплея ЖКИ.

2. При установке во взрывоопасных помещениях температура окружающей среды не должна превышать 55°C.

● Расходомер устойчив к воздействию:
- повышенной влажности ($95\pm 3\%$) при температуре плюс 35°C и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа (группа исполнения P1 по ГОСТ 12997);
- вибрации в диапазоне от 5 до 2000 Гц с ускорением 9,8 м/с²;
- переменных магнитных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м.

● Расходомер соответствует требованиям ГОСТ Р 51649 по электромагнитной совместимости (ЭМС).

● По степени защиты от воздействия окружающей среды составные части расходомеров соответствуют ГОСТ 14254:
- преобразователи 1500 - коду IP20;
- преобразователи 1700 - коду IP67;
- сенсоры - коду IP65.

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

ИП 1500/2500

19,2-28,8 В постоянного тока
Максимальная потребляемая мощность 6,3 Вт
Номинал плавкого предохранителя 1,6 А.

ИП 1700/2700

Встроенный самопереключающийся блок питания обеспечивает возможность работы от разных источников питания и автоматически переключает питание расходомера от сети постоянного тока напряжением от 18 до 100 В на сеть переменного тока напряжением от 100 до 220 В частотой 50 или 60 Гц; плавкий предохранитель 1,25 А.

Расходомеры, имеющие питание 100-220 В переменного тока частотой (50±1) Гц, устойчивы к установившимся отклонениям напряжения переменного тока ($U_{\min}=85$ В, $U_{\max}=250$ В) согласно требованиям ГОСТ Р 51649.

ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТЬ. МАРКИРОВКА ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

Измерительные преобразователи:

ИП 1500

1Exd[ib]IIB/IIC X

ИП 1700

1Exd[ib]IIBT6/H2 X, 2Exde[ib]IIBT6/H2 X с ЖКИ

1Exd[ib]IICT6 X, 2Exde[ib]IICT6 X без ЖКИ

Сенсоры расхода с преобразователями:

- сенсоры R025, R050, R100 с преобразователями 1700, интегрального монтажа или указанные сенсоры с основным процессором

1ExibIICT1...T5 X;

- сенсоры R200 с преобразователями 1700 интегрального монтажа или указанные сенсоры с основным процессором

1ExibIIBT1...T6 X.

МАТЕРИАЛЫ

Детали расходомера изготавливаются из материалов, приведенных в табл.6.

Таблица 6

Детали	Материал
	Сенсоры R025S, R025P, R050S, R100S, R200S
Фланцы и трубки сенсора, контактирующие с измеряемой средой (российский аналог по химическому составу)	316L AISI (сталь 03X17H14M2)
Корпус сенсора	304L (сталь 03X18H11)
Корпус преобразователя	Литой алюминий с эпоксидным покрытием
Корпус основного процессора	CF-3M или литой алюминий с эпоксидный покрытием
Прокладки	Паронит ПОН или ПОН-А

Примечание: сталь 316L AISI содержит $C \leq 0,03$; $Si \leq 1$; $Mn \leq 2$; $P \leq 0,045$; $S \leq 0,03$; $Cr = 16,0 - 18,0$; $Mo = 2,0 - 3,0$; $Ni = 10,0 - 14,0$; допущена к применению в пищевой и фармацевтической промышленности.

МОНТАЖ

● Диапазоны температур измеряемой среды в зависимости от варианта монтажа ИП приведены в табл.7.

Таблица 7

Вариант монтажа преобразователя	Код монтажа преобразователя	Температура, °C	
		Сенсоры серии R	
		минимум	максимум
Интегральный (сенсор с преобразователем и основным процессором)	C, I	-40	125
Удаленный (сенсор с основным процессором)	A, Q, W, D	-40	125
Удаленный (сенсор с основным процессором на стойке)	V, B, Y, E	-40	150

Варианты монтажа

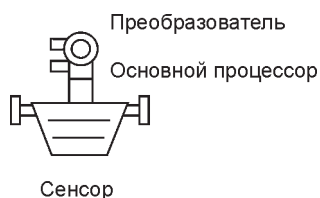


Рис.2. Интегральный монтаж (код C, I).

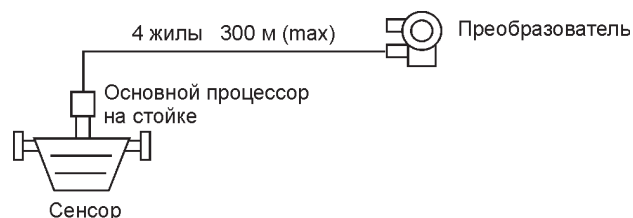


Рис.4. Удаленный монтаж преобразователя (код V, B, Y, E).

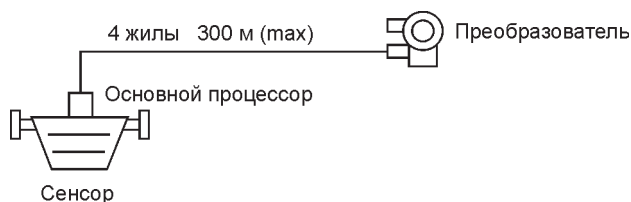


Рис.3. Удаленный монтаж преобразователя (код A, Q, W, D).

Рекомендации по монтажу

- Расходомер должен быть размещен в зоне, соответствующей его степени взрывозащиты
- Расходомер не требует прямолинейных участков трубопровода
- Располагать расходомер следует так, чтобы трубки были постоянно заполнены измерительной средой и был обеспечен свободный доступ к отверстиям для подключения кабелепроводов, а также для своевременного обнаружения и устранения неисправностей
- Ориентация расходомера:
 - расходомер будет правильно функционировать в произвольной ориентации, если трубки расходомера постоянно заполнены измеряемой средой;
 - типичные способы ориентации расходомера приведены в табл.8.

Таблица 8

Измеряемая среда	Предпочтительная ориентация	Альтернативные ориентации	
Жидкость	Измерительные трубки направлены вниз. Горизонтальный трубопровод.	Измерительные трубки направлены вверх. Горизонтальный трубопровод. Самостоятельный слив.	Расположение флагом. Вертикальный трубопровод. Самостоятельный слив.
Газ	Измерительные трубки направлены вверх. Горизонтальный трубопровод.	Расположение флагом. Вертикальный трубопровод.	Измерительные трубки направлены вниз. Горизонтальный трубопровод. Только сухие газы

Монтаж сенсора на трубопроводе может осуществляться при помощи различных фланцев (табл.13).

При установке сенсора должны быть минимизированы:

- скручивающие напряжения, прикладываемые к соединениям;
- изгибная нагрузка на соединения;
- несоосность ответных частей трубопровода (рис.5).

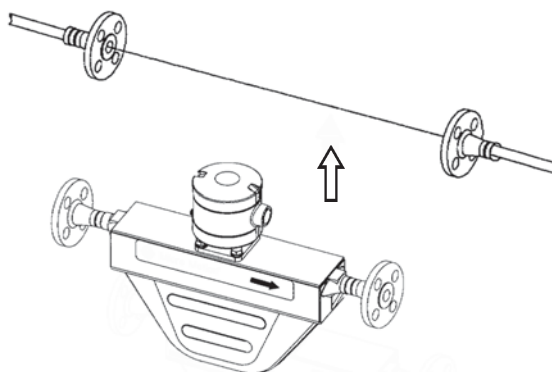


Рис.5. Монтаж расходомера во фланцы трубопровода.

После монтажа расходомера необходимо выполнить установку "нуля" измерения расхода. Во время этой процедуры поток должен быть остановлен, а трубки расходомера должны быть полностью заполнены измеряемой средой. Для остановки потока следует предусмотреть установку запорного клапана, расположив его за расходомером ниже по течению.

Удаленный монтаж измерительного преобразователя

Удаленный монтаж ИП осуществляется креплением его на стойке (трубе) или на стене с помощью монтажного кронштейна (рис.6).

Допускается установка ИП в любом положении, кроме такого, при котором отверстия для подключения кабелепроводов направлены вверх.

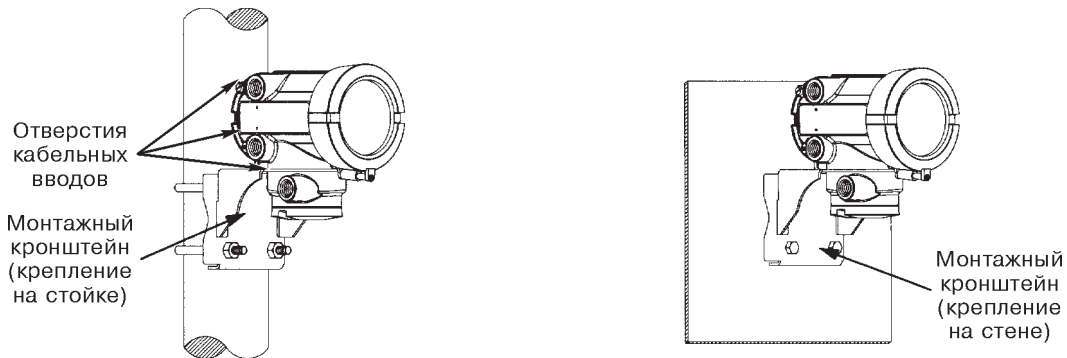


Рис.6. Крепление на трубе или стене.

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Подключение кабелей к ИП 1700 производится с выполнением требований электробезопасности; примеры схем электрического подключения приведены на рис.7-10, схемы электрических соединений при разных видах монтажа расходомера - на рис.11, 12.

Внимание!
Коммуникационные провода RS485 должны быть экранированы.



Рис.7. Подключение аналогового контура.

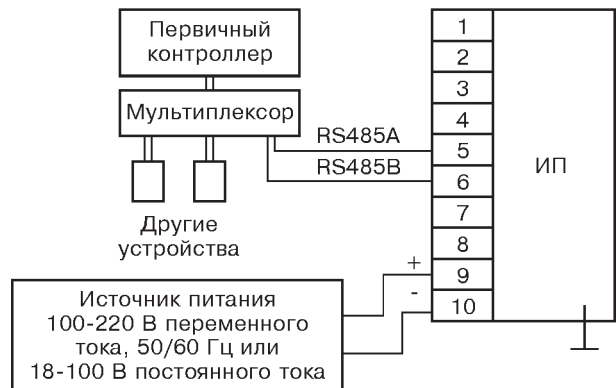


Рис.8. Подключение "точка-точка" по протоколу RS485.



Рис.9. Подключение одиночного HART-аналогового контура.



Рис. 10. Моноканальное подключение контура HART к датчикам Smart Family и устройству конфигурирования.

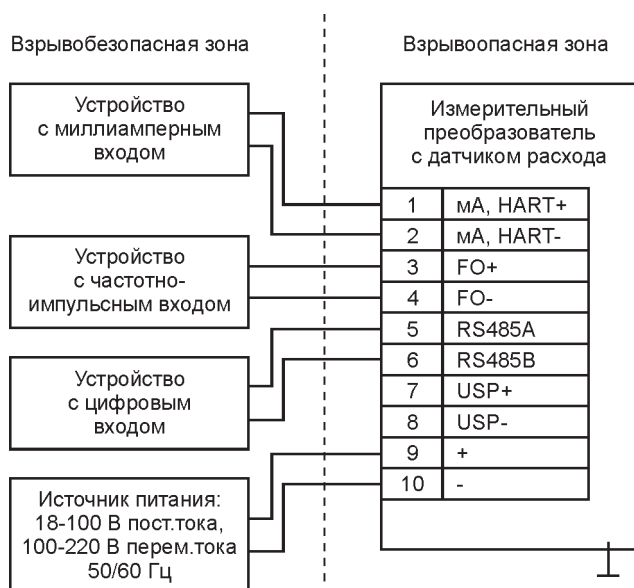


Рис. 11. Интегральный монтаж ИП.



Рис. 12. Удаленный монтаж ИП.

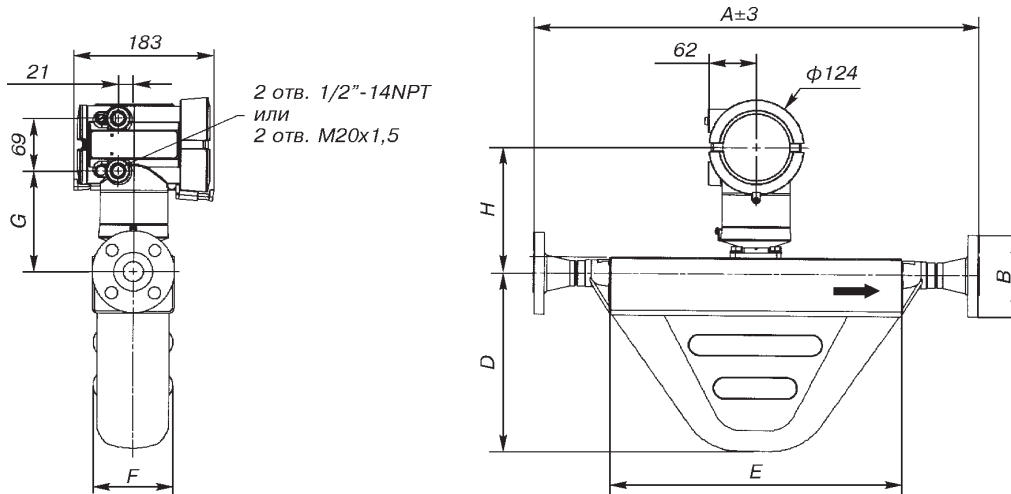


Таблица 9

Модель сенсора	Размеры, мм				
	D	E	F	G	H
R025S, R025P, F025S, F025P	130	247	72	119	154
R050S, F050S	171	301	74	119	154
R100S, F100S	232	378	104	126	160
R200S, F200S	319	454	144	148	182
F300S	185	704	150	191	225

Примечание: размеры A и B - в табл. 13.

Рис. 13. Интегральный монтаж расходомера с 1700 на датчике (код С).

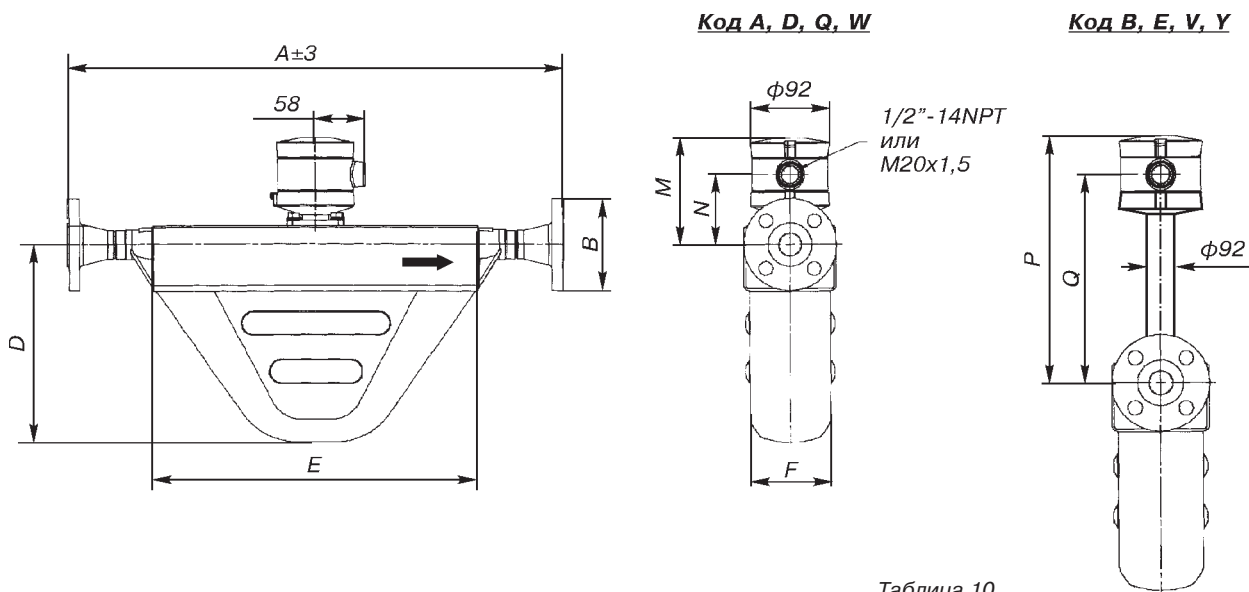


Таблица 10

Модель сенсора	Размеры, мм						
	D	E	F	M	N	P	Q
R025S, R025P	130	247	72	155	69	249	205
R050S	171	301	74	112	69	249	205
R100S	232	378	104	119	75	255	212
R200S	319	454	144	141	98	278	234

Примечание: размеры A и B - в табл. 13.

Рис. 14. Монтаж датчика с основным процессором при удаленном монтаже 1500, 1700 (коды A, D, Q, W, B, E, V, Y).

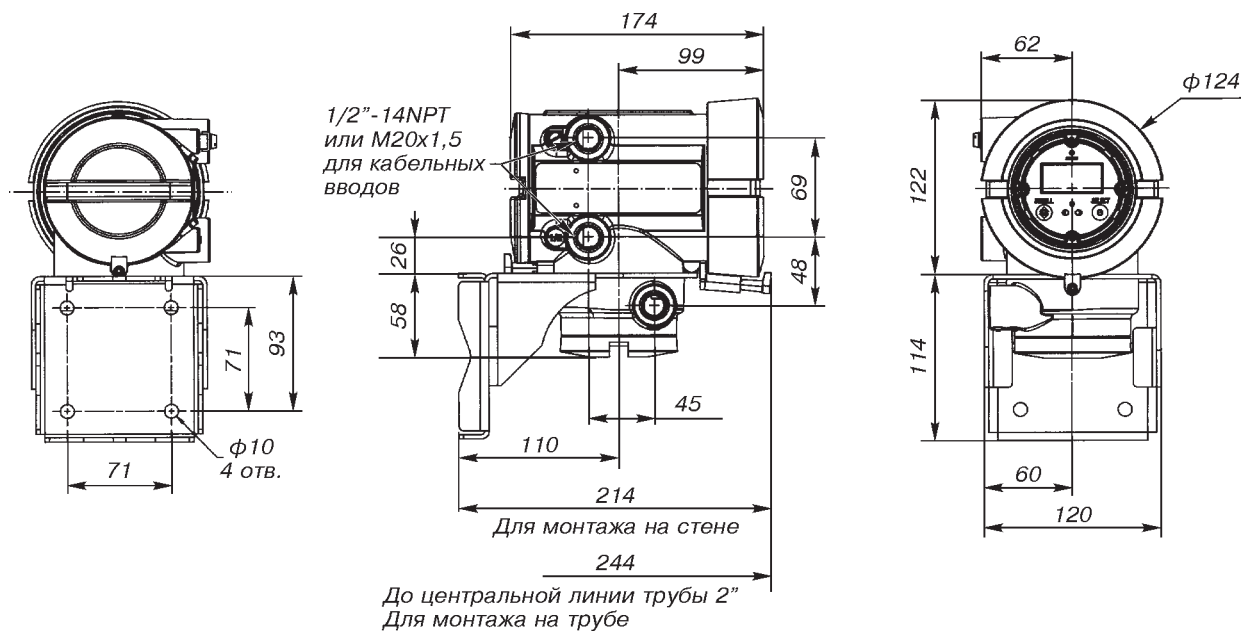


Рис. 15. Габаритные и установочные размеры преобразователя при его удаленном монтаже (код С) на стене или стойке (трубе).

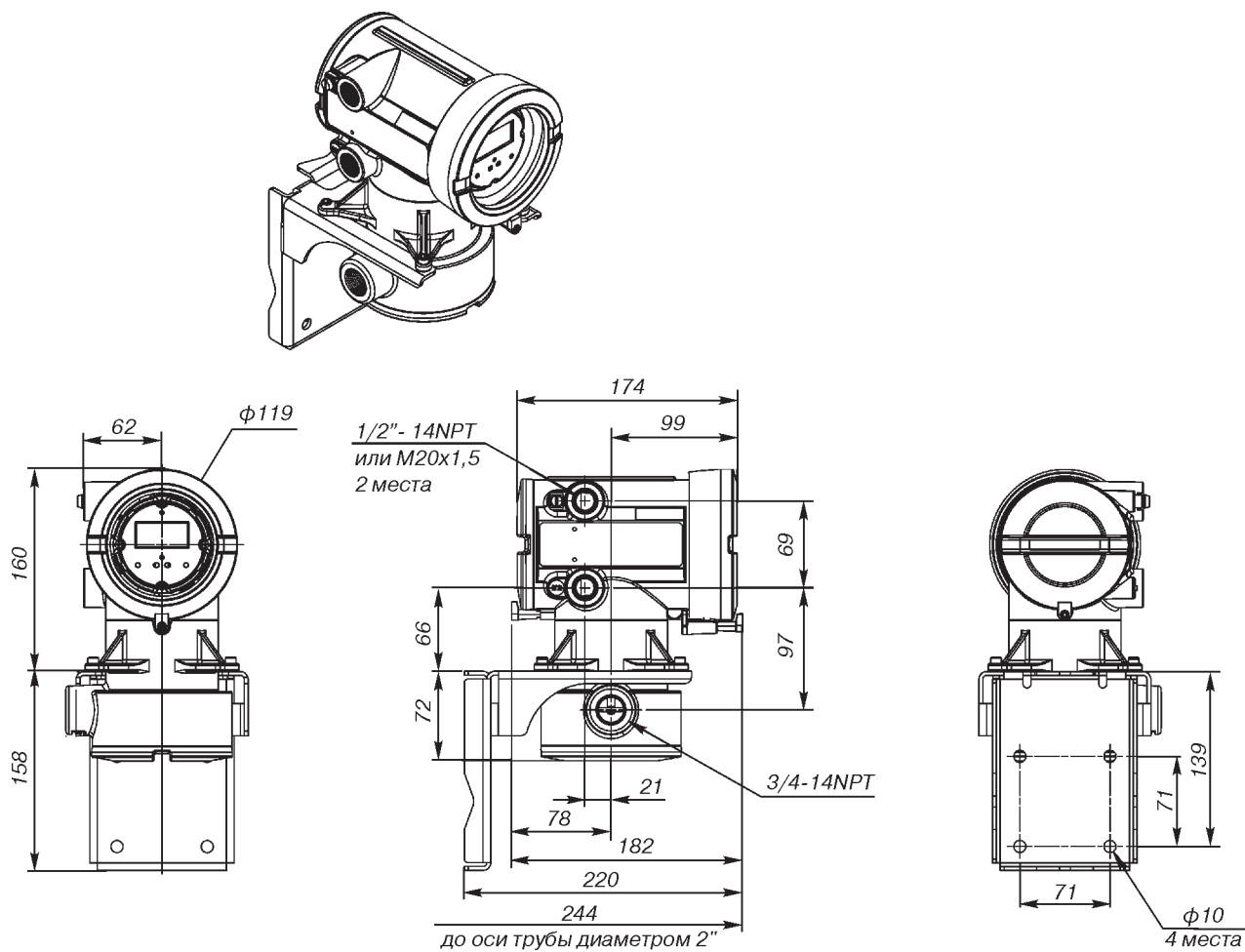


Рис. 16. Габаритные и присоединительные размеры преобразователей 1700 с основным процессором при удаленном монтаже.

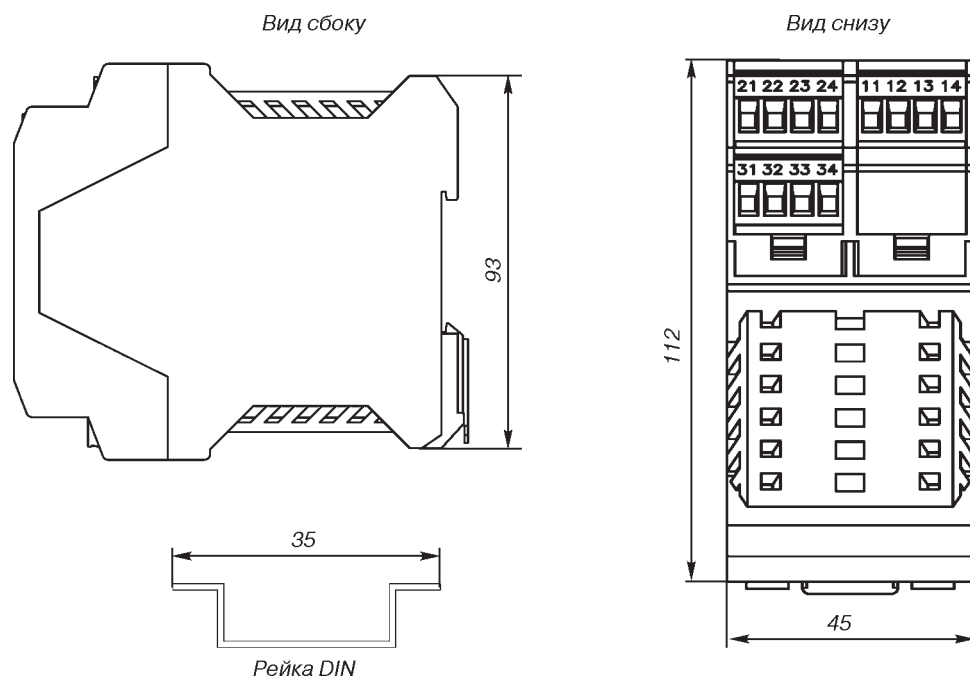


Рис. 17. Габаритные размеры преобразователей 1500.

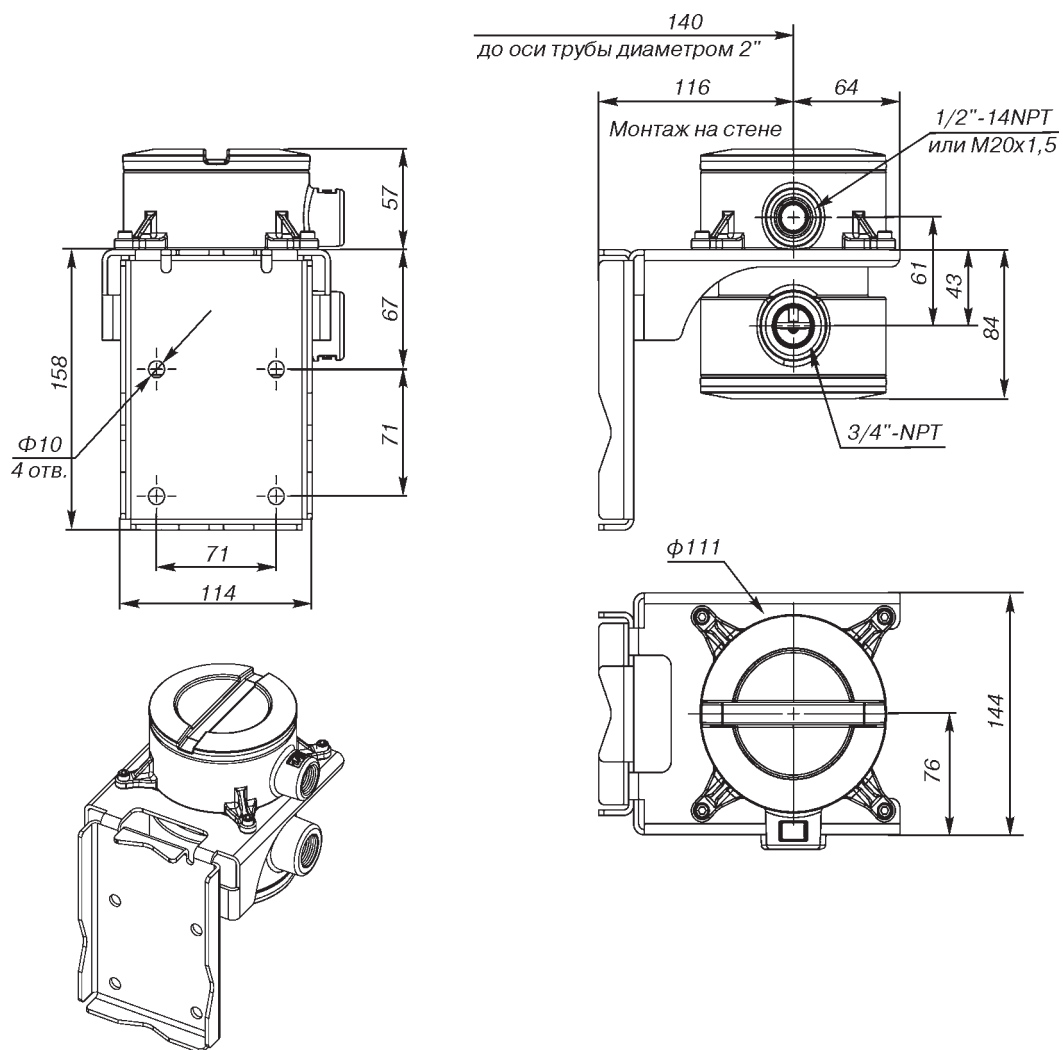


Рис. 18. Габаритные и присоединительные размеры основного процессора при удаленном монтаже.

НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы расходомера - 18 лет.
Средняя наработка на отказ - не менее 150000 ч.

ПОВЕРКА

Периодическая поверка проводится в соответствии с методикой поверки СПГК.5182.000.00 ПМ1.
Межповерочный интервал - 4 года.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации - в течение 12 месяцев со дня ввода расходомера в эксплуатацию.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Расходомер	1
Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Комплект монтажных частей	1
Упаковка	1

Примечания

- Перечень деталей, входящих в комплект монтажных частей расходомера, приведен в табл.12.
- Преобразователи удаленного монтажа поставляются в сборе с кронштейном.
- По требованию заказчика в комплект поставки могут входить HART-коммуникатор, конфигурационное ПО ProLink II с преобразователем интерфейсов, поставляемые за отдельную плату.

КОМПЛЕКТ МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ

Таблица 12

Монтажные части	Код монтажа преобразователя	
	С, I (интегральный монтаж)	A, B, D, E, Q, V, W, Y (удаленный монтаж, датчик с основным процессором)
Присоединительные фитинги (фланцы)*	2	2
Прокладка	2	2
Шпилька**	8	8
Шайба**	16	16
Шайба пружинная**	16	16
Гайка**	16	16

* Поставляются за отдельную плату.

** В зависимости от типа присоединительного фитинга (фланца) количество шпилек, шайб и гаек может быть увеличено.

ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Для оформления заказа на поставку расходомера необходимо заполнить и выслать Поставщику опросный лист. Структура заказа формируется Поставщиком по данным опросного листа. Форма опросного листа приведена далее.

КОМПЛЕКТ МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ

Таблица 13

Модель сенсора	Варианты фланцев (фитингов)	Код фланца (фитинга)	Размеры, мм		Максимально-допускаемое давление, МПа
			A±3	B±3	
R025S	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 150	113	408	89	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 300	114	418	95	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 600	115	431	95	10,0
	Фитинговое соединение с внутренней резьбой, 1/2 NPT	319	358	-	-
	Санитарный фитинг, 1/2	121	358	25	-
	Вваренный фланец, 15 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа C	116	389	95	4,0
	Вваренный фланец, 15 мм DIN PN 100/160, DIN 2637, торцевая поверхность типа E	120	403	105	10,0
	Фитинг, 15 мм DIN 11851 (резьбовое соединение)	222	355	34	10,0
R025P	Вваренный фланец, 15 мм DIN PN 100/160, DIN 2637, торцевая поверхность типа E	120	-	-	-
	Фитинговое соединение с внутренней резьбой, 1/2 NPT	319	-	-	-
R050S	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 150	113	463	89	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 300	114	472	95	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1/2 ANSI 600	115	485	95	10
	Фитинговое соединение с внутренней резьбой, 3/4 NPT	239	418	-	-
	Санитарный фитинг, 3/4	322	405	25	-
	Вваренный фланец, 15 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа C	116	443	95	4,0
	Вваренный фланец, 15 мм DIN PN 100/160, DIN 2637, торцевая поверхность типа E	120	457	105	10,0
	Вваренный фланец, 25 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа C	131	447	115	4,0
	Фитинг, 15 мм DIN 11851 (резьбовое соединение)	222	409	34	10,0

Продолжение таблицы 13

Модель сенсора	Варианты фланцев (фитингов)	Код фланца (фитинга)	Размеры, мм		Максимально допустимое давление, МПа
			A±3	B±3	
R100S	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 ANSI 150	128	578	108	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 ANSI 300	129	591	124	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 ANSI 600	130	603	124	10,0
	Санитарный фитинг, 1	138	543	50	-
	Вваренный фланец, 25 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа С	131	546	115	4,0
	Вваренный фланец, 25 мм DIN PN 100/160, DIN 2637, торцевая поверхность типа Е	137	583	140	10,0
	Фитинг, 25 мм DIN 11851 (резьбовое соединение)	230	525	34	10,0
R200S	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 1/2 ANSI 150	341	630	127	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 1/2 ANSI 300	342	642	155	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 1 1/2 ANSI 600	343	655	155	10,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 2 ANSI 150	418	633	152	2,5
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 2 ANSI 300	419	645	165	5,0
	Вваренный фланец с выступающим торцом, 2 ANSI 600	420	665	165	10
	Санитарный фитинг, 1 1/2	351	592	50	-
	Санитарный фитинг, 2	352	582	64	-
	Вваренный фланец, 40 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа С	381	599	150	4,0
	Вваренный фланец, 50 мм DIN PN 40, DIN 2635, торцевая поверхность типа С	382	601	165	4,0
	Вваренный фланец, 50 мм DIN PN 100, DIN 2637, торцевая поверхность типа Е	378	642	195	10,0
	Вваренный фланец, 50 мм DIN PN 160, DIN 2638, торцевая поверхность типа Е	376	656	195	10,0
	Фитинг, 40 мм DIN 11851 (резьбовое соединение)	353	590	65	10,0
Фитинг, 50 мм DIN 11851 (резьбовое соединение)	354	592	78	10,0	
R200F	Санитарный фитинг, 2	352	541	64	-
	Фланец, 50 мм DIN 11851	354	569	78	-
	Фланец, 50 мм DIN 11864-1A	678	569	78	-

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ВЫБОРА РАСХОДОМЕРОВ МЕТРАН-360, MICRO MOTION

Предприятие:	_____	Дата:
Адрес:	_____	
Контактное лицо:	_____	Страница №
Тел/факс/e-mail:	_____	

Позиция	Количество приборов	
Измеряемая среда		
Коррозионные примеси		
Плотность, г/см ³		
Вязкость, сСт		
Давление измеряемой среды, кгс/см ²	мин	макс
Температура измеряемой среды, °С	мин	макс
Расход, кг/ч	мин	макс
Допускаемое падение давления, кгс/см ²		
Температура окружающей среды, °С	мин	макс
Требуемая погрешность измерений		
Внутренний диаметр трубопровода, мм		Толщина стенки, мм
Материал трубопровода (марка)		
Форма уплотнительной поверхности фланца расходомера (гладкая, впадина)		
Ответные фланцы	<input type="checkbox"/> требуются	<input type="checkbox"/> не требуются
Электропитание	<input type="checkbox"/> 100-220 В (переменный ток 50 Гц) <input type="checkbox"/> 18-100 В (постоянный ток)	
Монтаж преобразователя	<input type="checkbox"/> интегральный <input type="checkbox"/> удаленный	
Расстояние от датчика расхода до преобразователя (при удаленном монтаже), м		
Требования по взрывозащите преобразователя	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> искробезопасная цепь (Exib) <input type="checkbox"/> взрывонепроницаемая оболочка (Exde)	
Дополнительное оборудование для конфигурации	<input type="checkbox"/> ручной HART-коммуникатор <input type="checkbox"/> программное обеспечение ProLinkII	
Примечания		

Системы дозирования

Предприятия, использующие в своих технологических процессах высокоточные расходомеры, зачастую заинтересованы не только в учете расхода жидкостей или газов, но и в точном дозировании различных компонентов. В первую очередь это относится к химической, фармацевтической, пищевой и косметической отраслям промышленности. В этих отраслях качество конечного продукта напрямую зависит от оптимального сочетания компонентов в готовом продукте, т.е. от процесса дозирования. Достаточно часто на предприятиях начинают налаживать точный учет расхода всех компонентов, используемых при приготовлении конечного продукта (краски, моторные масла, лекарственные препараты, пищевые продукты, кремы, шампуни), но при этом процессы дозирования оставляют без изменения, т.е. дозируют либо с помощью технически несовершенных приборов, либо вообще вручную, "на глазок". А ошибки в дозировке приводят или к производству некачественной продукции, или вообще к браку.

Вышеуказанные отрасли промышленности являются не единственными потенциальными потребителями систем дозирования. Их также целесообразно применять при сливе-наливе дорогостоящих продуктов, транспортируемых железно-дорожным и автомобильным транспортом. Это в первую очередь нефтепродукты и сжиженный газ. Для их

перевозки в настоящее время достаточно часто используют специальные тарированные емкости (цистерны). Учет расхода с их помощью недостаточно эффективен в случае неполного заполнения цистерн, а также в случае использования нестандартных емкостей. К тому же точность измерений расхода с помощью тарированных емкостей не велика.

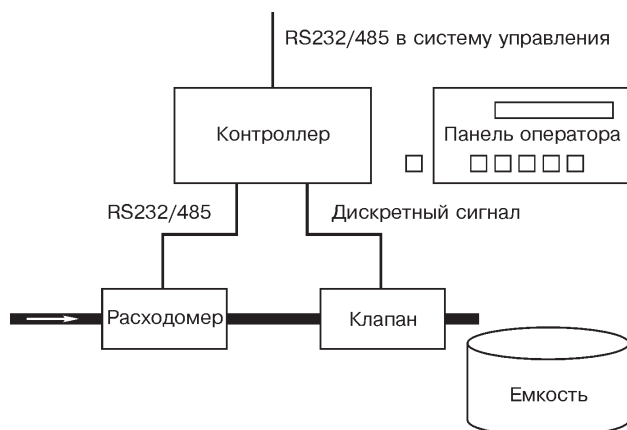
В настоящее время Промышленная группа "Метран" предлагает готовые решения по созданию автоматизированных узлов дозирования. Стандартный дозатор состоит, как правило, из расходомера, одного или нескольких клапанов и контроллера. Управление дозатором и отслеживание текущих параметров дозирования осуществляется с рабочей станции оператора либо по месту с встроенной панели управления. Выбор конкретного оборудования для узла дозирования производится индивидуально под каждый объект с учетом особенностей технологического процесса и потребностей конечного пользователя. Мы предлагаем своим потенциальным Заказчикам весь спектр услуг при создании узлов дозирования: обследование объекта, проектирование узла дозирования, поставка оборудования, монтаж, пуско-наладочные работы, сдача в эксплуатацию, гарантийное и постгарантийное сервисное обслуживание. Далее приводится краткое описание принципа действия стандартного дозатора.

ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДОЗАТОРА

1. Общее описание дозатора

Дозатор состоит из следующих функциональных блоков:

- расходомер;
- клапан;
- контроллер;
- местная панель оператора.



Расходомер предназначен для измерения текущего и суммарного расхода дозируемой среды, а также плотности среды. Расходомер состоит из сенсора, устанавливаемого на трубопроводе, и электронного блока, который может быть установлен как непосредственно на сенсоре, так и на удалении до 300м на щите КИП. Сенсор расходомера имеет фланцевое либо иное (по спецификации заказчика) соединение с трубопроводом. Электронный блок имеет выход Modbus, по которому передается информация по расходам текущему и накопленному и плотности.

Клапан предназначен для подачи и отсечения подачи дозируемой среды. Клапан управляется двумя дискретными сигналами "Открыть" и "Закрыть".

Контроллер предназначен для выполнения функций:

- подсчета импульсов от расходомера;
- подсчета отпущенных доз;
- сравнения расхода дозируемой среды и уставки дозы;
- выдачи сигналов на открытие и закрытие клапана.

Контроллер имеет порты RS232/RS485 с протоколом Modbus RTU (возможны другие протоколы), через которые обеспечивается интерфейс с панелью оператора, установленной по месту, и верхним уровнем рабочей станцией или управляющим контроллером.

Для управления клапаном контроллер имеет встроенные реле.

Панель оператора предназначена для местного управления отпуском дозы, задания уставки дозы, отображения количества отпущенной дозируемой среды и количества отпущенных доз. Панель имеет дисплей, поля цифровых и функциональных клавиш.

Панель оператора имеет степень защиты от пыли и влаги IP65.

2. Принцип работы дозатора

Дозатор может работать в автоматическом и ручном режиме. В автоматическом режиме отпуск дозы производится по сигналу от устройств, не входящих в состав дозатора. В ручном режиме отпуск дозы производится по сигналу с операторской панели.

После подачи сигнала на отпуск дозы контроллер открывает клапан и начинает получение информации по расходу от расходомера. По достижении заданной уставки дозы контроллер закрывает клапан.

Точность отпускаемой дозы определяется стабильностью скорости закрытия клапана и расхода дозируемой среды. При стабильности данных параметров и использовании упреждающих алгоритмов, вносимых в контроллер, обеспечивается высокая точность дозирования.

3. Принципиальные особенности создания и погрешность дозирования

Поскольку дозатор это комплекс приборов, объединенных между собой, настройка и последующая аттестация проводятся для всего комплекса целиком.

Общая погрешность дозатора складывается из 2-х составляющих:

$$\delta_{\text{общ}} = \delta_{\text{СИСТЕМ}} + \delta_{\text{случ}}$$

где $\delta_{\text{СИСТЕМ}}$ - систематическая составляющая;
 $\delta_{\text{случ}}$ - случайная составляющая.

Систематическая составляющая погрешности определяется только погрешностью образцовой мерной емкости.

Случайная составляющая погрешности вызвана большим количеством влияющих факторов:

- конструктивные особенности установки;
- плотность и вязкость среды;
- давление в трубопроводе;
- температура среды;
- объем доз и др.

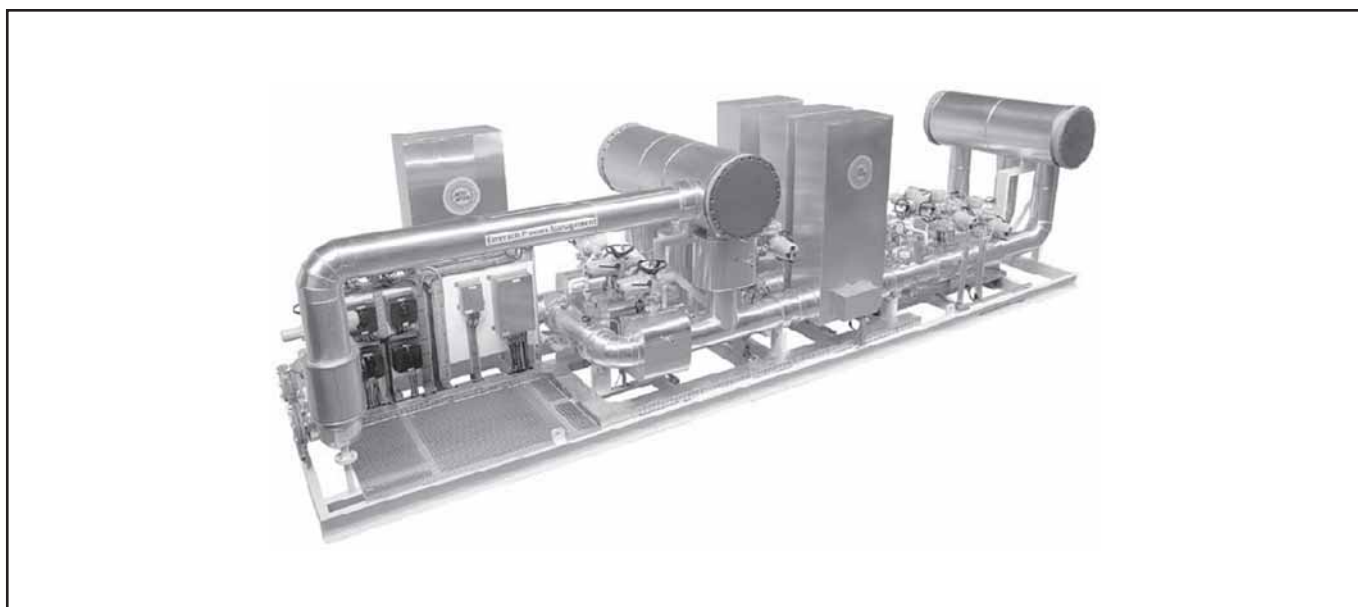
Случайная составляющая может быть значительно уменьшена за счет того, что счетчик-дозатор будет собираться и аттестовываться на требуемую точность непосредственно на объекте либо на стенде производителя при помощи образцовых мерных емкостей, соответствующих ГОСТ 8.400-80, с внесением корректирующей характеристики в контроллер (входящий в состав дозатора) по специально разработанной методике (используется емкость 1-го разряда с классом точности 0,1).

Наше предприятие имеет необходимые средства и устройства для уменьшения влияния случайной составляющей погрешности, вплоть до ее незначительного значения, что обеспечивает достижение необходимой точности дозирования. К таким средствам относится, например, преобразователь частоты (опция) для обеспечения двух функций:

- стабилизации расхода среды за счет применения обратной связи по расходу;
- сглаживания гидравлических переходных процессов (гидроударов).

Выполнение этих функций гарантирует самую высокую точность отпуска дозы, которая будет определяться только точностью расходомера, значительно уменьшит возможные гидроудары при открытии и закрытии клапана.

Дозатор Метран-1360



- **Дозируемая среда - жидкости (в т.ч. агрессивные), эмульсии, суспензии, взвеси, тяжелые и высоковязкие среды (сырая нефть, мазут, битум, гудрон)**
- **Параметры измеряемой среды**
 - температура -240...426°C;
 - рабочее избыточное давление в трубопроводе до 41,3 МПа
- **Условный диаметр трубопровода от 3 до 150 мм**
- **Основная относительная погрешность дозирования до ±0,10%**
- **Средний срок службы - 15 лет**
- **Межповерочный интервал - 2 или 4 года (в зависимости от исполнения)**
- **Взрывозащищенное исполнение**

Области применения дозатора Метран-1360:

1. Налив/слив дорогостоящих жидкостей - автоцистерны, ж/д цистерны, танкеры.
2. Дозирование в технологических процессах:
 - порционное смешивание ингредиентов в пищевой, фармацевтической и косметической отраслях (санитарные исполнения);
 - подача топлива в периодических процессах.

Основные преимущества:

- высокая точность дозирования;
- возможность как массового, так и объемного дозирования;
- состав дозатора определяется в соответствии с требованиями заказчика;
- отсутствие прямолинейных участков трубопровода до и после дозатора;
- надежная работа при наличии вибрации трубопровода, при изменении температуры и давления рабочей среды.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ДОЗАТОРА

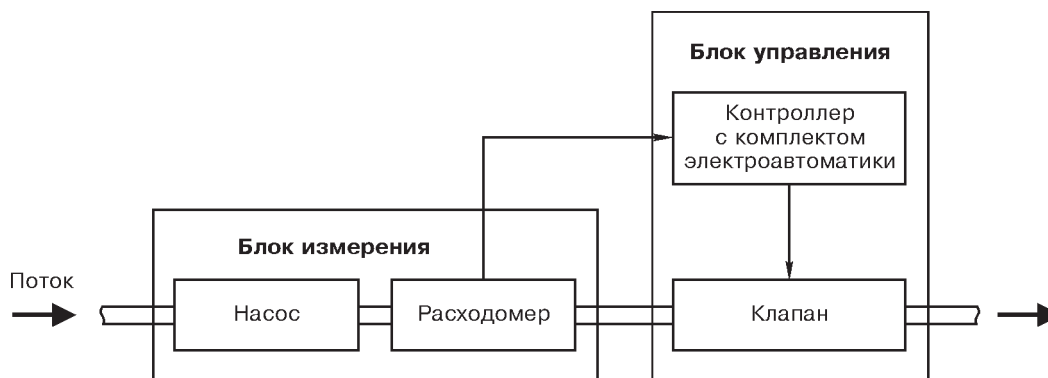


Рис. 1.

Устройство дозатора

Дозатор состоит из двух функциональных блоков: измерения; управления.

Блок измерения предназначен для измерения расхода жидкости, формирования и передачи сигнала о текущем значении расхода в блок управления.

Блок измерения состоит из высокоточного расходомера кориолисового типа Метран-360 или Micro Motion. При необходимости блок может комплектоваться насосом.

Расходомер предназначен для измерения текущего и суммарного расхода дозируемой среды, а также плотности среды. Расходомер состоит из кориолисового сенсора, устанавливаемого на трубопроводе, и преобразователей Micro Motion серии 1000 или 2000, которые могут быть установлены как непосредственно на сенсоре, так и на удалении до 300 м на щите КИП. Сенсор расходомера имеет фланцевое либо иное (по требованию заказчика) соединение с трубопроводом. Преобразователь имеет токовый выход 4-20 мА, частотно-импульсный выход 0-10000 Гц, а также цифровой выход Modbus, по которому передается информация о текущем и накопленном расходе и плотности.

Блок управления обеспечивает:

- задание объема (массы) выдаваемой дозы;
- сбор данных при измерениях;
- управление режимами дозирования;
- управление запорной арматурой;
- представление информации на экране дисплея;
- отсечку подачи жидкости при окончании процесса дозирования.

Блок управления состоит из контроллера, дисплея с кнопочной панелью, комплекта электроавтоматики (реле, автоматы защиты, пускатели, и т.д.) и отсечного клапана. Блок управления в своем составе может иметь один или два отсечных клапана в зависимости от схемы налива.

В зависимости от модели используемого контроллера **блоки управления** подразделяются на:

- **серию 100** - с контроллерами и дозаторами Micro Motion серии 3000;
- **серию 200** - с программируемыми контроллерами Direct Logic серии DL05, DL06;
- **серию 300** - со счетчиками импульсов Omron серии H7BR.

Контроллер предназначен для выполнения следующих функций:

- прием и обработка сигнала о расходе (цифрового RS485 или частотно-импульсного) от расходомера;
- сравнение прошедшего через расходомер количества среды и уставки дозы;
- выдача сигналов на открытие и закрытие клапана.

Дисплей с кнопочной панелью предназначен для управления отпуском дозы и отображения количества отпущенной дозируемой среды, а также количества отпущенных доз.

Клапан предназначен для подачи и отсечки дозируемой среды и управляется дискретными сигналами "открыть" и "закрыть".

Принцип действия дозатора.

Дозатор может работать в автоматическом и ручном режиме. В автоматическом режиме отпуск дозы производится по сигналу от устройств, не входящих в состав дозатора. В ручном режиме отпуск дозы производится по сигналу с кнопочной панели.

После подачи сигнала на отпуск дозы контроллер открывает клапан и начинает получать информацию по расходу от расходомера. По достижении заданной уставки дозы контроллер закрывает клапан.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДОЗАТОРА

● Основная относительная погрешность дозирования в зависимости от модели сенсора расходомера и блока управления приведена в табл. 1.

Таблица 1

Диапазон измерений расхода	Пределы допускаемой основной относительной погрешности дозирования, %								
	M-360*	CMF	DS	DH	DT	DL	F	H	T
Блоки управления серий 100 или 200									
От [F _{max} /4] до F _{max}	±0,25	±0,10	±0,15			±0,20	±0,15	±0,15	
" [F _{max} /20] " [F _{max} /4]	±0,50						±0,40		
От [Q _{max} /4] до Q _{max}	±0,25	±0,15	±0,20			±0,15			
" [Q _{max} /20] " [Q _{max} /4]	±0,50					±0,40			
Блок управления серии 300									
От [F _{max} /4] до F _{max}	±0,30	±0,15	±0,20			±0,25	±0,20	±0,20	
" [F _{max} /20] " [F _{max} /4]	±0,60						±0,50		
От [Q _{max} /4] до Q _{max}	±0,30	±0,20	±0,25			±0,20			
" [Q _{max} /20] " [Q _{max} /4]	±0,60					±0,50			

* Модели сенсоров расходомера Метран-360 приведены в табл.2.

Условные обозначения:

F_{max} (Q_{max}) - максимальный массовый (объемный) расход для данной модели сенсора, значения которых приведены в разделах "Расходомер кориолисовый Метран-360" и "Массовые кориолисовые расходомеры и плотномеры MicroMotion" данного каталога.

● Минимальная доза жидкости, которая может быть выдана дозатором, зависит от модели сенсора и указана в табл.2.

Таблица 2

Модели сенсоров	Минимальная массовая доза жидкости, кг	Модели сенсоров	Минимальная массовая доза жидкости, кг
Метран-360 R025P, R025S, R025F	4	DT65	50
Метран-360 R050S, R050F	20	DT100	200
Метран-360 R100S, R100F	100	DT150	1000
Метран-360 R200S, R200F	1000	DL65	40
CMF010, CMF010P	2	DL100	100
CMF025	2	DL200	1000
CMF050	4	F025	4
CMF100	20	F050	20
CMF200	200	F100	100
CMF300, CMF300A	400	F200	1000
CMF400	2000	H025	4
DS150	200	H050	20
DS300	400	H100	100
DS600	2000	H200	1000
DH100	400	T075	20
DH150	1000	T100	100
DH300	2000	T150	200

Примечание: минимальная объемная доза жидкости определяется путем деления минимальной массовой дозы жидкости для данной модели сенсора, на значение плотности дозируемой жидкости.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Блоки дозатора устойчивы к воздействию температур окружающего воздуха, указанных в табл.3.

Таблица 3

Блоки дозатора	Модель	Значение температуры, °С	
		минимальное	максимальное
Блок измерения: сенсоры	CMF	-40	120
	DS, DN, DT	-50	60
	DL, F, H, T	-40	60
	Метран-360	-40	60
Блок измерения: преобразователи	1700, 2700	-40	60
	1500, 2500	-40	55
Блок управления	Серия 100	-20	60
	Серия 200, 300	0	55

- Допускаемая дополнительная температурная погрешность дозирования не превышает $\pm 0,05\%$ на каждые 10°C .
- Дозатор устойчив к воздействию:
 - относительной влажности окружающего воздуха ($95\pm 3\%$) при температуре плюс 35°C и более низких температурах, без конденсации влаги;
 - атмосферного давления от $84,0$ до $106,7$ кПа (группа P1 по ГОСТ 12997)
- Степень защиты блоков дозатора от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254 указана в табл.4.

Таблица 4

Блоки дозатора	Модель	Степень защиты по ГОСТ 14254
Блок измерения: сенсоры	Все модели	IP 66
Блок измерения: преобразователи	1700, 2700	IP 67
	1500, 2500	IP 40
Блоки управления	Серия 100 (монтаж на рейке DIN)	IP 40
	Серия 100 (панельный монтаж контроллера)	IP 67
	Серия 100 (взрывонепроницаемый корпус контроллера)	IP 54
	Серия 200	IP 40
	Серия 300	IP 54

ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Все блоки дозатора имеют два варианта питания: либо от сети переменного тока 220 В, 50 Гц, либо от сети постоянного тока 24 В.

Потребляемая мощность блоков дозатора не превышает 30 ВА при питании от сети переменного тока и 8 Вт - от сети постоянного тока.

Блоки дозаторов соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649 по электромагнитной совместимости (ЭМС).

ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Степень взрывозащиты дозатора определяется степенью взрывозащиты его блоков и согласовывается с поставщиком при оформлении заказа.

ПОВЕРКА

Периодическая поверка проводится в соответствии с методикой поверки СПГК.5200.000.00 МП.

Межповерочный интервал:

4 года - для дозаторов с блоками управления серии 100;
2 года - для дозаторов с блоками управления серии 200, 300.

НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы дозатора - не менее 15 лет.
Средняя наработка на отказ - не менее 50000 часов.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода дозатора в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента изготовления.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Блок измерения	1 шт.
2. Блок управления	1 шт.
3. Паспорт СПГК.5200.000.00 ПС	1 шт.
4. Руководство по эксплуатации СПГК.5200.000.00 РЭ	1 шт.
5. Методика поверки СПГК.5200.000.00 МП	1 шт.
6. Упаковка	1 шт.

ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Для оформления заказа на поставку дозатора необходимо заполнить и выслать Поставщику опросный лист. Структура заказа формируется Поставщиком по данным опросного листа. Форма опросного листа приведена далее.

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ВЫБОРА ДОЗАТОРА МЕТРАН-1360

Предприятие: _____ Дата: _____

Адрес: _____ Стр _____

Контактное лицо: _____

Телефон/факс: _____

ПАРАМЕТР	
Среда	
Плотность, г/см ³	
Вязкость, сСт	
Давление, кгс/см ²	мин. макс.
Температура, °С	мин. макс.
Расход: - массовый, кг/ч - объемный, м ³ /ч	мин. макс. мин. макс.
Допускаемый перепад давления, кгс/см ²	
Требуемая погрешность дозирования, %	
Диаметр трубопровода	
Материал трубопровода	
Комплект поставки блока измерения	<input type="checkbox"/> собранный блок для установки в линию <input type="checkbox"/> поэлементно
Клапан	<input type="checkbox"/> отсечной <input type="checkbox"/> регулирующий
Требования по взрывозащите блока измерения	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> взрывозащищенный
Электропитание блока управления	<input type="checkbox"/> переменный ток ___ В <input type="checkbox"/> постоянный ток ___ В
Монтаж блока управления	<input type="checkbox"/> по месту с блоком измерения <input type="checkbox"/> в комнате управления
Расстояние от блока измерения до блока управления, м	
Требования по взрывозащите блока управления	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> взрывозащищенный
Средство конфигурации	<input type="checkbox"/> HART-коммуникатор <input type="checkbox"/> программное обеспечение ProLinkII
Примечания:	