

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО НТФ «БАКС»

Д.С. Лысов

М.П.

«25» декабря 2023г.



СЧЕТЧИКИ-РАСХОДОМЕРЫ МАССОВЫЕ

МИР

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КС 56.200-000 РЭ



г. Самара

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
1.1 Назначение и область применения	5
1.2 Устройство и работа.....	5
1.3 Основные технические характеристики.....	7
1.3.1 Краткое описание технических характеристик	7
1.3.2 Состав расходомеров.....	8
1.3.3 Диапазон измерений расхода	9
1.3.4 Пределы допускаемых погрешностей расходомеров	10
1.3.5 Входные/Выходные сигналы.....	12
1.3.5.1 Импульсный выходной сигнал	13
1.3.5.2 Токовый выходной сигнал	13
1.3.5.3 HART протокол.....	13
1.3.5.4 Цифровой выход RS 485	15
1.3.6 Дисплей.....	15
1.4 Потери давления на расходомере	16
1.5 Обеспечение взрывозащищенности	16
1.6 Маркировка и пломбирование	19
1.7 Комплект поставки.....	21
1.8 Упаковка.....	22
1.9 Карта заказа.....	22
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	23
2.1 Меры безопасности	23
2.2 Монтаж расходомеров на трубопроводе.....	24
2.2.1 Проверка перед монтажом.....	24
2.2.2 Выбор места установки.....	24
2.2.3 Варианты монтажа.....	25
2.2.3.1 Монтаж датчика	25
2.2.3.2 Монтаж вычислителя.....	26
2.3 Электрическое подключение	29
2.4 Обеспечение взрывозащищенности расходомеров.....	36
2.5 Обеспечение пылевлагозащиты.....	36
2.6 Настройка и конфигурирование расходомера, пусконаладка	37

Счетчик – расходомер массовый МИР

2.7	Запасные части для монтажа, ПНР	38
2.8	Заземление	38
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РАСХОДОМЕРА	39
3.1	Эксплуатация и обслуживание	39
3.2	Техническое обслуживание.....	39
3.2.1	Поверка.....	40
3.3	Диагностика и устранение неисправностей.....	40
3.3.1	Диагностика	40
3.3.2	Электропитание и соединение.	41
3.3.3	Неисправности при включении расходомера:	41
3.3.4	Информация о неисправностях и их устранение.....	41
3.3.5	Текущий ремонт.....	42
4	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ.....	42
4.1	Транспортирование	42
4.2	Хранение	42
4.3	Утилизация.....	43
4.4	Гарантийное обслуживание.....	43
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Карта заказа	44
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Карта адресов Modbus протокола.....	47
	ПРИЛОЖЕНИЕ В. Управление дисплеем. Структура меню.	56
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Габаритные размеры и масса.....	71
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Нормативные ссылки	91

Счетчик – расходомер массовый МИР

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для изучения принципа действия и устройства счетчика-расходомера массового МИР (далее – расходомер) и содержит описание принципа действия, технические характеристики, правила монтажа, а также сведения по установке, эксплуатации, техническому обслуживанию, транспортированию, хранению и поверке.

К эксплуатации расходомера допускаются лица, прошедшие специальное обучение и обязательный инструктаж по технике безопасности, а также имеющие опыт выполнения работ в области измерений массового и объемного расхода жидкости и газа, и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

Эксплуатация расходомеров должна соответствовать инструкции по технике безопасности для работы на данном объекте.

ООО НТФ «БАКС» оставляет за собой право вносить в конструкцию расходомеров изменения, не ухудшающие их потребительских качеств и не влияющие на метрологические характеристики расходомеров.

ВНИМАНИЕ!

Перед началом эксплуатации расходомеров МИР необходимо внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации и разобраться в последовательности и принципах его работы. За консультациями обращаться в компанию ООО НТФ «БАКС», в службу технической поддержки:

тел./факс: (846) 267-38-12

e-mail: info@bacs.ru

ВНИМАНИЕ!

Данное руководство по эксплуатации распространяется только на счетчики – расходомеры массовые МИР, на все его модификации.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение и область применения

Счетчики – расходомеры массовые МИР предназначен для прямого измерения массового расхода, массы, плотности, температуры и вычисления объемного расхода и объема различных по составу и вязкости жидкостей, газов, взвесей и эмульсий.

Область применения расходомера – учет массового и объемного расхода жидкостей и газов в различных отраслях промышленно-хозяйственного комплекса: нефтегазовой, химической, пищевой, в энергетике, коммунальном хозяйстве, а также на других объектах, где по условиям эксплуатации, возможно, их применение.

Расходомеры соответствуют требованиям ТР ТС 012 и имеют взрывозащищенное исполнение, подтвержденное сертификатом соответствия ТР ТС:

- датчик – 1Ex ib IIC T6...T1 Gb X;
- вычислитель: 1Ex db eb [ib] IIC T6 Gb X.

СРМ соответствуют требованиям:

- по электромагнитной совместимости в соответствии с требованиями ТР ТС 020;
- по степени защиты от влияния окружающей среды IP65, IP67 в соответствии с требованиями ГОСТ 14254;
- по устойчивости к вибрациям – V3 и VX по ГОСТ Р 52931, но с условием: частота синусоидальных колебаний от 20 до 140 Гц с амплитудами ускорения $4,9 \text{ м/с}^2$ и 49 м/с^2 , амплитудами смещения 0,035 мм и 0,35 мм;
- по климатическому исполнению УХЛ в соответствии с ГОСТ 15150;
- Нормы 8-95 с изм. N 1. Радиопомехи индустриальные.
- ГОСТ 30546.1, ГОСТ 30546.2, ГОСТ 30546.3 (исполнение сейсмостойкости 9 баллов включительно по шкале MSK-64), ГОСТ 31610.0, ГОСТ ИЕС 60079-1, ГОСТ 31610.7, ГОСТ 31610.11.

1.2 Устройство и работа

Расходомеры не имеют вращающихся частей, и результаты измерений не зависят от плотности, вязкости, наличия твердых частиц и режимов течения измеряемой среды.

Принцип действия расходомеров основан на использовании сил Кориолиса, действующих на поток среды, двигающейся через петлеобразные трубки, которые колеблются с постоянной частотой. Силы Кориолиса вызывают поперечные колебания противоположных сторон трубок и, как следствие, фазовые смещения их частотных характеристик, пропорциональные массовому расходу.

Фазовые смещения фиксируются чувствительными элементами и обрабатываются блоком электроники. Так же фиксируется разность задающей частоты и

фактической частоты колебания измерительных трубок. Разность частоты пропорциональна плотности продукта проходящего через измерительные трубки.

Детали датчиков, контактирующие с измеряемой средой – нержавеющая сталь 316L, а наружного кожуха – нержавеющая сталь 304L.

Измерение температуры выполняется при помощи встроенного платинового чувствительного элемента Pt100. Измеренная температура среды позволяет проводить автоматическую коррекцию данных расхода и плотности посредством коэффициента компенсации расхода и плотности от температуры, записываемые в программу расходомера на заводе-изготовителе. Коэффициент коррекции по температуре может быть изменен эксплуатирующими службами при наличии соответствующего допуска.

Влияние рабочего давления среды на погрешность расходомера может быть скорректировано внесением в настройки вычислителя коэффициента компенсации расхода и плотности от давления. При этом измеренные значения расхода и плотности корректируются пропорционально отклонению величины рабочего давления в расходомере при его эксплуатации от давления, при котором проводилась последняя калибровка нуля.

Рабочее давление измеряемой среды от 0 до 6,3 МПа. При специальном заказе рабочее давление среды может составлять до 10 МПа, что обеспечивается специальным исполнением фланцевых соединений расходомера и специальным исполнением измерительных трубок.

Функциональные особенности расходомера:

- долговременное сохранение сверхвысокой точности измерений и стабильности эксплуатации;
- надежная работа при изменении температуры и давления рабочей среды;
- отсутствие в расходомере движущихся деталей, подверженных износу;
- одновременное измерение расхода, температуры и плотности измеряемой среды;
- не нужны прямолинейные участки трубопроводов как до, так и после расходомера и устройства подготовки потока (струевыпрямители и т.д.);
- нет зависимости измерений массового расхода продукта от вязкости, содержания газовых и твердых механических примесей.

1.3 Основные технические характеристики

1.3.1 Краткое описание технических характеристик

Основные параметры расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики расходомера

№	Наименование параметра	Значение параметра
1	Диаметр условного прохода фланца, мм	от 15 до 300
2	Диапазон температуры окружающей среды при эксплуатации, °С	от – 50* до + 50
3	Атмосферное давление, кПа	от 66 до 106,7
4	Диапазон измерений температуры, °С	от – 50 до + 350
5	Диапазон рабочего давления среды, МПа	от 0 до 10
6	Параметры электропитания: а) переменный ток <ul style="list-style-type: none"> • напряжение питания, В • частота, Гц • потребляемая мощность, Вт, не более – Датчика (типоразмер DN150 и выше) – Вычислителя б) постоянный ток <ul style="list-style-type: none"> • напряжение питания, В • потребляемая мощность, Вт, не более – Датчика (типоразмер DN150 и выше) – Вычислителя	от 187 до 253 50 ±1 7 (30) 15 от 21,6 до 26,4 7 (24) 10
7	Габаритные размеры*, ДхШхВ, мм: • Датчика • Вычислителя: – отдельного исполнения – компактного исполнения	от 320х357х95 до 1420х328х1950 338 х 274 х 137 167 х 274 х 137
8	Масса расходомера*, кг, не более: • датчика • вычислителя – отдельного исполнения – компактного исполнения	От 6,5 до 580 5,0 4,5
9	Длина линии связи датчика с вычислителем, м	От 0 до 150

Счетчик – расходомер массовый МИР

10	Степень защиты от влияний окружающей среды <ul style="list-style-type: none"> • Датчика • Вычислителя 	IP67 IP65
11	Средний срок службы, лет, не менее	15
12	Среднее время наработки на отказ, не менее, ч	150 000
13	Время демпфирования измерений, не более секунд	10

* При температурах ниже -50 градусов в комплекте поставки предусматривается термочехол электрообогреваемый для обеспечения соответствия условий эксплуатации расходомера исполнению УХЛ1 по ГОСТ 15150 для первичных преобразователей, устанавливаемых на открытом воздухе.

** Габариты и масса расходомера в зависимости от модели приведены в Приложении Д.

1.3.2 Состав расходомеров

Расходомеры состоят из датчика массового расхода и вычислителя. В зависимости от состава расходомеры имеют модификации, указанные в таблице 2.

Таблица 2- Типы исполнения расходомеров

№ п/п	Обозначения расходомера	Состав
1	МИР-Р	Датчик исполнения Р и вычислитель DPT
2	МИР-N	Датчик исполнения N и вычислитель DPT
3	МИР-С	Датчик исполнения С и вычислитель DPT

Каждая из модификаций расходомера имеет одинаковое конструктивное исполнение, зависящее от типоразмера датчика. Расходомеры разных модификаций отличаются точностью измерений: разные пределы относительной погрешности измеряемых и вычисляемых параметров, что отражено в Таблице 3.

Датчик массового расхода производит прямые измерения частоты и фазового смещения колебаний измерительных трубок, расположенных в полости датчика. Данные параметры пропорциональны массовому расходу и плотности протекающей через полость расходомера среды, соответственно. В полости датчика установлено термосопротивление для измерения температуры протекающей через его полость среды. Текущие значения массового расхода, плотности и температуры измеряемой среды в аналоговом виде передаются на вычислитель.

Счетчик – расходомер массовый МИР

Вычислитель обеспечивает питание датчика и обработку аналоговых сигналов, поступающих с датчика массового расхода, вычисление объемного расхода жидкости, суммирование массы и объема протекающей через датчик жидкости. Вычислитель формирует частотный, токовый и цифровой сигналы и выполняет их передачу на верхний уровень. Вычислитель имеет жидкокристаллический дисплей, позволяющий контролировать режимы и параметры работы расходомера, настраивать его конфигурацию и проводить калибровку.

Каждая из модификаций расходомера имеет 2 варианта исполнения, компактное и раздельное. При компактном исполнении датчик и вычислитель на месте эксплуатации расположены вместе и соединены резьбовым соединением. При раздельном исполнении датчик и вычислитель подключаются через распределительную коробку, при этом длина девятижильного кабеля связи между датчиком и вычислителем не должна превышать 150 м.

1.3.3 Диапазон измерений расхода

Расходомеры обеспечивают измерение величины массового расхода в зависимости от диаметра в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Модель датчика расхода	Номинальный диаметр фланцев, мм	Минимальный расход Q_{\min} , т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$) ^{1,2}	Номинальный расход $Q_{\text{ном}}$, т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$) ^{1,2}	Максимальный расход Q_{\max} , т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$) ^{1,2}
P10	DN15	0,08	0,8	1,2
N10	DN15	0,04	0,8	1,2
C10	DN15	0,03	0,8	1,2
P15	DN15	0,30	3,0	4,5
N15	DN15	0,15	3,0	4,5
C15	DN15	0,09	3,0	4,5
P20	DN25	0,63	6,3	9,45
N20	DN25	0,32	6,3	9,45
C20	DN25	0,20	6,3	9,45
P25	DN40	1,70	17,0	25,5
N25	DN40	0,85	17,0	25,5
C25	DN40	0,50	17,0	25,5
P50	DN50, DN65	6,3	63,0	94,5
N50	DN50, DN65	3,2	63,0	94,5
C50	DN50, DN65	2,0	63,0	94,5
P80	DN80, DN100	16,0	160,0	240,0
N80	DN80, DN100	8,0	160,0	240,0
C80	DN80, DN100	4,8	160,0	240,0
P100	DN100, DN150	36,0	360,0	540,0
N100	DN100, DN150	18,0	360,0	540,0
C100	DN100, DN150	11,0	360,0	540,0

Счетчик – расходомер массовый МИР

Модель датчика расхода	Номинальный диаметр фланцев, мм	Минимальный расход Q_{\min} , т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$) ^{1,2}	Номинальный расход $Q_{\text{ном}}$, т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$) ^{1,2}	Максимальный расход Q_{\max} , т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$) ^{1,2}
P150	DN150, DN200	55,0	550,0	825,0
N150	DN150, DN200	28,0	550,0	825,0
C150	DN150, DN200	17,0	550,0	825,0
P200	DN200, DN250	110,0	1100,0	1650,0
N200	DN200, DN250	55,0	1100,0	1650,0
C200	DN200, DN250	33,0	1100,0	1650,0
P250	DN250, DN300	180,0	1800,0	2700,0
N250	DN250, DN300	90,0	1800,0	2700,0
C250	DN250, DN300	54,0	1800,0	2700,0

Примечание:

1- характеристики, получены при измерении расхода воды при $T=20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $P=0,1\text{ МПа}$; $\rho=1000\text{ кг/м}^3$

2- величина объемного расхода определяется в зависимости от плотности измеряемой среды;

Минимальный расход – это величина массового (объемного) расхода, выше которого обеспечивается заявленная точность расходомера в соответствии с таблицей 4.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения массового расхода и массы в диапазоне расходов меньше минимального вычисляется по формуле:

$$\delta_m = \pm [\delta_0 + (Z_s / Q_t) * 100\%],$$

где δ_0 – класс точности расходомера, %;

Z_s – стабильность нуля (в соответствии с таблицей 4), кг/ч;

Q_t – текущий измеряемый массовый расход, кг/ч.

При эксплуатации расходомера в диапазоне расходов выше номинального, необходимо обращать особое внимание на перепад давления на расходомере (п.1.4) и монтаж расходомера на трубопроводе. Для обеспечения точности измерения расхода необходимо обеспечить отсутствие вибрации трубопровода и расходомера, связанного с большим перепадом давления.

1.3.4 Пределы допускаемых погрешностей расходомеров

Пределы допускаемых погрешностей расходомеров при расходах от минимального до максимального представлены в таблице 4:

Таблица 4

Наименование параметра	Значение параметра		
	МИР-Р	МИР-Н	МИР-С
Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомеров при измерении массового расхода и массы, δ_M , % – жидкости – газа	$\pm 0,1; \pm 0,15$ $\pm 0,5$	$\pm 0,2; \pm 0,25$ $\pm 1,0$	$\pm 0,5$ $\pm 1,5$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомеров при измерении объемного расхода жидкости в рабочих условиях, δ_V , %	$\pm 0,1; \pm 0,15$	$\pm 0,2; \pm 0,25$	$\pm 0,5$
Диапазон измерений плотности, кг/м^3	от 0 до 3000		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности расходомеров при измерении плотности, $\Delta\rho$, кг/м^3	$\pm 0,5; \pm 1,0$	$\pm 0,5; \pm 1,0;$ $\pm 2,0$	$\pm 1,0;$ $\pm 2,0; \pm 5,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности расходомеров при измерении температуры измеряемой среды, ΔT , °C	$\pm 0,5; \pm 1,0$		
<i>Примечание:</i> 1 – единицы измерения массы и объема условные, есть возможность выбора т/ч (кг/ч), $\text{м}^3/\text{ч}$ (л/ч); 2 – диапазон измерений расхода, в зависимости от исполнения указан для каждого типа расходомера в таблице 3;			

При измерениях массового расхода и плотности происходит сдвиг нуля расходомера и сдвиг показаний плотности, возникающие вследствие влияния температуры рабочей среды от значения температуры, при которой была выполнена установка на нуль и калибровка измерения плотности. В таблице 5 приведены дополнительные погрешности расходомера при измерении массового расхода и плотности, вызванные влиянием рабочей температуры среды.

Влияние давления определяется изменением чувствительности датчика при измерении расхода и плотности при давлении рабочей среды отличном от давления калибровки нуля расходомера.

Влияние температуры и давления может быть скорректировано путем проведения калибровки нуля расходомера при текущем значении температуры и давления измеряемой среды на месте эксплуатации.

В таблице 5 приведены дополнительные погрешности расходомера и стабильности нуля при измерении массового расхода и плотности, вызванные влиянием температуры и давления рабочей среды.

Таблица 5

Исполнение	$\delta t_{\text{доп}}$ (% от макс. расхода)/10°C	$\delta \rho t_{\text{доп}}$ (кг/м ³)/10 °С	$\delta r_{\text{доп}}$ (% от величины расхода) / МПа	$\delta \rho r_{\text{доп}}$ (кг/м ³)/МПа	Стабильность нуля, Zs, т/ч (м ³ /ч)		
					МИР-Р	МИР-Н	МИР-С
10	±0,000125	±0,15	–	–	0,00006	0,00012	0,00012
15	±0,000125		–	+0,058	0,00025	0,00034	0,00034
20	±0,000125		–	-0,029	0,00047	0,00072	0,00072
25	±0,000125		-0,003	-0,087	0,0016	0,00192	0,00192
50	±0,0002		-0,011	+0,0145	0,0035	0,0045	0,0071
80	±0,0002		-0,025	+0,0029	0,008	0,012	0,018
100	±0,0003		-0,058	-0,0145	0,016	0,027	0,0428
150	±0,0002		-0,035	-0,041	0,030	0,045	0,0618
200	±0,0003		-0,020	-0,037	0,070	0,110	0,150
250	±0,0004		-0,014	-0,021	0,130	0,180	0,240

Примечание:

$\delta t_{\text{доп}}$ – дополнительная погрешность при измерении расхода и количества, вызванная отклонением температуры среды от температуры при корректировке нуля (% от макс. расхода)/10°C;

$\delta \rho t_{\text{доп}}$ – дополнительная погрешность при измерении плотности, вызванная отклонением температуры среды от температуры при корректировке нуля, (кг/м³)/10 °С;

$\delta r_{\text{доп}}$ – дополнительная погрешность при измерении расхода и количества, от изменения давления среды от давления при корректировке нуля (% от величины расхода) /1 МПа;

$\delta \rho r_{\text{доп}}$ – дополнительная погрешность при измерении плотности от изменения давления среды от давления при корректировке нуля, (кг/м³)/1 МПа;

Внимание! Для уменьшения влияния дополнительной погрешности рекомендуется проводить калибровку нуля расходомера на месте эксплуатации при изменении текущей температуры измеряемой среды от температуры, при которой проводилась предыдущая калибровка нуля, на ±10°C.

Для автоматической (ручной) корректировки измерений массы и плотности расходомера при изменении давления продукта используйте функцию компенсации расхода и плотности, описанную в приложении В – *Конфигурация давления*.

1.3.5 Входные/Выходные сигналы

Расходомеры имеют следующие выходные сигналы:

- частотно-импульсный сигнал;
- токовый аналоговый сигнал;
- HART;
- цифровой сигнал стандарта RS-485Modbus RTU (ASCII).

Описание подключения выходных сигналов расходомера см. в п.2.3.

1.3.5.1 Импульсный выходной сигнал

Основные характеристики частотно/импульсного выхода:

- Форма импульса: меандр;
- Способ питания – активный или пассивный;
- Выход может быть настроен на вывод значений массового расхода, объемного расхода;
- Диапазон частот: от 0 до 10 КГц;
- Разрешение выходной частоты: 0.152 Гц;
- Влияние температуры: $\pm 0.001\%$ показания частоты/ $^{\circ}\text{C}$.

Амплитуда: 9 – 12 V, стандартная нагрузка 5 кОм.

Общее количество импульсов, формируемое на импульсном выходе, соответствует массе или объему измеряемой среды, прошедшей через расходомер с момента начала измерения.

1.3.5.2 Токовый выходной сигнал

Основные характеристики токового выхода:

- Способ питания – активный или пассивный;
- Выход может быть настроен на вывод значений массового расхода, объемного расхода, плотности, температуры;
- Диапазон выхода: от 4 до 20 mA;
- Сопротивление нагрузки: от 250 до 750 Ом.

1.3.5.3 HART протокол

Технические характеристики интерфейса HART:

- Стандарт передачи данных – Bell 202;
- Интерфейс – 4-20 mA, токовая петля
- Протокол передачи данных – HART, версия 7
- Тип передачи – асинхронная
- Схема соединения – полудуплекс
- Скорость передачи данных – 1200 бит/с
- Длина линии связи – режим точка-точка: 3 км (экранированная витая пара) – многоточечный режим: 100 м
- Сопротивление нагрузки – $250\div 600$ Ом

Цифровой выходной сигнал HART поддерживает все универсальные и часть распространённых команд интерфейса HART. В таблице 6 приведены основные команды HART протокола*.

Таблица 6

Номер	Описание
0	Считать уникальный идентификатор
1	Считать первичную переменную (значение, единицы измерения) (ТОЛЬКО МАССОВЫЙ РАСХОД)
2	Считать текущий ток и процент диапазона
3	Считать текущий ток и четыре выходных переменные (их значения и единицы измерения)
6	Записать адрес опроса - 0..15, 0 – аналоговый токовый выход вкл., 1..15 – выкл. - новый адрес применяется после перезагрузки
15	Считать информацию о выходном сигнале по первичной переменной
33	Считать переменные датчика
34	Записать величину демпфирования
35	Записать значения диапазона
36	Установить верхнее значение диапазона
37	Установить нижнее значение диапазона
40	Войти/выйти из режима фиксированного тока
41	Выполнить самодиагностику датчика
42	Выполнить сброс главного устройства
43	Установить ноль первичной переменной
44	Записать единицы измерения первичной переменной (ТОЛЬКО МАССОВЫЙ РАСХОД)
50	Считать назначения выходных переменных
51	Записать назначения выходных переменных (см. таблицу ниже)
53	Записать единицы измерения параметра

*** Функциональные возможности расходомера постоянно модернизируются, уточняйте наличие и реализацию команд HART у производителя ООО НТФ «БАКС».**

Расходомер поддерживает 4 выходных (динамических) переменных: PV (первичная), SV (вторичная), TV (третья), QV (четвёртая). PV жёстко связана с токовым выходом, TV жёстко связана с частотным выходом. Каждая из переменных может быть назначена на отслеживание определённого параметра. В таблице 7 указаны возможные назначения выходных переменных.

Таблица 7

Название Параметра	Код параметра	Поддержка выходных переменных			
		PV	SV	TV	QV
Массовый расход	0	+	+	+	+
Температура	1	+	+		+
Счётчик массы	2		+		+
Плотность	3	+	+		+
Общий сумматор массы	4		+		+
Объёмный расход	5	+	+	+	+
Счётчик объёма	6		+		+
Общий сумматор объёма	7		+		+

1.3.5.4 Цифровой выход RS 485

Интерфейс RS 485, протокол обмена ModbusRTU, Modbus ASCII

Скорость обмена данными от 1200 до 38400 бит/сек, один стоповый бит, нечетный.

По цифровому интерфейсу могут передаваться следующие измеренные параметры: массовый (объемный) расход, масса (объем), плотность, температура измеряемой среды.

По цифровому интерфейсу может осуществляться настройка параметров расходомера и его калибровка. Регистровая структура Modbus приведена в Приложении Б.

1.3.6 Дисплей

Двухстрочный шестнадцатиразрядный жидкокристаллический встроенный дисплей может отображать следующие параметры:

- массовый расход;
- объемный расход;
- плотность среды;
- температуру среды;
- накопленную массу жидкости;
- накопленный объем жидкости.

Управление режимами отображения на дисплее производится с помощью трех инфракрасных кнопок, расположенных под дисплеем.

При температуре окружающей среды менее минус 20 °С дисплей расходомера может тускнеть и инфракрасные кнопки реагировать с задержкой.

Состояние работы расходомера индуцируют лампочки двух цветов.

Посредством дисплея возможно просматривать измеряемые параметры, настраивать конфигурацию расходомера и проводить его калибровку и тестирование.

Указания по управлению режимами отображения дисплея и конфигурирования расходомера приведены в Приложении В «Управление дисплеем».

1.4 Потери давления на расходомере

Потери давления на расходомере для воды в нормальных условиях при номинальном расходе составляют не более 0.1МПа. Зависимость перепада давления на расходомере от величины расхода для воды при нормальных условиях представлена на рисунке 2. Потери давления для других жидкостей и газа с отличной от воды плотностью и вязкостью отличаются от указанных. Для уточнения необходимо обратиться к специалистам в ООО НТФ «БАКС».

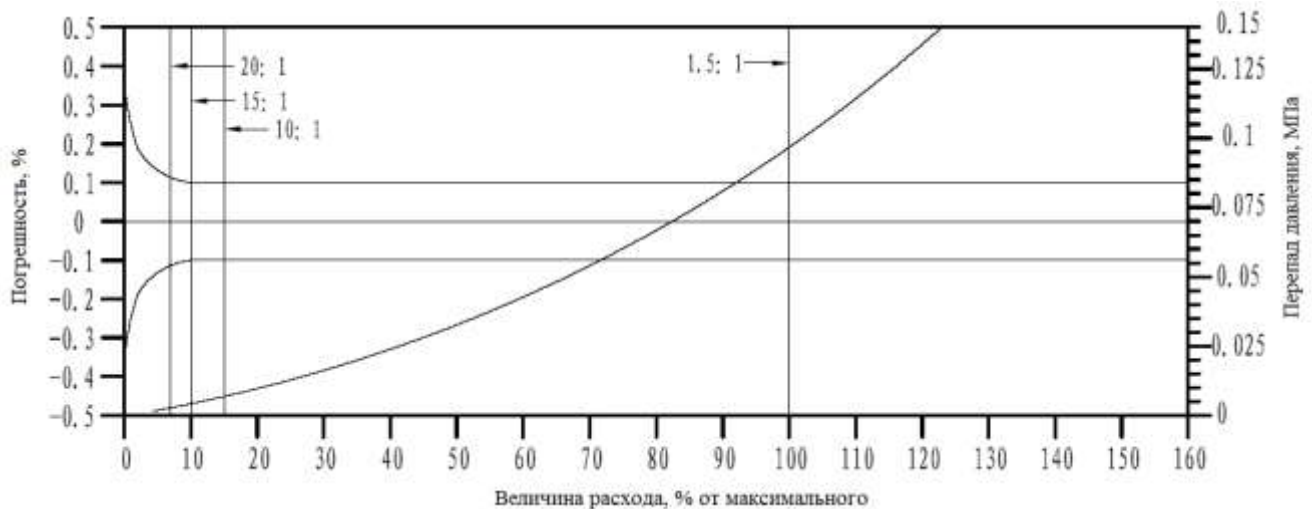


Рисунок 2 – Зависимость погрешности измерения расхода и перепада давления на расходомере от величины расхода

1.5 Обеспечение взрывозащищенности

Взрывозащита расходомера обеспечивается взрывозащищенным исполнением составных частей расходомера.

Датчики расходомеров изготовлены во взрывозащищенном исполнении с маркировкой взрывозащиты 1Ex ib IIC T6... T1 Gb X.

Вычислители расходомеров изготовлены во взрывозащищенном исполнении с маркировкой взрывозащиты 1Ex db eb [ib] IIC T6 Gb X.

Взрывозащищенное исполнение расходомера соответствует требованиям следующей нормативной документации в части, касающейся испытаний, монтажа, обеспечения электрического питания, заземления и передачи информации:

- ГОСТ 31610.0(IEC 60079-0);
- ГОСТ IEC 60079-1;
- ГОСТ 31610.7(IEC 60079-7);
- ГОСТ 31610.11(IEC 60079-11);

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ).
- СП 76.13330.2016;
- СП 77.13330.2016.

Для коммутации электрических цепей питания и передачи информации при монтаже расходомера применяются клеммные коробки, сертифицированные для применения в соответствующей взрывоопасной зоне в искробезопасных электрических цепях уровня «ib».

Взрывозащита вида «искробезопасная электрическая цепь уровня «ib» расходомеров обеспечивается следующими средствами:

- внешнее электрическое питание и подключение внешних устройств к цифровому, частотному, токовому выходам расходомеров должно осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.25;
- величины параметров цепей катушек и термосопротивления не превышают допустимых значений по ГОСТ 31610.11;
- применен барьер искрозащиты на стабилитронах;
- электрические зазоры и пути утечки соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11 и ГОСТ 31610.7, прочность изоляции между защитным корпусом и электрическими цепями выдерживает испытание переменным напряжением с действующим значением 500 В в течение 1 минуты;
- внутренние емкость и индуктивность электрической схемы не накапливают энергии, опасных по искровому воспламенению газовых смесей категории ПС;
- токоведущие соединения и электронные компоненты схемы расходомеров защищены от воздействия окружающей среды корпусом, обеспечивающим степень защиты IP65 для датчика и IP67 для вычислителя по ГОСТ 14254;
- неиспользованные при подключении расходомера кабельные вводы должны быть закрыты заглушкой.

Входные и выходные параметры искробезопасных цепей приведены в таблице 8:

Таблица 8 – Входные и выходные параметры искробезопасных цепей

Наименование параметра	Значение параметра
Датчик с Ex-маркировкой 1Ex ib ПС Т6...Т1 Gb X	
Максимальное входное напряжение U_i , В	±15
Максимальный входной ток I_i , мА	80
Максимальная входная емкость C_i , мкФ	пренебрежимо мала
Максимальная входная индуктивность L_i , мГн	10,2
Вычислитель с Ex-маркировкой 1Ex db eb [ib] ПС Т6 Gb X	
Максимальное выходное напряжение U_o , В	±12
Максимальный выходной ток I_o , мА	80
Максимальная выходная емкость C_o , мкФ	0.1
Максимальная выходная индуктивность L_o , мГн	19,7

Характеристики обмоток катушек, используемых в датчиках расходомера, указаны в таблице 9:

Таблица 9 Характеристики обмоток катушек

Исполнение	Катушка	Сопротивление катушки R_c , Ом	Индуктивность катушки L_c , мГн
10	A,B	60	2.1
	D	10.7	0.49
15	A,B	71.5	3.2
	D	13	0.65
20	A,B	21	1.2
	D	15.5	0.85
40	A,B	25.7	1.64
	D	14.8	2.5
50	A,B	26	1.5
	D	16	3
80	A,B	26	1.5
	D	16	3
100	A,B	53	5
	D	21	10.5
150	A,B	76	8.7
	D	21	10.5
200	A,B	26	1.5
	D	21	10.5
250	A,B	26	1.5
	D	21	10.5

Датчик и вычислитель расходомера должны быть соединены кабелем с максимальным значением допустимой емкости 0.1 мкФ и индуктивности 0.2 мГн.

Взрывонепроницаемость корпуса вычислителя обеспечивается следующими средствами:

- корпус выдерживает испытание на взрывоустойчивость при значении испытательного давления, равного четырехкратному давлению взрыва;
- число полных витков в зацеплении резьбовых взрывонепроницаемых соединений и осевая длина резьбы корпуса соответствуют требованиям ГОСТ ИЕС 60079-1;
- величины зазоров и длин взрывонепроницаемых соединений соответствуют требованиям ГОСТ ИЕС 60079-1;
- защитный корпус соответствует высокой степени механической прочности по ГОСТ 31610.0;
- максимальная температура нагрева поверхности вычислителя расходомера в условиях эксплуатации не должна превышать значений, установленных в ГОСТ 31610.0 для температурного класса Т6.

Температурный коэффициент в маркировке взрывозащиты датчика должен принимать значения Т6...Т1. Датчик расходомера должен использоваться в любом из температурных классов: Т1, Т2, Т3, Т4, Т5 и Т6.

Максимальная температура нагрева поверхности расходомера в условиях эксплуатации, а также температура измеряемой среды не должна превышать значений, установленных в ГОСТ 31610.0 для температурных классов:

Знак Х, стоящий после Ex-маркировки счетчиков, указывает на наличие специальных условий безопасного применения, заключающихся в следующем:

- температурный класс счетчиков зависит от максимальной температуры окружающей среды при эксплуатации и должен выбираться в соответствии с указанными значениями:

Т1 – для расходомеров с температурой измеряемой среды до 350°С;

Т2 – для расходомеров с температурой измеряемой среды до 290°С;

Т3 – для расходомеров с температурой измеряемой среды до 195°С;

Т4 – для расходомеров с температурой измеряемой среды до 130°С;

Т5 – для расходомеров с температурой измеряемой среды до 95°С;

Т6 – для расходомеров с температурой измеряемой среды до 80°С.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка расходомера наносится на маркировочную табличку ударным способом или методом лазерной гравировки или методом шелкографии. Табличка размещается на корпусе датчика и вычислителя. Внешний вид маркировочной таблички представлен на рисунке 3. На табличке должно быть указано:

- условное обозначение расходомера;
- товарный знак и наименования предприятия-изготовителя;
- заводской номер по системе нумерации предприятия – изготовителя;
- дата выпуска;
- Ex - маркировку;
- специальный знак взрывобезопасности, согласно приложения 2 ТР ТС 012;
- диапазон температур в условиях эксплуатации;
- искробезопасные параметры;
- степень пылевлагозащиты;
- знак утверждения типа в соответствии с приложением 4 приказа Минпромторга № 1081 от 11 ноября 2009 г.;
- номер сертификата соответствия.

1.6.2 Маркировка транспортной тары должна соответствовать ГОСТ 14192 и чертежам предприятия – изготовителя. Способ нанесения маркировки должен обеспечивать сохранность текста на все время эксплуатации.



или, в зависимости от требований Заказчика



Рисунок 3 – Внешний вид маркировочной таблички

1.6.3 В целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства в работу расходомера обеспечивается его пломбирование путем нанесения наклеек.

Наклейки из легко разрушаемого материала наносятся в местах, препятствующих снятию крышек клеммных и распределительных коробок и доступу к электрическим частям счетчика-расходомера массового МИР.

На рисунке 4 приведены схемы пломбировки и обозначение мест для нанесения наклеек.

Пломбы предприятия – изготовителя способом давления на специальную мастику наносятся в установленные места на вычислителе и датчике массового расхода (4,5 на рисунке 4). Наклейки из легко разрушаемого материала наносятся в местах, препятствующих снятию крышек клеммных и распределительных коробок и доступу к электрическим частям счетчика-расходомера массового МИР (1,2,3 на рисунке 4).



Рисунок 4 – Схема пломбировки счетчика-расходомера массового МИР:

- 1 – Наклейка на клеммный ввод датчика;
- 2,3 – наклейка на вычислитель; 4,5 пломбы.

1.6.4 Конструкция датчика и вычислителя обеспечивает возможность опломбирования мест подключения соединительных кабелей с целью предотвращения (выявления) случаев несанкционированного доступа к внутренним элементам конструкции, несанкционированного отключения соединительных кабелей от вычислителя в процессе эксплуатации.

1.7 Комплект поставки

Комплектность поставки в зависимости от конфигурации заказанного расходомера должна соответствовать таблице 10:

Таблица 10

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Счетчик-расходомер	МИР	1	Модель по требованию Заказчика

Счетчик – расходомер массовый МИР

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Руководство по эксплуатации	КС 56.200-000 РЭ	1	На партию до 10 штук
Паспорт	КС 56.200-000 ПС	1	
Методика поверки	МП -0580-1-2017	1	На партию до 10 штук
Кабель связи		1	При раздельном исполнении

В комплект поставки расходомера могут быть включены дополнительные комплектующие и материалы в соответствии с требованиями конечного Заказчика.

ВНИМАНИЕ!

При получении расходомера, необходимо:

- проверить состояние упаковки на предмет отсутствия повреждений;
- проверить комплектность поставки;
- сравнить соответствие расходомера спецификации, указанной в заказе.

В случае повреждения упаковки, несоответствия комплектности или спецификации расходомера, следует составить акт.

1.8 Упаковка

Упаковка расходомера выполняется в соответствии с их эксплуатационной документацией. Расходомер должен быть упакован в деревянный или картонный ящик. Перед помещением в ящик расходомер должен быть помещен в полиэтиленовый пакет для предотвращения попадания на него влаги (или другой материал, не пропускающий влагу).

Расходомер помещают в транспортную тару и закрепляют для исключения перемещений.

В транспортную тару (упаковку) также помещаются руководство по эксплуатации, паспорт, методика поверки, уложенные в отдельный полиэтиленовый пакет.

В каждый ящик транспортной тары должен быть вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и обозначение расходомера, комплектность;
- дата упаковки;
- подпись или штамп ответственного за упаковку и штамп ОТК.

Упаковочный лист должен быть вложен в полиэтиленовый пакет и уложен под крышкой ящика на верхний слой упаковочного материала так, чтобы была обеспечена его сохранность.

Транспортная тара должна быть опломбирована ОТК предприятия – изготовителя.

1.9 Карта заказа

Сводная таблица заказа представлена в приложении А.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Меры безопасности

К монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию расходомеров должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими устройствами.

Монтаж и демонтаж расходомера к трубопроводу должны производиться при полном отсутствии жидкости и избыточного давления в трубопроводе и без подачи напряжения питания.

Эксплуатация расходомеров взрывозащищенного исполнения должна производиться согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

По способу защиты человека от поражения электрическим током вычислитель расходомера относится к классу 0I, а датчик расходомера к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

При проведении монтажа и ремонта расходомера запрещается подключать к расходомеру источник питания с выходным напряжением, отличающимся от указанного в настоящем РЭ и использовать электроприборы, электроинструменты без защитного заземления, а также в случае их неисправности.

ВНИМАНИЕ!

Запрещается эксплуатация расходомеров при превышении предельно допустимых параметров давления и температуры измеряемой среды, указанных в настоящем руководстве.

Запрещается эксплуатация расходомера при отсутствии защитного заземления корпуса и снятых крышках.

Все работы по хранению, транспортировке, монтажу и эксплуатации расходомеров должны производиться в соответствии с их руководством по эксплуатации, а также с учетом требований следующих документов:

Все работы по хранению, транспортировке, монтажу и эксплуатации расходомеров должны производиться в соответствии с их руководством по эксплуатации, а также с учетом требований следующих документов:

- Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, утв. Госгортехнадзором 14.12.92 г.
- ПБ 10-115;
- ГОСТ ИЕС 60079-14;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ).
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ), изд.4, 1994 г.
- Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ), утв. Госэнергонадзором 12.04.1969 г.

2.2 Монтаж расходомеров на трубопроводе

2.2.1 Проверка перед монтажом

Расходомер должен быть упакован в деревянный или картонный ящик. Перед монтажом необходимо проверить упаковочный лист, где описана комплектность и отмечены дефекты, внешний вид расходомера не должен иметь видимых повреждений.

Перед установкой, необходимо тщательно прочистить трубопровод от окалин, песка, и других твердых частиц. Произвести осмотр внутренней полости расходомера и удалить из нее твердые механические и другие инородные включения.

2.2.2 Выбор места установки

Для стабильной и корректной работы расходомера, во избежание электромагнитных помех и вибрации, его необходимо устанавливать на безопасном расстоянии от мощных двигателей, трансформаторов, силовых установок и другого оборудования, создающих вибрацию и электромагнитные наводки.

При монтаже необходимо предусмотреть, чтобы при эксплуатации датчик расходомера был всегда заполнен жидкостью.

При наличии незначительного количества свободного газа в жидкости необходимо предусмотреть установку датчика, позволяющую избежать скапливание газа в полости.

Не допускается наличие большого содержания свободного газа в измеряемой среде, в этом случае перед датчиком необходимо установить сепаратор на расстоянии не менее 1 метра.

Датчики могут проводить точные измерения параметров измеряемой среды в любом направлении потока среды.

Для удобства монтажа и последующей эксплуатации датчик следует устанавливать в легкодоступных местах. Вокруг расходомера должно быть обеспечено свободное пространство.

Дисплей вычислителя должен просматриваться без затруднений для считывания данных оператором.

Если при наличии рабочей среды датчик подвергается сильной вибрации необходимо:

1. Убедиться, что датчик и трубопровод расположены на одной оси.
2. Прикрепить жесткую опору (бетонную или металлическую) с обеих сторон от датчика на расстоянии от 0,6 до 1,5 метров к трубопроводу. Данная опора не может крепиться к датчику и его фланцам.

ВНИМАНИЕ!

Не допускается наличия осевого и бокового напряжения, создаваемого соединением датчика с трубопроводом.

Для того чтобы избежать появления кавитации жидкости рекомендуется после датчика установить устройство регулирования расхода.

Для возможности установки нуля расходомера на месте эксплуатации рекомендуется до и после датчика устанавливать задвижки с контролем протечек.

При необходимости проведения калибровки и поверки расходомера вне места монтажа, необходимо предусмотреть наличие байпасной линии для возможности его демонтажа без остановки технологического процесса.

2.2.3 Варианты монтажа

2.2.3.1 Монтаж датчика

Расходомер может устанавливаться на горизонтальном (рисунок 5), вертикальном (рисунок 6) или наклонном участках трубопровода.

При горизонтальной установке рекомендуется установка датчика измерительными трубками вниз для полного их заполнения и исключения скапливания газа.

При вертикальной и наклонной установке датчика необходимо обеспечить восходящий поток жидкости.

Расходомер не требует обеспечения прямых участков до и после места установки, а также установки дополнительных устройств, выравнивающих профиль потока (струевыпрямителей и пр.).

В случае наличия изгибов трубопровода рекомендуется устанавливать расходомер на нижнем участке трубопровода.

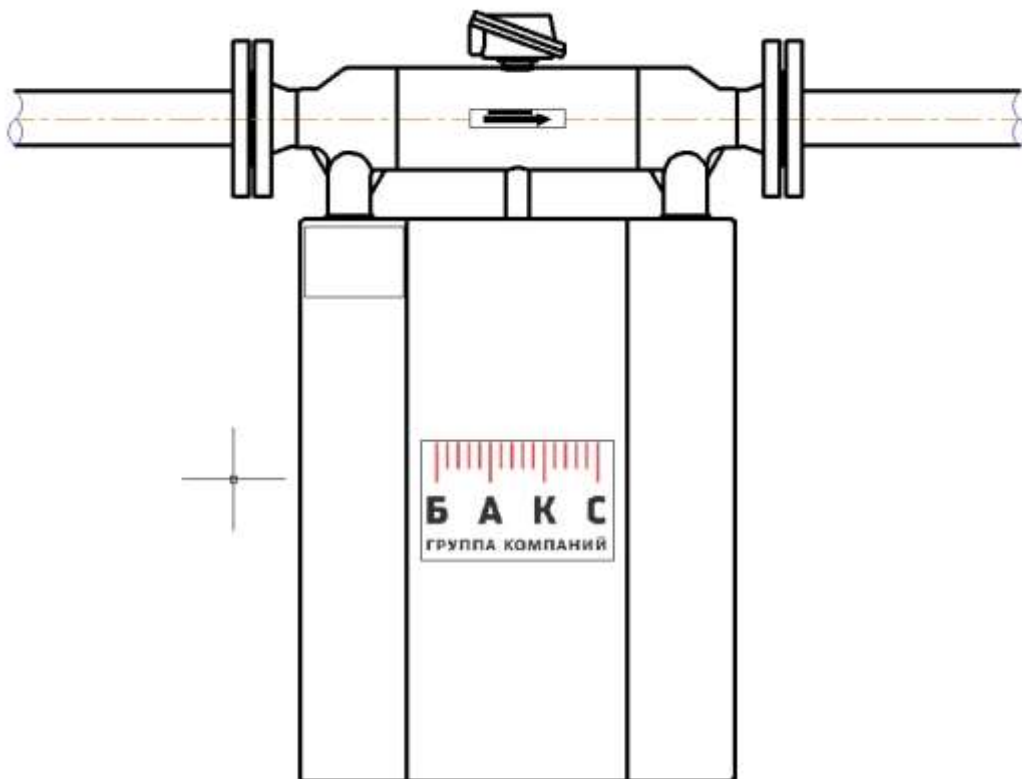


Рисунок 5- Монтаж расходомера в горизонтальный участок трубопровода

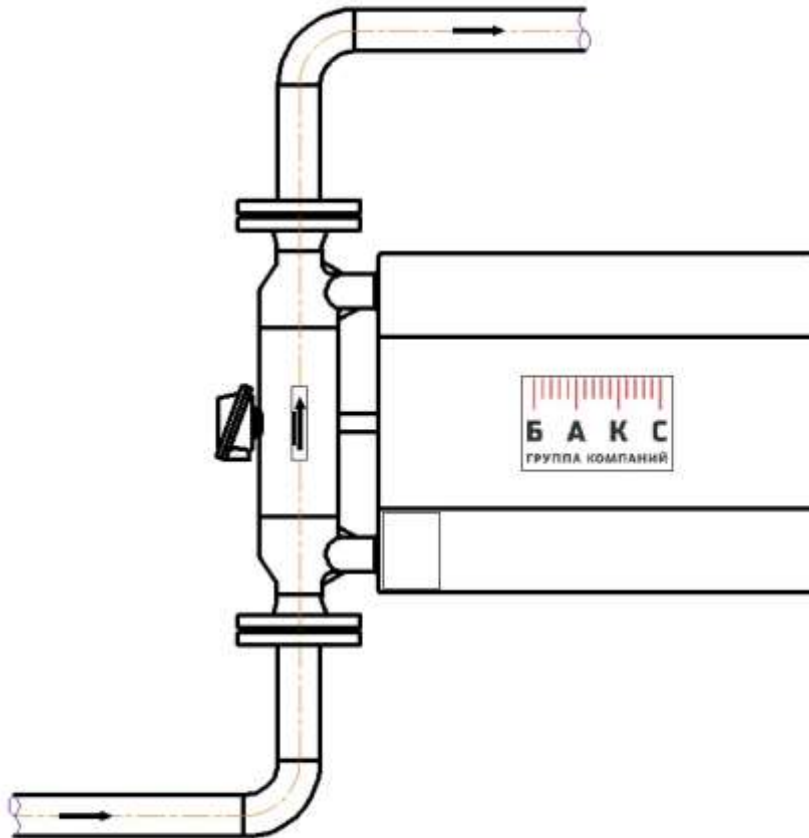


Рисунок 6 - Монтаж расходомера в вертикальный участок трубопровода

2.2.3.2 Монтаж вычислителя

Вычислитель расходомера может быть смонтирован как в компактном исполнении – непосредственно к датчику, так и в раздельном исполнении. Способы монтажа вычислителя представлены на рисунках 7 и 8.

Выберете положение дисплея, вращайте вычислитель вдоль оси до нужного положения, при вращении не применяйте силу во избежание повреждения конструкции.

Зажимное устройство закрепите болтом М8.

При регулировке угла вычислителя на месте нужно:

- ослабить болт М8 так, чтобы зажим мог свободно вращаться, но надежно держался.
- вращать вычислитель вдоль оси до необходимого угла, допустимый угол вращения от 0 до 360 градусов, не допускается вращение более 360 градусов.
- закрепите болт М8.

При раздельном исполнении вычислитель может быть закреплен при помощи кронштейна к монтажной стойке, трубе или стене.

При монтаже во взрывоопасной зоне необходимо соблюдать требования п.1.5 настоящего руководства.

ВНИМАНИЕ!

Не допускается установка вычислителя кабельным вводом, направленным вертикально вверх.

Запрещается устанавливать вычислитель на вибрирующую поверхность.

Избегайте попадания прямых солнечных лучей на дисплей вычислителя.

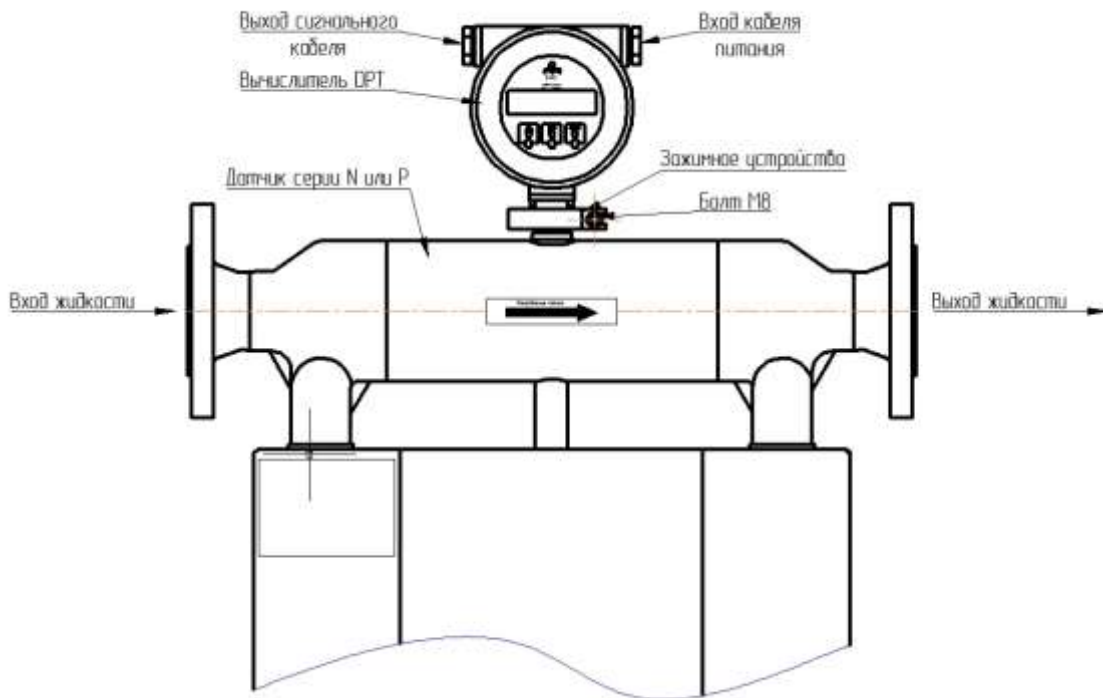


Рисунок 7- Монтаж вычислителя в компактном исполнении

Счетчик – расходомер массовый МИР

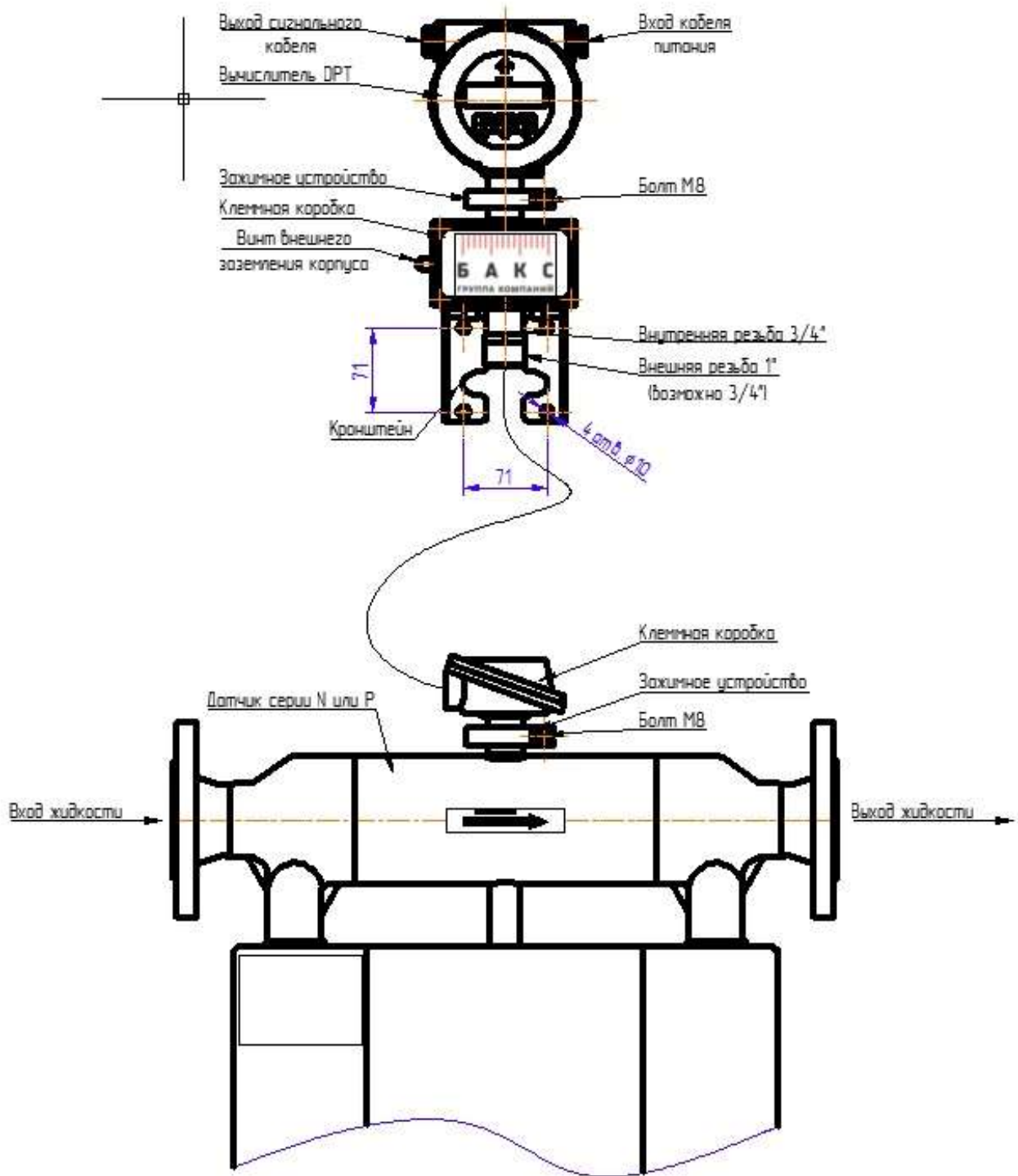


Рисунок 8- Монтаж вычислителя в раздельном исполнении

2.3 Электрическое подключение

Для подключения датчика расходомера и вычислителя необходимо использовать экранированный кабель с электрическими параметрами, соответствующими требованиям взрывозащиты. Во избежание влияния на расходомер электропомех, при монтаже необходимо избегать параллельных линий сигнального кабеля и кабеля питания расходомера.

Подключение питания:

- Перед подключением необходимо открутить крышку вычислителя со стороны, противоположной дисплею и провести кабель питания через кабельный ввод. Клемма, расположенная справа предназначена для подключения питания.
- Напряжение питания должно соответствовать напряжению, указанному в маркировке.
- Неиспользованные жилы кабеля должны быть заизолированы.
- Вместо неиспользуемого кабельного ввода необходимо установить заглушку.
- Подключить заземляющий проводник к клемме заземления. Сопротивление заземления не должно превышать 1 Ом.

При питании расходомера постоянным током 24 В длина кабеля должна соответствовать таблице 11.

Таблица 11

Тип питания	Площадь поперечного сечения проводов S (mm ²)	Максимальная длина кабеля L(m)
Универсальное питание AC/DC-DC	1.5	75
	2.5	150
	4	250
Питание постоянным током DC-DC	1.5	500
	2.5	750
	4	1000

Подключение выходов вычислителя расходомера версии с HART:

Общий вид и назначение выходных разъемов расходомера МИР представлена на рисунке 9 (при версии расходомера без функции HART схема подключения представлена на рисунке 11).

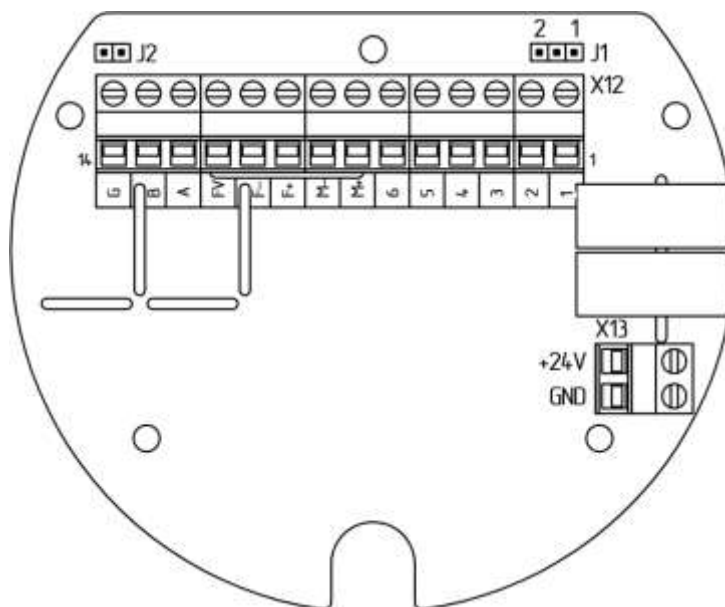


Рисунок 9-1 – Общий вид и назначение выходных разъемов расходомера

X12	
A, B, G	Цифровой выход интерфейса RS-485 A-Data+, B-Data -, G-«земля»
FV	Внешнее питание 24В импульсного выхода
F+	Импульсный выход (+)
F-	Импульсный выход (общий)
M+, M-	Выход сигнала аварии (сухой контакт), в стандартной комплектации не используется, по специальному Заказу
1-4	Токовый выход с HART протоколом
5, 6	Токовый выход без HART протокола
X13	
+24V	Питание вычислителя + (18-36) В
GND	Питание вычислителя 0В

2.3.1 Токовый выход с HART протоколом

Подключение токового выхода с HART протоколом осуществляется к разъему X12 (см. рисунок 9):

Вычислитель имеет два аналоговых токовых выхода.

1. Токовый выход с HART протоколом, работает в двух режимах:
 - активный токовый выход (питание токовой петли от внутреннего источника постоянного тока 24В), джампер J1 в положении 2 (Рисунок 10А)

Счетчик – расходомер массовый МИР

- пассивный токовый выход (питание токовой петли от внешнего источника постоянного тока), джампер J1 в положении 1 (Рисунок 10Б)

2. Токовый выход без HART протокола.

Работает только в режиме пассивного токового выхода (Рисунок 10В)

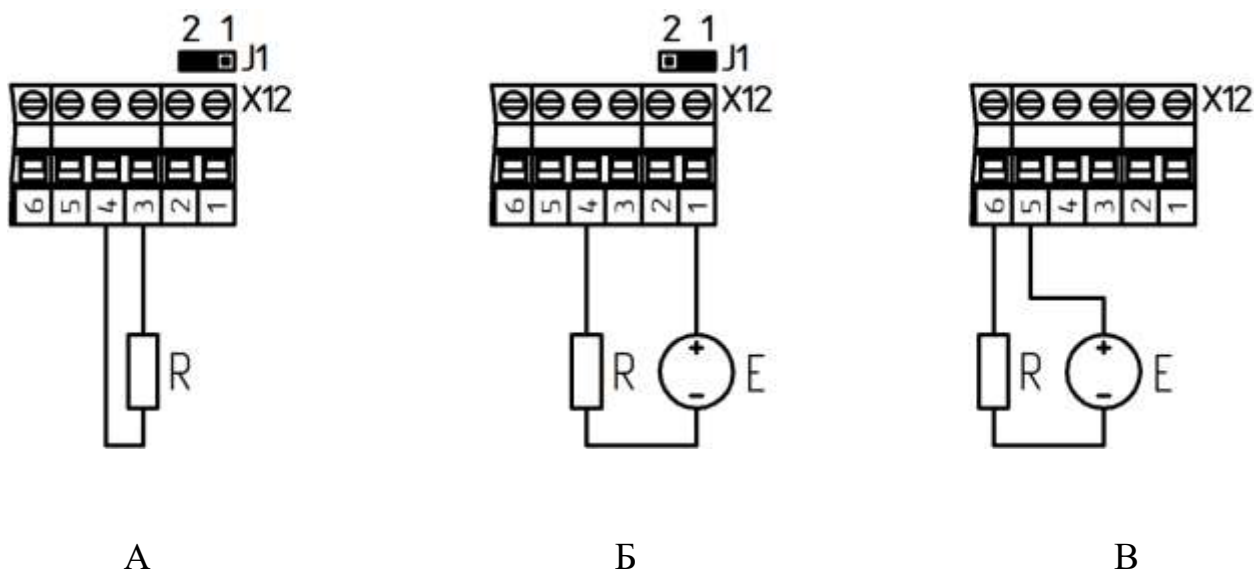


Рисунок 10 – Схема подключения токового выхода

2.3.2 Частотно-импульсный выход:

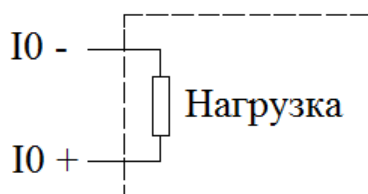
Предпочтительно применение двухжильного экранированного кабеля максимальной длиной 150 м. и поперечного сечения 0,35 мм². Кабель должен быть заземлен.

При использовании пассивного импульсного выхода с внешним питанием, плюс питания подключается к FV, минус к F-.

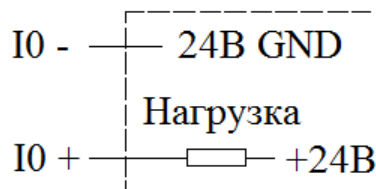
2.3.3 Токовый выход 4 ~ 20 mA (без HART):

Токовый выход может быть как активным, так и пассивным. Конфигурацию токового выхода необходимо уточнять при заказе. По умолчанию используется активный токовый выход.

Максимальная нагрузка внешних цепей составляет 750 Ом.



1 - Активный выход



2 - Пассивный выход

2.3.4 Цифровой выход интерфейса RS-485.

Кабель для подключения цифрового интерфейса RS-485 должен быть специальный (витая пара). С обеих сторон кабель должен быть заземлен. Сопротивление заземления не более 1 Ом. Рекомендуется использовать цифровой интерфейс на расстоянии до 1000 м. (в зависимости от кабеля).

Подключение выходов вычислителя расходомера версии без HART:

1. Перед подключением необходимо открутить крышку вычислителя со стороны, противоположной дисплею и провести кабель питания через кабельный ввод. Клемма, расположенная слева предназначена для подключения информационного кабеля.
2. Подключить заранее подготовленные оголенные жилы кабеля в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 11.
3. Неиспользованные жилы кабеля должны быть заизолированы.
4. Вместо неиспользуемого кабельного ввода необходимо установить заглушку.



Рисунок 11 Подключение сигнальных выходов вычислителя

Обозначение выходов вычислителя:

CON1	
M+, M-	Выход сигнала аварии (сухой контакт), в стандартной комплектации не используется, реализуется по спец. Заказу
A, B, G	Цифровой выход интерфейса RS-485 A – data+, B – data-, G – «земля»
F+, F-, FV	Частотно-импульсный выход
IO+, IO-	Токовый выход
CON2	
+	Питание +24 В
GND	Заземление питания
-	Питание – 0 В (-24 В)

Характеристики выходов вычислителя соответствуют описанным выше.

Подключение вычислителя к датчику при раздельном исполнении расходомера:

1. Перед подключением необходимо открутить крышку распределительной коробки вычислителя и провести кабель через кабельный ввод.
2. Подключить заранее подготовленные оголенные жилы кабеля в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 12.
3. С другой стороны необходимо открутить крышку клеммной коробки датчика.
4. Подключить заранее подготовленные оголенные жилы кабеля в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 13. Цвет проводов должен совпадать с цветом, указанным на маркировочной таблице возле клемм и в таблице 13.
5. Неиспользованные жилы кабеля должны быть заизолированы.
6. Вместо неиспользуемого кабельного ввода необходимо установить заглушку.



Рисунок 12 – Внешний вид распределительной коробки вычислителя

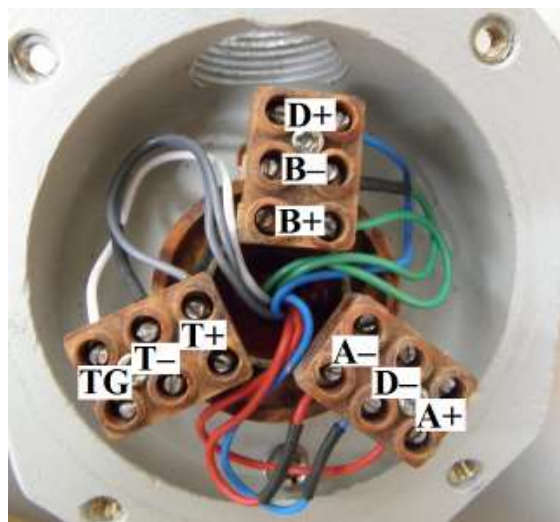


Рисунок 13- Внешний вид клеммной коробки датчика

Таблица 13- Обозначение соединений вычислителя и датчика по цветам проводов

Обозначение на датчике	Цвет провода
A+	Красный
D –	Сине-черный
A –	Красно-черный
D +	Синий
B –	Зелено-черный
B +	Зеленый
TG	Белый
T –	Серо-черный
T +	Серый

Для расходомеров отдельного исполнения датчик и вычислитель соединяются специальным 10-жильным экранированным кабелем длиной не более 150 м.

При компактном исполнении кабель подключается к вычислителю, в этом случае необходимо проделать действия, указанные выше, предварительно открыв крышку вычислителя.

2.3.5 Подключение усилителя частотного сигнала датчика:

Для расходомеров типоразмера Ду100 и выше для обеспечения требуемой мощности питания генерирующей катушки датчика используется усилитель сигналов, расположенный на датчике во взрывозащищенном корпусе.

Характеристики усилителя:

Напряжение питания $220\text{В} \pm 15\%$ переменного тока частотой $50\text{Гц} \pm 5\%$ или $24\text{В} \pm 10\%$ постоянного тока;

Пусковой ток $\leq 1\text{А}$

Потребляемая мощность: 4 Вт;

Максимальная мощность: 18 Вт;

Взрывозащита: Exd[ib]IICT1 ~ 6;

Взрывоопасная зона класса 1 и 2;

Класс защиты: IP67.

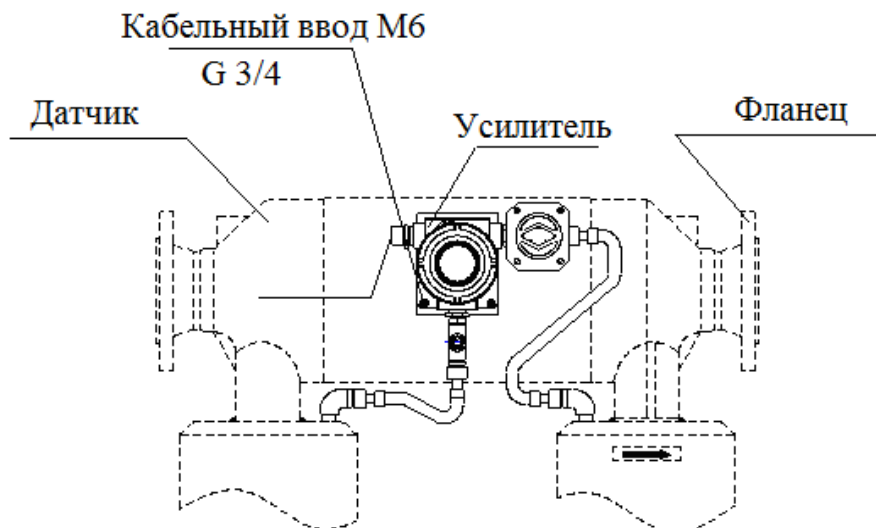


Рисунок 14- Внешний вид и расположение усилителя на датчике

Для подключения усилителя необходимо:

1. Открыть крышку корпуса усилителя.
2. Провести кабель через кабельный ввод.
3. Подключить питание к усилителю:

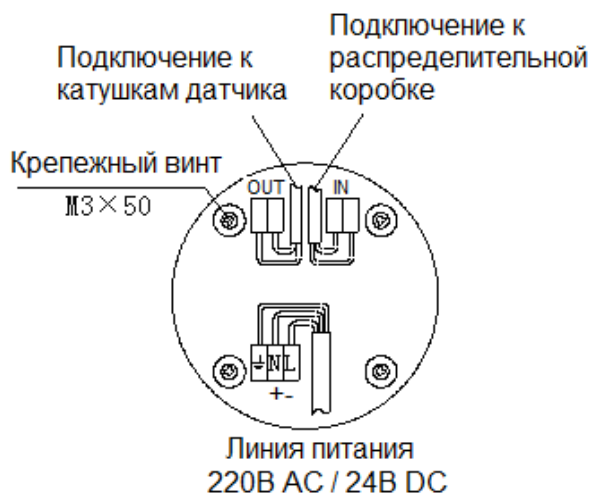


Рисунок 15 – Подключение питания к усилителю

OUT	-	Генерирующая катушка датчика D-
	+	Генерирующая катушка датчика D+
IN	+	Распределительная коробка D+
	-	Распределительная коробка D-

После монтажа и выполнения электрических подключений следует провести установку нуля расходомера, описанного в Приложении В настоящего документа.

ВНИМАНИЕ!

При использовании расходомера во взрывоопасной зоне строго соблюдайте требования по взрывозащите, приведенные в подразделе 1.5.

2.4 Обеспечение взрывозащищенности расходомеров

При монтаже следует обратить внимание на особые условия эксплуатации, изложенные в подразделе 1.5 «Обеспечение взрывозащищенности».

Перед монтажом расходомер должен быть осмотрен. Особое внимание следует обратить на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений корпуса взрывонепроницаемой оболочки и датчика расходомера, наличие заземляющего зажима, наличие средств уплотнения для кабелей и крышек и их состояние, цельность подключаемого кабеля. Провода кабеля питания должны иметь сечение не менее $0,8 \text{ мм}^2$ и длину не более 150 м.

Датчик и вычислитель расходомера должны быть соединены кабелем с максимальным значением допустимой емкости 0.1 мкФ и индуктивности 0.2 мГн.

По окончании электрического монтажа должно быть проверено электрическое сопротивление линии заземления, которое должно составлять не более 1 Ом. Для заземления использовать медный провод сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$.

Неиспользуемый при подключении расходомера кабельный ввод должен быть закрыт заглушкой, которая поставляется изготовителем, либо другой заглушкой, сертифицированной в установленном порядке на соответствие требованиям ГОСТ ИЕС 60079-1.

При монтаже необходимо проверить состояние взрывозащищенных поверхностей деталей, подвергаемых разборке. Повреждения поверхностей расходомера, такие как царапины, вмятины, сколы, не допускаются.

После завершения электрического монтажа необходимо закрыть крышки корпуса вычислителя.

При необходимости расчета нагрузочного сопротивления следует рассчитывать полное сопротивление нагрузки как сумму сопротивлений кабеля, внешнего нагрузочного сопротивления, сопротивления искрозащитных барьеров, нагрузочного сопротивления вторичного оборудования.

Для минимизации помех при передаче аналогового сигнала 4-20 мА и цифрового сигнала, в качестве кабеля рекомендуется использовать экранированную витую пару; заземление кабеля должно быть обеспечено только с одной стороны (рекомендуется со стороны источника питания).

Не рекомендуется прокладывать сигнальный кабель в одном кабелепроводе или открытом желобе с силовой проводкой, а также вблизи мощных источников электромагнитных полей. При необходимости допускается заземление сигнальной проводки в любой точке сигнального контура. Например, можно заземлить отрицательную клемму источника питания. Корпус электроники заземлить на корпус датчика.

2.5 Обеспечение пылевлагозащиты

Расходомер соответствует всем требованиям пылевлагозащиты электрооборудования по категории IP67 – датчик и IP65 – вычислитель.

В целях обеспечения требуемой степени защиты, после проведения работ по монтажу или обслуживанию расходомера, должны соблюдаться следующие требования:

- Уплотнения электронного блока не должны иметь загрязнений и повреждений. При необходимости следует очистить или заменить уплотнения.
- Электрические кабели должны иметь типоразмер, соответствующий кабельному вводу прибора и не должны иметь повреждений.
- Крышка электронного блока и другие резьбовые соединения должны быть плотно затянуты.
- Кабельные вводы должны быть плотно затянуты.
- Неиспользуемые кабельные вводы должны быть закрыты заглушками.
- Непосредственно перед кабельным вводом кабель должен иметь U-образную петлю для исключения попадания жидкости в электронный блок при стекании ее по кабелю.
- Не устанавливайте расходомер таким образом, чтобы кабельные вводы располагались вертикально вверх.

2.6 Настройка и конфигурирование расходомера, пусконаладка

После монтажа и выполнения электрических подключений расходомера на месте эксплуатации необходимо произвести проверку конфигурации расходомера на соответствие указанных в паспорте коэффициентов, настройки выходных сигналов и соответствие их принимающему вычислителю (контроллеру). А также произвести установку нуля расходомера.

При помощи меню дисплея можно изменить настройки расходомера и конфигурировать его. Способы и порядок настроек и конфигурирование расходомера приведены в Приложении В настоящего документа.

Для входа в режим настройки конфигурации расходомера необходимо при отображении на дисплее параметров накопленного объема и объемного расхода нажать одновременно в течение 5 секунд кнопки «▲» и «↵» и ввести пароль. При правильно введенном пароле произойдет вход в режим настройки конфигурации расходомера. По умолчанию на заводе-изготовителе устанавливается пароль «0000».

Управление дисплеем расходомера осуществляется посредством трех кнопок оптического типа, расположенных под жидкокристаллическим дисплеем. При этом управление дисплеем осуществляется без открывания крышки вычислителя, что обеспечивает требования приборов, устанавливаемых во взрывоопасных зонах и в условиях повышенной влажности или атмосферных осадков.

Для «нажатия» оптической кнопки следует на 1 секунду поднести непрозрачный предмет к дисплею в месте расположения кнопки.

Если в течение 1 минуты оптические кнопки не «нажимались», происходит автоматический возврат в исходное меню дисплея.

После монтажа и выполнения электрических подключений следует произвести установку нуля расходомера. Установка нуля расходомера вводит опорную точку,

соответствующую отсутствию потока. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- подать питание на расходомер и дать ему прогреться не менее 30 минут;
- заполнить измеряемой средой расходомер;
- дождаться пока не установится тепловое равновесие между измеряемой средой и расходомером;
- закрыть запорный кран, расположенный ниже по направлению потока;
- убедиться, что проточная часть расходомера полностью заполнена жидкостью;
- закрыть запорный кран, расположенный выше по направлению потока;
- убедиться, что течение полностью отсутствует;
- провести установку нуля расходомера в следующей последовательности: заходим в режим конфигурации, введя пароль, как указано выше, выбираем: Конфиг.выч-ля → Конфиг.Расхода → Калибровка НУЛЯ → Начало калибровки.

Установку нуля следует также выполнить в случае, если расходомер показывает некоторое значение расхода при отсутствии расхода в действительности.

2.7 Запасные части для монтажа, ПНР

Для монтажа расходомера в комплект поставки могут включаться КМЧ, кабель для соединения сенсора и трансмиттера, кабельные вводы и другое оборудование по требованиям Заказчика.

В комплект поставки также может быть включено программное обеспечение «Конфигуратор МИР» для настройки расходомера с помощью ПК или ноутбука.

Дополнительные запасные части для монтажа и проведения пусконаладочных работ не требуется.

Рекомендуется следующий перечень запасных частей для монтажа/установки, пусконаладки и ввода в эксплуатацию:

- прокладки для фланцев из состава КМЧ, подбираются исходя из исполнения фланцев 2 шт.;
- шпильки, гайки из состава КМЧ, в объеме 10% от требуемых для монтажа, но не менее 2 шт.

2.8 Заземление

Переходные процессы, наведенные молнией, сваркой, мощным электрооборудованием или коммутаторами, могут привести к искажению показаний расходомера или повредить его.

В целях защиты от переходных процессов следует обеспечить соединение клеммы заземления, находящейся на корпусе вычислителя, с землей через проводник, предназначенный для эксплуатации в условиях больших токов. Для заземления следует использовать медный провод сечением не менее 2,5 мм². Заземляю-

щие провода должны быть как можно короче и иметь сопротивление не более 1 Ом.

ВНИМАНИЕ!

На заземляющий проводник не должен наводиться или подаваться потенциал. Не используйте один проводник для заземления двух и более приборов.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РАСХОДОМЕРА

3.1 Эксплуатация и обслуживание

Открытие/закрытие задвижек на подводящем трубопроводе должно производиться плавно для предупреждения повреждения измерительных труб расходомера от воздействия гидроударов.

После подачи напряжения питания расходомер производит самодиагностику и, в случае ее успешного завершения, начинает измерять массу (или объем) жидкости, генерировать выходные сигналы и отображать измеренные значения на дисплее.

3.2 Техническое обслуживание

Находящийся в эксплуатации расходомер не нуждается в обслуживании, за исключением периодического контроля:

- соблюдения условий эксплуатации;
- сохранность наклеек и пломб на расходомере;
- чистоты наружных поверхностей прибора;
- герметичность присоединений расходомера к трубопроводу;
- отсутствия внешних повреждений.

Периодичность осмотра определяется эксплуатирующей организацией, совместно с фирмой, ведущей техническое обслуживание объекта, на котором установлен расходомер. При этом рекомендуется производить периодический контроль значения «Текущего нуля» расходомера, и соответствие его значения с «нулём», установленном при последней калибровке нуля. Просмотр информации возможен в меню дисплей в основном меню пятое окно (Приложение В):

Ноль, $\mu\text{с}$	Смещение фазы при нулевом расходе
Расхх.ххх $\mu\text{с}$	Смещение фазы колебаний (текущий НОЛЬ)

или по RS-485 Modbus RTU.

Значения «Нуля» не должно отличаться от «Расх» (текущий ноль) не более чем в 2 раза. При большом отклонении рекомендуется провести процедуру «Калибровка нуля».

В случае выхода расходомера из строя необходимо следовать инструкциям раздела «Диагностика и устранение неисправностей».

ВНИМАНИЕ!

Несоблюдение условий эксплуатации может привести к отказу расходомера или превышению допустимого значения погрешности измерений расходомера.

3.2.1 Поверка

Метрологические характеристики расходомера определяются в соответствии с документом «Инструкция. ГСИ. Счетчик – расходомер массовый МИР. Методика поверки».

Межповерочный интервал расходомера составляет 4 года.

В качестве поверочной жидкости может использоваться вода, а также любая жидкость, для измерения которой применяется расходомер (нефть, нефтепродукты и т.д.).

Определение погрешности расходомера проводят не менее чем в трёх точках массового/объемного расхода поверочной жидкости из диапазона измерений расхода, установленного для расходомера – при 20, 50 и 80 % от номинального расхода. Число измерений в каждой точке расхода не менее трех, при допустимом отклонении установленного расхода от контрольных точек $\pm 2,5$ %. Последовательность выбора точек расхода может быть произвольной.

Отклонение температуры при проведении поверки не должно превышать 1 °С.

3.3 Диагностика и устранение неисправностей

При первом монтаже и введении в эксплуатацию, если появились симптомы некорректной работы расходомера, необходимо выявить причины неисправности. Причинами неисправности могут быть:

- не правильный монтаж расходомера в соответствии с технологией измерения,
- изменение фазового состояния измеряемой среды,
- не правильное электрическое подключение расходомера.

В связи с этим необходимо проанализировать реальные условия, изучить описанные в данной главе причины неисправности расходомера и методы их устранения.

При выходе из строя вычислителя или датчика счетчика – расходомера массового они подлежат ремонту на заводе – изготовителе. При невозможности произвести ремонт производится замена прибора на аналогичный. После замены составляющих расходомера необходимо провести его калибровку и поверку.

3.3.1 Диагностика

Для диагностики неисправностей расходомера потребитель должен посмотреть мигание индикаторной лампочкой на панели вычислителя и проанализировать информацию на дисплее.

Индикаторная лампочка может мигать разными цветами, что означает рабочие режимы расходомера:

- зеленый цвет – показывает нормальную работу,
- красный цвет – предупреждает о наличии ошибок в работе расходомера, при этом необходимо просмотреть режимы работы измерительного элемента.

Дисплей вычислителя может показывать информацию о неисправностях само-диагностики измерительного элемента, при этом пользователь должен определить неисправности, как описано в п.3.3.4 настоящего руководства.

3.3.2 Электропитание и соединение.

Перед первым включением расходомера необходимо проверить соответствие выполнению следующих условий:

- напряжение электропитания выбрано в соответствии с указанным на маркировочной табличке;
- электропитание подключено в соответствии со схемой подключения, все провода надежно закреплены;
- кабель электропитания и информационный кабель экранированы и разделены;
- вычислитель надежно заземлен, сопротивление заземления меньше 1 Ом, для заземления применяется медная проволока сечением не менее 2.5 мм².

3.3.3 Неисправности при включении расходомера:

Если нет индикации дисплея на вычислителе, необходимо проверить кабель питания – нет ли его повреждения, надежно ли выполнено соединение.

Если нет индикации и дисплей мигает, то необходимо проверить достаточность мощности и выходного напряжения источника питания. Требуемое напряжение, подаваемое на вычислитель, не должно быть ниже 16 В.

3.3.4 Информация о неисправностях и их устранение

№ п/п	Неисправность	Причина	Устранение
1	Ошибка RAM Error RAM	Запрашиваемые и считываемые данные не соответствуют	Замените плату дисплея
2	Превышение пределов расхода FlowLim	Превышение установленной величины	Измените установленную величину Повысьте или понизьте расход
3	Превышение пределов температуры TempLim	Превышение установленной величины	Измените установленную величину Повысьте или понизьте температуру

4	Превышение пределов плотности DensLim	Превышение установленной величины	Измените установленную величину
5	Превышение пределов калибровочного нуля расходомера ErrorZero	Клапан не закрыт, чувствительная трубка не заполнена, имеется среда расхода	Проверьте контроль протечек отсечных клапанов, заполните полость расходомера жидкостью
6	Предел концентрации газа в жидкости ErrorGAS	Количество газа большое	Измените монтажное расположение расходомера с целью избегания попадания в его полость свободного газа

3.3.5 Текущий ремонт

Счетчик – расходомер массовый МИР не подлежит ремонту на месте эксплуатации. При выходе из строя составных частей расходомера необходимо обратиться на предприятие-изготовитель. Вышедшие из строя элементы, входящие в состав расходомера, подлежат замене на аналогичные.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

4.1 Транспортирование

Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

Расходомер МИР, упаковываются в соответствии с настоящими техническими условиями, должны транспортироваться всеми видами крытых транспортных средств при температуре от минус 55 до плюс 70 °С при относительной влажности воздуха до 95+3 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на каждом виде транспорта.

Расходомер должен транспортироваться в транспортной таре, которая не должна допускать возможность механического повреждения прибора, а также должна быть обеспечена его защита от атмосферных осадков.

Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных приборов должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

Распаковку расходомеров МИР, хранившихся при температуре ниже 0°С, необходимо проводить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав ящики с открытыми крышками не распакованными в течение 6 ч в нормальных условиях.

4.2 Хранение

Расходомер МИР в упаковке для транспортирования должен храниться в складском помещении с условиями хранения 3 по ГОСТ 15150, но с минимальной тем-

пературой не менее минус 55 °С и относительной влажностью воздуха 95+3 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, не более 6 месяцев.

Приборы, извлеченные из транспортной тары, должны храниться на стеллажах в помещении не более 1 года.

Воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов вызывающих коррозию. Размещение упакованного расходомеров МИР вблизи источников тепла запрещается.

4.3 Утилизация

Расходомеры не содержат вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе и после окончания срока службы и при утилизации.

Утилизация расходомера осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы, металлические элементы корпуса и крепежные элементы.

4.4 Гарантийное обслуживание

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие расходомеров МИР требованиям ТУ 4213-014-21189467-2016 при соблюдении потребителем условий монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации расходомеров МИР – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня изготовления. Гарантийный срок может быть изменен, в этом случае новый гарантийный срок указывается в паспорте на расходомер.

Изготовитель вправе отказать в гарантийном ремонте, в случае выхода прибора из строя, если:

- расходомер имеет механические повреждения;
- отказ расходомера произошел в результате нарушения потребителем требований руководства по эксплуатации;
- расходомер подвергался разборке или любым другим вмешательствам в конструкцию изделия;
- не предъявлен паспорт;
- в паспорте отсутствует отметка о вводе расходомера в эксплуатацию.

Гарантийный ремонт расходомера производится на предприятии изготовителя, если иное не предусмотрено дополнительным соглашением между эксплуатирующей организацией и изготовителем.

В течение гарантийного срока изготовитель должен проводить безвозмездно замену или ремонт вышедших из строя комплектующих или изделия в целом, если потребитель не нарушал правил монтажа и условий эксплуатации, указанных в эксплуатационных документах. Срок проведения гарантийного ремонта не может превышать 45 рабочих дней».

ПРИЛОЖЕНИЕ А - Карта заказа

Параметр	Код	Описание
Серия датчика □	P	Массовый расходомер с точностью измерения массы 0,1 (0,15)%
	N	Массовый расходомер с точностью измерения массы 0,2 (0,25)%
	C	Массовый расходомер с точностью измерения массы 0,5 %
Модель датчика □□□	10	Диапазон расходов 0 ~ 1200kg/h, IP67, 1Ex ib ПС Т6...Т1 Gb X, 1Ex db eb [ib] ПС Т6 Gb X
	15	Диапазон расходов 0 ~ 4500kg/h, IP67, 1Ex ib ПС Т6...Т1 Gb X, 1Ex db eb [ib] ПС Т6 Gb X
	20	Диапазон расходов 0 ~ 9450kg/h, IP67, 1Ex ib ПС Т6...Т1 Gb X, 1Ex db eb [ib] ПС Т6 Gb X
	25	Диапазон расходов 0 ~ 25500kg/h, IP67, 1Ex ib ПС Т6...Т1 Gb X, 1Ex db eb [ib] ПС Т6 Gb X
	50	Диапазон расходов 0 ~ 94500kg/h, IP67, 1Ex ib ПС Т6...Т1 Gb X, 1Ex db eb [ib] ПС Т6 Gb X
	80	Диапазон расходов 0 ~ 240000kg/h, IP67, 1Ex ib ПС Т6...Т1 Gb X, 1Ex db eb [ib] ПС Т6 Gb X
	100	Диапазон расходов 0 ~ 540000kg/h, IP67, 1Ex ib ПС Т6...Т1 Gb X, 1Ex db eb [ib] ПС Т6 Gb X
	150	Диапазон расходов 0 ~ 825000kg/h, IP67, 1Ex ib ПС Т6...Т1 Gb X, 1Ex db eb [ib] ПС Т6 Gb X
	200	Диапазон расходов 0 ~ 1650000kg/h, IP67, 1Ex ib ПС Т6...Т1 Gb X, 1Ex db eb [ib] ПС Т6 Gb X
	250	Диапазон расходов 0 ~ 2700000kg/h, IP67, 1Ex ib ПС Т6...Т1 Gb X, 1Ex db eb [ib] ПС Т6 Gb X
Модель транс-миттера □□□□	D102	Раздельное исполнение, Английский интерфейс, IP65, 1Ex db eb [ib] ПС Т6 Gb X
	D103	Компактное исполнение, Английский интерфейс, IP65, 1Ex db eb [ib] ПС Т6 Gb X
	D104	Раздельное исполнение, Русский интерфейс, IP65, 1Ex db eb [ib] ПС Т6 Gb X
	D105	Компактное исполнение, Русский интерфейс, IP65, 1Ex db eb [ib] ПС Т6 Gb X
Характеристики датчика □	B	Материал измерительных трубок сталь 316L, материал корпуса и фланцев сталь 304, Рабочая температура 250 °С
	C	Материал измерительных трубок сталь 316L, материал корпуса и фланцев сталь 304, Рабочая температура 350 °С
	L	Материал измерительных трубок и фланцев сталь 316L, материал корпуса сталь 304, Рабочая температура 250 °С
	H	Материал измерительных трубок и фланцев сталь 316L, материал корпуса сталь 304, Рабочая температура 350°С

Счетчик – расходомер массовый МИР

Параметр	Код	Описание
	T	Спец. Заказ
Напряжение питания <input type="checkbox"/>	1	18VDC-36VDC
	2	85VAC-265VAC
	3	Интеллектуальное питание
	4	Датчик 220VAC Трансмиттер 24VDC
Тип фланцев <input type="checkbox"/>	A	ГОСТ 33259 PN40, исп. 2 – выступ
	C	ГОСТ 33259 PN63, исп. 2 – выступ
	D	ГОСТ 33259 PN100, исп. 2 – выступ
	F	ASME B16.5 Class150 WN-RF
	G	ASME B16.5 Class300 WN-RF
	T	Спец. Заказ
Условный проход фланца <input type="checkbox"/>	B	DN15
	D	DN25
	F	DN40
	G	DN50
	H	DN65
	I	DN80
	J	DN100
	L	DN150
	M	DN200
	N	DN250
	O	DN300
	T	Спец. Заказ
Комплектация расходомера <input type="checkbox"/>	0	Нет
	1	Кабель 10 м.
	2	Ответные фланцы из углеродистой стали, КМЧ, кабель 10 м.
	3	Ответные фланцы из нержавеющей стали, КМЧ, кабель 10 м.
	4	Ответные фланцы из углеродистой стали, КМЧ
	5	Ответные фланцы из нержавеющей стали, КМЧ
Кабельные ввода <input type="checkbox"/>	9	Спец. Заказ
	W	Нет
	M	M20
	N	1/2NPT
	P	3/4NPT
	G	G1/2
	E	G3/4
T	Спец. Заказ	
Выходные сигналы <input type="checkbox"/>	1	4 ~ 20 мА (активный), 0 ~ 10 кГц (активный), RS-485
	2	4 ~ 20 мА (активный), RS-485
	3	0 ~ 10 кГц (активный), RS-485
	4	0 ~ 10 кГц (пассивный), RS-485
	5	4 ~ 20 мА (пассивный), 0 ~ 10 кГц (активный), HART (пассивный)
	6	4 ~ 20 мА (активный), 0 ~ 10 кГц (активный), HART (активный)

Счетчик – расходомер массовый МИР

Параметр	Код	Описание
	7	0 ~ 10 кГц (пассивный), HART (активный)
	9	Спец. Заказ
Режим измерения <input type="checkbox"/>	G	Коммерческий учет
	B	Основные параметры измерения
	D	Измерение газа (1 %)
	Z	Не определено

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Карта адресов Modbus протокола

Параметры протокола Modbus вычислителя указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры протокола Modbus

Параметр	Значение
Физический уровень	RS-485
Протокол	Modbus
Режим	RTU, ASCII
Скорость, бит/с	1200, 2400, 4800, 9600 (по умолчанию)
Формат данных	8 бит (для режима RTU), 7 бит (для режима ASCII)
Стоповый бит	1 бит, 2 бита
Четность	С проверкой четности, с проверкой нечетности (по умолчанию), без проверки четности
Проверка	CRC (для режима RTU), LRC (для режима ASCII)

Протоколом используются как стандартные функции из набора Modbus, так и специализированные. Функции, используемые для обмена данными с вычислителем, перечислены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень поддерживаемых функций

Код функции	Описание функции
01	Чтение значений флагов состояния
02	Чтение значений флагов входов
03	Чтение значений регистров хранения
04	Чтение значений входных регистров
05	Запись значения одного флага
06	Запись значения в один регистр хранения
15	Запись значений в несколько регистров флагов
16	Запись значений в несколько регистров хранения

Регистровая структура вычислителя представлена в таблицах 3-6. Базовый регистр – 1, то есть регистр номер N из таблиц 3-6 соответствует регистру Modbus с адресом (N-1). Порядок байт для чисел с плавающей запятой: 1,0,3,2.

Пример запроса числа с плавающей запятой:

Например, для чтения значения массового расхода, с номером регистра в области памяти устройства 247 (см. Таблицу 4), необходимо сформировать следующую посылку

Тх:01 03 00 F6 00 02 24 39

Рх:01 03 04 14 7B 41 22 3F 93

Номер устройства: 1.

Функция: 03.

Читать с регистра 246. (Адрес регистра Modbus = 247-1).

Количество регистров: 2 (4 байта).

Ответ устройства: 14 7В 41 22;

В искомом регистре находилось число 10,13. Если его перевести в HEX, получится 7В142241.

Таблица 3 - Описание команд состояния (функция чтения – 01, записи – 15)

Номер регистра	Тип	Описание
3	BOOL	Сброс счетчиков (обнуление)
4	BOOL	Сброс общего сумматора (заводского)
5	BOOL	Запуск калибровки нуля
10	BOOL	Фиксация тока, указанного в регистре 143-144, имитируемого на токовом выходе
12	BOOL	Фиксация частоты, указанной в регистре 147-148, имитируемого на импульсном выходе
14	BOOL	Фиксация расхода, указанного в регистре 145-146
56	BOOL	Сброс счетчика массы
57	BOOL	Сброс счетчика объема

Таблица 4 – Описание регистров хранения (функция чтения – 03, записи – 16)

Номер регистра	Тип	Описание
12	INT	Переменная токового выхода: 0 – Массовый расход; 1 – Температура; 3 – Плотность; 5 – Объемный расход
14	INT	Переменная частотно/импульсного выхода 0 – Массовый расход 5 – Объемный расход
16	INT	Версия программного обеспечения
17	INT	Направление потока 0 – Однонаправленный 3 – Двухнаправленный
39	INT	Единица измерения массового расхода: 70 – г/с; 73 – кг/с; 74 – кг/мин; 75 – кг/ч; 76 – кг/сут; 77 – т/мин; 78 – т/ч;

Счетчик – расходомер массовый МИР

Номер регистра	Тип	Описание
		79 – т/сут; 253 – Пользовательский.
40	INT	Единица измерения плотности: 91 – г/см ³ ; 92 – кг/м ³ .
41	INT	Единица измерения температуры: 32 – °С; 33 – F.
42	INT	Единица измерения объемного расхода 24 – л/с; 17 – л/мин; 138 – л/ч; 28 – м ³ /с; 131 – м ³ /мин; 19 – м ³ /ч; 29 – м ³ /сут
45	INT	Единица измерения общей массы: 60 – г; 61 – кг; 62 – т.
46	INT	Единица измерения общего объема: 41 – л; 43 – м ³ .
47	INT	Slave адрес (адрес HART)
48	INT	Заводской номер вычислителя, старший разряд регистра
49	INT	Заводской номер вычислителя, младший разряд регистра
50	INT	Дата (день)
51	INT	Дата (месяц, год – 1900+X)
120	INT	Тип устройства (Код HART)
121	INT	ID производителя HART
122, 123	INT	ID HART устройства
125	INT	Код диагностики ошибок (<i>в разработке</i>)
126	INT	Код диагностики ошибок (<i>в разработке</i>)
127	INT	Серийный номер датчика, старший регистр
128	INT	Серийный номер датчика, младший регистр
129	INT	Тип фланца датчика
130	INT	Материал измерительной трубки датчика
131	INT	Материал облицовки измерительной трубки датчика

Счетчик – расходомер массовый МИР

Номер регистра	Тип	Описание
136	INT	Максимальное время калибровки нуля
295	INT	Конфигурация регистра событий
296	INT	Калибровка регистра событий
297	INT	Ноль массового расхода
141	FLOAT	Продолжительность ударного потока (секунд)
143	FLOAT	Фиксированное значение тока аналогового выхода (мА)
145	FLOAT	Фиксированное значение расхода
147	FLOAT	Фиксированное значение частоты частотного/импульсного выхода (Гц)
155	FLOAT	Минимальное значение калибровочной шкалы плотности D1 (г/см ³)
157	FLOAT	Максимальное значение калибровочной шкалы плотности D2 (г/см ³)
159	FLOAT	Минимальный период калибровочной шкалы плотности T1 (мксек)
161	FLOAT	Максимальный период калибровочной шкалы плотности T2 (мксек)
163	FLOAT	Коэффициент температурной компенсации плотности (% / 100 ^{°C})
165	FLOAT	Максимальный предел массового расхода датчика
167	FLOAT	Максимальный предел температуры датчика
169	FLOAT	Максимальный предел плотности датчика (г/см ³)
171	FLOAT	Максимальный предел объемного расхода датчика
173	FLOAT	Минимальный предел массового расход датчика
175	FLOAT	Минимальный предел температуры датчика
177	FLOAT	Минимальный предел плотности датчика (г/см ³)
179	FLOAT	Минимальный предел объемного расхода датчика
189	FLOAT	Коэффициент сглаживания (демпфирования) массового расхода (сек)
191	FLOAT	Коэффициент сглаживания (демпфирования) температуры (сек)
193	FLOAT	Коэффициент сглаживания (демпфирования) плотности (сек)
195	FLOAT	Отсечка массового расхода
199	FLOAT	Верхний предел плотности при ударном потоке – Slug (г/см ³)
201	FLOAT	Нижний предел плотности при ударном потоке – Slug (г/см ³)
203	FLOAT	Значение тока аналогового выход (мА)
209	FLOAT	Значение переменной, соответствующее величине

Счетчик – расходомер массовый МИР

Номер регистра	Тип	Описание
		тока 20 мА аналогового выхода
211	FLOAT	Значение переменной, соответствующее величине тока 4 мА аналогового выхода
223	FLOAT	Частота, соответствующая значению расхода, указанного в регистре 225-226 (Гц)
225	FLOAT	Расход, соответствующий значению частоты в регистре 223-224
227	FLOAT	Длительность импульса частотно/импульсного сигнала (сек)
229	FLOAT	Значение частоты частотно/импульсного выхода (Гц)
233	FLOAT	Значение нулевого расхода (Ноль расходомера) (мсек)
245	FLOAT	Флаг вычислителя (<i>в разработке</i>)
247	FLOAT	Массовый расход
249	FLOAT	Плотность
251	FLOAT	Температура
253	FLOAT	Объемный расход
259	FLOAT	Счетчик массы
261	FLOAT	Счетчик объема
263	FLOAT	Сумматор массы (заводской)
265	FLOAT	Сумматор объема (заводской)
267	FLOAT	Коэффициент компенсации расхода от давления
269	FLOAT	Коэффициент компенсации плотности от давления
271	FLOAT	Значение давления при калибровке расходомера
273	FLOAT	Значение давления, соответствующее 4mA аналогового входа (<i>в разработке</i>)
275	FLOAT	Значение давления, соответствующее 20mA аналогового входа (<i>в разработке</i>)
279	FLOAT	Коэффициент коррекции массового расхода $K_k = 0.8 \div 1.2$
281	FLOAT	Коэффициент коррекции объемного расхода (<i>в разработке</i>)
283	FLOAT	Коэффициент коррекции плотности (<i>в разработке</i>)
285	FLOAT	Частота колебаний измерительных трубок датчика (Гц)
293	FLOAT	Текущий «Ноль» расходомера
305	INT	Двоичное значение счетчика массы, регистры 305÷308, максимальное значение FFFFFFFF.

Счетчик – расходомер массовый МИР

Номер регистра	Тип	Описание
		Значение * 655360 (в граммах) Most significant word
306		High-orderword
307		Low-orderword
308		Leastsignificantword
309	INT	Двоичное значение счетчика объема, регистры 309÷312, максимальное значение FFFFFFFFFFFFFFFF. Значение * 655360 (в мл) Most significant word
310		High-orderword
311		Low-orderword
312		Least significant word
313	INT	Адрес MODBUS
319		Mass Water Concentration (Массовая концентрация воды)
321		Volume Water Concentration(Объемная концентрация воды)
323		Oil Mass Total (Сумматор массы чистой нефти)
325		Oil Volume Total (Сумматор объёма чистой нефти)
327		Standard Oil Density (Плотность чистой нефти)
329		Standard Water Density (Плотность воды)
331		Water Concentration Oil Temperature Compensation(коэффициент коррекции по температуре для чистой нефти)
333		Water Concentration Water Temperature Compensation (коэффициент коррекции по температуре для воды)
366		Частота обновления DSP (20-100 Гц)
521		Порядок байт в регистрах с плавающей точкой FLOAT 0 – 1234 1 – 3412 2 – 2143 3 – 4321
1101		Вес импульса на частотном выходе (импульсов на ед. расхода)
1108		Масштабирование частотно/импульсного выхода 0 – Частота равна расходу 1 – Количество импульсов в ед. расхода
1132		Цифровой протокол связи

Номер регистра	Тип	Описание
		1 – HART 2 – Modbus RTU
1133		Скорость цифрового протокола, бит/с 0 – 1200 1 – 2400 2 – 4800 3 – 9600 4 – 19200 5 – 38400
1134		Четность цифрового протокола 0 – None 1 – Odd 2 – Even
1135		Стоповый бит цифрового протокола (1 или 2)

Таблица 5 – Описание входных регистров флага состояния (функция чтения – 04, запись недоступна) – (в разработке)

Номер регистра	Тип	Описание
1.0	WORD.BIT	Бит 0: EEPROM Ошибка контрольной суммы
1.1	WORD.BIT	Бит1: Изменение конфигурация вычислителя
1.2	WORD.BIT	Бит2: Сбой датчика
1.3	WORD.BIT	Бит3: Сбой датчика температуры
1.4	WORD.BIT	Бит4: Введите калибровку расхода
1.5	WORD.BIT	Бит5: Другие сбои
1.6	WORD.BIT	Бит6: Инициализация вычислителя
1.7	WORD.BIT	Бит7: Сбой прерывания часов реального времени
1.8	WORD.BIT	Бит8: Насыщение mA выхода
1.9	WORD.BIT	Бит9: mA выход не изменяется
1.10	WORD.BIT	Бит10: Превышение предела плотности
1.11	WORD.BIT	Бит11: Сбой калибровки нуля
1.12	WORD.BIT	Бит12: Неисправность цепи вычислителя
1.13	WORD.BIT	Бит13: Превышение расхода
1.14	WORD.BIT	Бит14: Инициализация вычислителя
1.15	WORD.BIT	Бит15: Выход за пределы источника питания
125.0	WORD.BIT	Бит0: Насыщение основного токового выхода
125.1	WORD.BIT	Бит1: Насыщение второго токового выхода
125.2	WORD.BIT	Бит2: Основной токовый выход не изменяется
125.3	WORD.BIT	Бит3: Второй токовый выход не изменяется
125.4	WORD.BIT	Бит4: Превышен предел плотности
125.5	WORD.BIT	Бит5: Превышен предел расхода

Счетчик – расходомер массовый МИР

125.6	WORD.BIT	Бит6: Не используется
125.7	WORD.BIT	Бит7: Ошибка токового входа
125.8	WORD.BIT	Бит8: Ошибка контрольной суммы EEPROM
125.9	WORD.BIT	Бит9: Отказ диагностики RAM
125.10	WORD.BIT	Бит10: Неисправность датчика
125.11	WORD.BIT	Бит11: Отказ датчика температуры
125.12	WORD.BIT	Бит12: Превышен предел входа
125.13	WORD.BIT	Бит13: Насыщение частотного выхода
125.14	WORD.BIT	Бит14: Датчик не настроен
125.15	WORD.BIT	Бит15: Сбой прерывания часов реального времени
126.0	WORD.BIT	Бит0: Режим передачи разрешен
126.1	WORD.BIT	Бит1: Повторите подачу питания (питание подано)
126.2	WORD.BIT	Бит2: Инициализация датчика
126.3	WORD.BIT	Бит3: Несоблюдение правил техники безопасности
126.4	WORD.BIT	Бит4: Ошибка считывания дисплея
126.5	WORD.BIT	Бит5: Событие 1 ON
126.6	WORD.BIT	Бит6: Событие 2 ON
126.7	WORD.BIT	Бит7: Не используется
126.8	WORD.BIT	Бит8: Отказ калибровки нуля
126.9	WORD.BIT	Бит9: Значение нуля слишком мало
126.10	WORD.BIT	Бит10: Значение нуля слишком большое
126.11	WORD.BIT	Бит11: Отклонения нуля слишком большие
126.12	WORD.BIT	Бит12: Неисправно питание вычислителя
126.13	WORD.BIT	Бит13: Потеря данных
126.14	WORD.BIT	Бит14: Калибровка
126.15	WORD.BIT	Бит15: Массовый поток

Таблица 6– Описание регистров доступных по протоколу Modbus ASCII

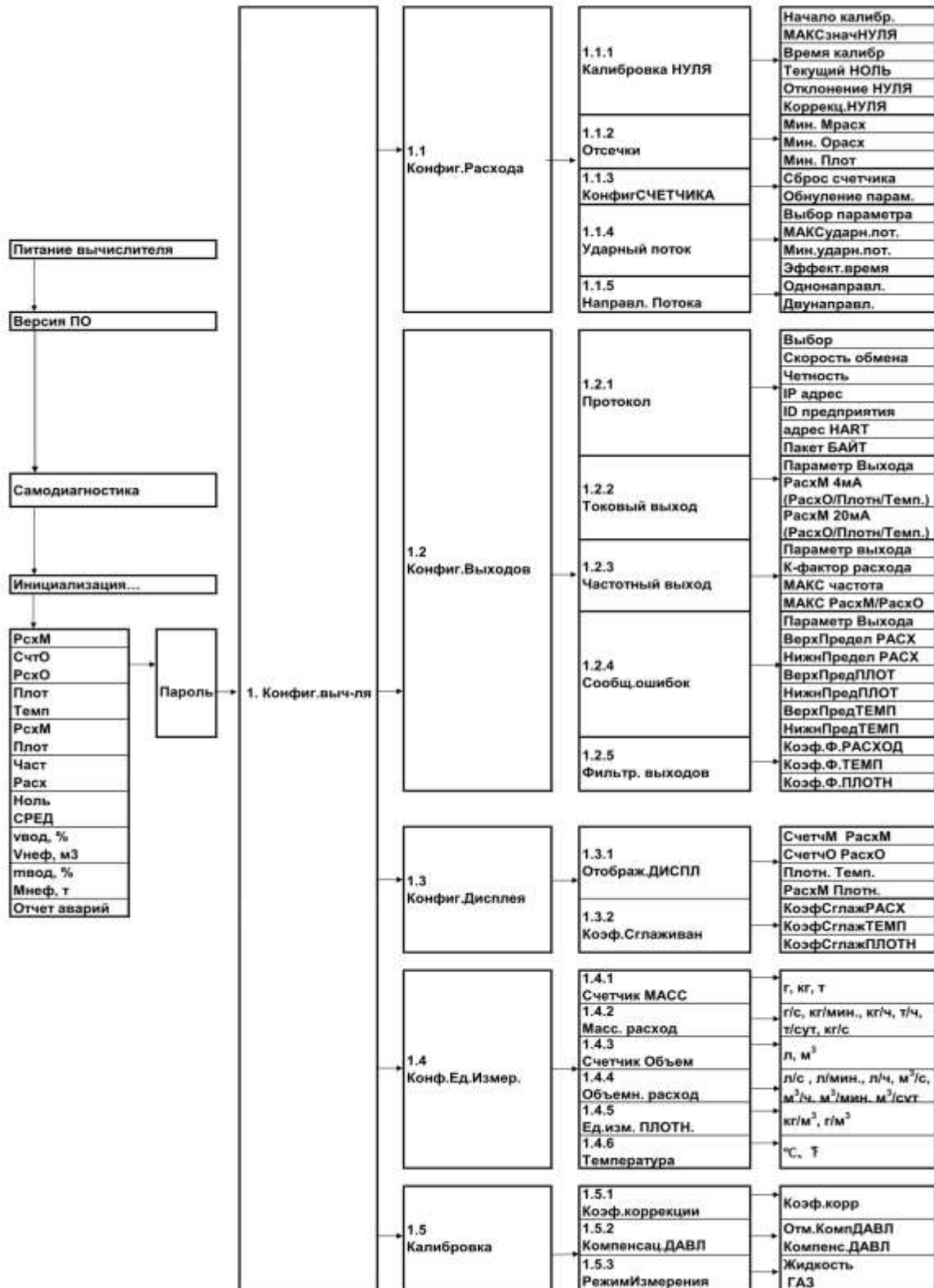
Номер регистра	Тип	Описание
50068-50071	СИМВОЛ ASCII	DeviceTag запроса протокола HART
50072-50074	СИМВОЛ ASCII	Градуировочный коэффициент расходомера, г/с/μс
50075-50076	СИМВОЛ ASCII	Коэффициент температурной компенсации расхода

Символьная строка ASCII, определяющая основные параметры протокола, располагается в регистрах 50104-50108 и имеет вид “MRTU11CRC4” (пример). Набор символов этой строки описан в таблице 7.

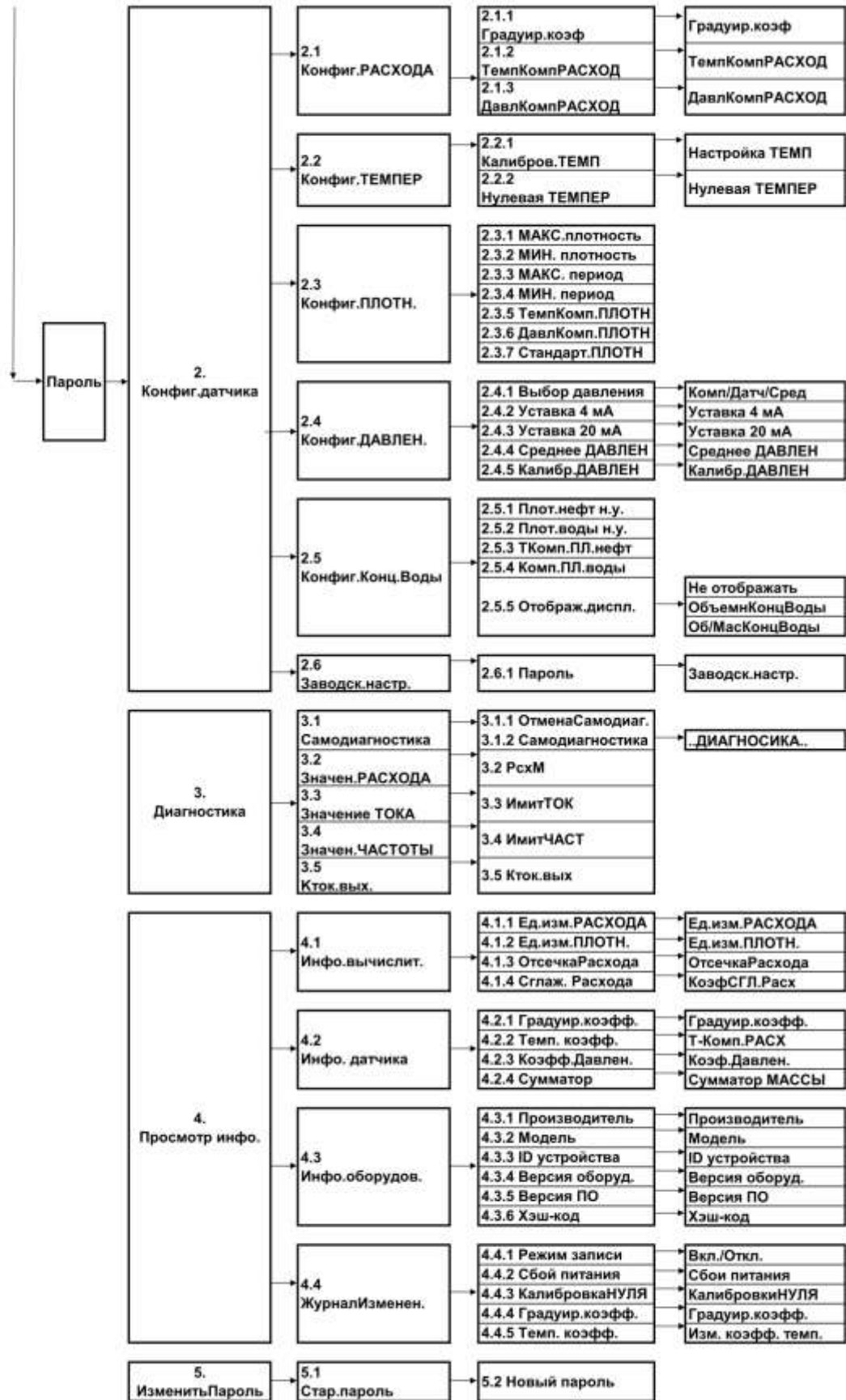
Таблица 7 – Описание регистров определения протокола

Номер регистра	Тип	Представление	Описание
50104.СТ	СИМВОЛ ASCII	M	Протокол: M-MODBUS
50104.МЛ	СИМВОЛ ASCII	RTU	Режим: RTU – Modbus RTU, ASC – Modbus ASCII
50105.СТ	СИМВОЛ ASCII		
50105.МЛ	СИМВОЛ ASCII		
50106.СТ	СИМВОЛ ASCII	1	Бит четности: 0 – без проверки четности, 1 – нечетный, 2 – четный
50106.МЛ	СИМВОЛ ASCII	1	Стоповый бит: 1 – один бит, 2 – два бита
50107.СТ	СИМВОЛ ASCII	CRC	Проверка: CRC или LRC
50107.МЛ	СИМВОЛ ASCII		
50108.СТ	СИМВОЛ ASCII		
50108.МЛ	СИМВОЛ ASCII	4	Скорость передачи данных: 1 – 1200, 2 – 2400, 3 – 4800, 4 – 9600

ПРИЛОЖЕНИЕ В - Управление дисплеем. Структура меню.



Счетчик – расходомер массовый МИР



Содержание структуры меню:

Наименование функции	Страница
<i>Включение. Клавиши и режимы вычислителя</i>	57
<i>Индикация режимов</i>	58
<i>Настройка конфигурации</i>	58
1. Config. trans. / Конфиг. выч-ля	59
1.1 Flowconfig / Конфиг. Расхода:	59
1.1.1 ZERO calibrate / Калибровка НУЛЯ.	59
1.1.2 «Отсечки» содержит следующие подпункты:	60
1.1.3 «КонфигСЧЕТЧИКА»:	61
1.1.4 «Ударный поток»:	61
1.1.5 «Направление потока»:	62
1.2. «Конфигурация выходов»:	62
1.2.1 «Протокол»:	62
1.2.2 «Токовый выход»:	63
1.2.3 «Частотный выход»:	63
1.2.4 «Сообщение ошибок»:	63
1.2. «Фильтрация выходов»:	64
1.3 «Конфигурация дисплея»:	64
1.4 «Конфигурация единиц измерений»:	65
1.5 «Калибровка»:	65
2. Конфигурация датчика	65
2.1 «Конфигурация расхода»:	66
2.2 «Конфигурация температуры»:	66
2.3 «Конфигурация плотности»:	66
2.4 «Конфигурация давления»:	66
2.5 «Конфигурация концентрации воды»	67
2.6 «Заводские настройки».	67
3.«Диагностика».	68
4. «Просмотр информации».	68
5. «Изменить пароль».	69

Включение. Клавиши и режимы вычислителя

Согласно указаниям на маркировке измерительного элемента выберите нужное электропитание, после правильного соединения и включения, появляется версия программного обеспечения и производится самодиагностика системы, после этого возможно выбрать параметры, отображаемые на дисплее (п. В.2).

DPT100 Ver. 3.84 (3.83) 2015.02	После включения, отображается версия программного обеспечения
Самодиагностика системы Пожалуйста, подождите.....	Интерфейс самодиагностики
Запуск системы (Инициализация) Пожалуйста, подождите.....	Интерфейс запуска

«▲» Клавиша «вверх»: используется для листания пунктов меню и ввода численных параметров от 0 до 9.

«▶» Клавиша «вправо»: используется в многоуровневом меню для возврата на предыдущий уровень и для перемещения курсора при выборе вводимого числового параметра.

«↵» Клавиша «ввод»: используется в многоуровневом меню для входа в выбранный пункт и для подтверждения выбранных параметров.

Для выбора пункта меню и отображения его на дисплее, последовательно нажимайте на клавишу «▲».

Для выбора следующего подменю нажимайте на клавишу «▶».

Для задания положительных и отрицательных значений, необходимо нажать на клавишу «▲» в течение более 3-х секунд, после чего для переключения ввести символы «0» и «-».

Для ввода запятой в переменной величине, при значении «0», удерживайте в течении более 3-х секунд клавишу «▶», после чего вместо «0» запишется запятая, в противном случае сотрите и введите соответствующее значение, после чего нажмите клавишу «↵» для ввода значения. Если вводится значение, превышающее пределы, то появится сообщение: «ввод превышающего значения», нажмите клавишу «↵», чтобы вновь ввести значение, нажмите на клавишу «▶», чтобы вернуться на предыдущий уровень меню.

Для выбора интерфейса в многоуровневом меню нажмите на клавишу «▲», если необходимо перейти в меню следующего уровня, нажмите на клавишу «↵». При этом строка меню, которую необходимо выбрать мигает. Для возврата в предыдущее меню нажимайте на клавишу «▶».

Индикация режимов

На дисплее имеется индикаторная лампочка, которая показывает выполняющиеся режимы и сигналы:

Самодиагностика электроники: мигает зеленая лампочка

Рабочее состояние: мигает зеленая лампочка

Неисправность, авария: мигает красная лампочка.

На панели жидкокристаллического дисплея возможно выбрать отображающиеся параметры замеров и информация о режиме работы расходомера, указанные в таблице В1. Для выбора отображающихся параметров на дисплее нажмите на клавишу «▲».

Таблица В1

СчтМх.ххх кг РсхМх.ххх кг/ч	Счётчик массы Массовый расход
СчтОх.ххх м ³ РсхОх.ххх м ³ /ч	Счётчик объёма Объемный расход
Плот х.ххххг/см ³ Темп ххх.х °С	Плотность среды Температура среды
РсхМх.ххх кг/ч Плот х.хххх г/см ³	Массовый расход Плотность среды
Част х.хххHz Расхх.хххµс	Частота колебаний трубок Смещение фазы колебаний
Ноль, µс Расхх.хххµс	Смещение фазы при нулевом расходе Смещение фазы колебаний (текущий НОЛЬ)
Ввод х.ххх % * Внефх.ххх м ³ *	Объёмная концентрация воды Счётчик объёма нефти
твод х.ххх % * Мнеф х.ххх м ³ *	Массовая концентрация воды Счётчик массы нефти
Отчет текущих аварий	
Тревожный сигнал Рабочий режим измерительного элемента.	Красный цвет светодиода Зелёный цвет светодиода
* Отображается только в случае включения функции расчёта концентрации воды в смеси.	

Настройка конфигурации

Параметрами конфигурации являются установленные калибровочные и выходные параметры расходомера. Неправильная настройка может повлиять на точность замеров, а также на изменение выходных сигналов.

Для входа в режим настройки конфигурации расходомера необходимо при отображении на дисплее параметров накопленного объема и объемного расхода нажать одновременно в течение 5 секунд кнопки «▲» и «←» и ввести пароль. При правильно введенном пароле произойдет вход в режим настройки конфигурации расходомера. По умолчанию на заводе-изготовителе устанавливается пароль «0000».

Меню настройки содержит следующие пункты:

Параметр дисплея	Описание
Config. trans. / Конфиг.выч-ля	Конфигурация вычислителя
Config. sens./ Конфиг.датчика	Конфигурация датчика
Diagnostic / Диагностика	Диагностика
View INFO / Просмотр инфо	Просмотр информации об основных параметрах
Change PASSW / ИзменитьПароль	Смена пароля

1. Config. trans. / Конфиг.вычислителя

Этот пункт меню имеет следующие подпункты

- Flowconfig/ Конфиг.Расхода(Настройка параметров потока)
- Outputconfig/ Конфиг.Выходов(Настройка выходов)
- Displayconfig/ Конфиг.Дисплея(Настройка дисплея)
- Unitconfig/ Конф.Ед.Измер.(Настройка отображаемых величин)
- Calibration/ Калибровка(Настройки коррекции)

1.1 Flowconfig / Конфиг. Расхода:

- ZEROcalibrat / Калибровка НУЛЯ
- Cut-off/ Отсечки
- Confsummator / Конфиг СЧЕТЧИКА
- ConfSLUGflow / Ударный поток
- Flowdirection / Направл. потока

1.1.1 ZERO calibrate /Калибровка НУЛЯ.

При возобновлении работы после монтажа, обслуживания и ремонта, необходимо установить ноль расходомера.

Прежде всего, расходомер должен поработать с жидкостью в течение 30 минут или более, отклонение температуры измеряемой среды в режиме проведения калибровки нуля должно быть в пределах $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Пункт меню «Калибровка НУЛЯ» содержит следующие подпункты:

Startcalibrat / Начало калибр.	Начать установку нуля, для чего необходимо выбрать пункт ввести пароль (по умолчанию «0000») и подтвердить нажатием «↵»
Lim ZERO / МАКСзначНУЛЯ	Предел нулевого значения. Предельным значением нуля считается значение верхнего предела измеренной разности фаз измерительных трубок в состоянии покоя при установке нуля, при выходе с завода по умолчанию его значение устанавливается 50 us. В процессе монтажа, если разность фаз чувствительных трубок при установке нуля превышает предельное значение нуля вышеописанной разности фаз, то нулевое значение считается слишком большим, установка нуля не состоялась. Данные настройки применяются для того, чтобы избежать установки нуля при эксплуатации в условиях наличия потока, что приведет к ошибкам измерения.
Calibrattime / Время калибр.	Время установки нуля – это время сбора данных в процессе установки нуля. При выходе с завода по умолчанию это время устанавливается равным 30 секунд. Когда на месте установки вибрация

	расходомера или другие причины вызывают нестабильность нуля, допускается увеличение времени установки нуля. Рекомендуемое время установки нуля не менее 30 секунд.
ActZ / Текущий НУЛЬ	Текущее значение нуля – значение нуля, полученное во время предыдущей калибровки нуля, сохраненное в памяти расходомера.
DevZ / Отклонение НУЛЯ	Девияция нуля – стандартное среднеквадратическое отклонение верхнего предела нулевого значения. Стандартным отклонением верхнего предела является величина стандартного отклонения при измерении мгновенного расхода в процессе установки нуля. Если стандартное отклонение данных мгновенного расхода превышает записанное в памяти расходомера значение, на дисплее вычислителя появиться надпись: «нулевая нестабильность, продолжать?». Нажмите на «↵», чтобы продолжить установку нуля, нажмите на клавишу «▶», чтобы вернуться на предыдущий уровень меню.
CoeffZERO/ Корр-рекция НУЛЯ	Коэффициент коррекции НУЛЯ позволяет смещать установленное при калибровке значение нулевой точки расходомера. Не рекомендуется самостоятельно устанавливать данный коэффициент – необходимо проконсультироваться на заводе изготовителе (ООО НТФ «БАКС»).

1.1.2 «Отсечки» содержит следующие подпункты:

Cut-off / Отсечки	Установка отсечки малого расхода. Величиной отсечек является минимальная величина измеряемого параметра, при превышении которого расходомер начинает измерять и отображать его. Когда значение параметра жидкости через датчик меньше величины отсечки, расходомер не измеряет параметр, и на дисплее вычислителя отображается нулевое значение.
Мин. Мрасход	Установка отсечки массового расхода. По умолчанию на заводе изготовителе принимается значение, равное 1% от максимального.
Мин. Орасход	Установка отсечки объемного расхода. По умолчанию на заводе изготовителе принимается значение, равное 1% от максимального.
Мин. Плот.	Установка отсечки плотности. По умолчанию на заводе изготовителе принимается значение, равное нулю (нет отсечки).

1.1.3 «Конфиг СЧЕТЧИКА»:

Confsummator / КонфигСЧЕТЧИКА	Настройка счётчика. В данном пункте производится обнуление счетчика массы, протекающей через расходомер.
Resetsummator / Сброс счетчика	Обнуление предыдущей накопленной массы, для этого необходимо ввести пароль (по умолчанию 0000) и нажать на клавишу «↵».
DisableReset / Запрет.Обнул	Отмена проведения обнуления счетчиков.
Resethomepage / Обнуление параметров	Общее обнуление счетчиков объема и массы расходомера и конфигурации.

1.1.4 «Ударный поток»:

<i>Conf SLUG flow / Ударный поток</i>	Конфигурирование нестабильного потока. В процессе измерения расхода измеряемая жидкая среда может смешиваться с газом, в результате чего происходит изменение плотности среды. При этом скорость потока становится нестабильной, что приводит к ошибкам при измерении.
<i>Selectoutput / Выбор параметра</i>	Выбор отображаемого параметра на дисплее расходомера и участвующего в расчетах при появлении ударного потока.
<i>Actualvalue / Текущ. значен.</i>	Применяется значение текущего расхода и плотности
<i>Zerovalue / Нулев. значен.</i>	Применяется нулевое значение расхода и плотности
<i>Up Limit SLUG / МАКСУдарн.пом.</i>	Верхнее значение плотности в условиях нестабильного потока. Если измеренное значение плотности жидкости выше, чем значение верхней границы плотности в условиях нестабильного потока, то поток измеряемой среды в расходомере считается нестабильным (ударным).
<i>Low Limit SLUG / МИНУдарн.пом.</i>	Нижнее значение плотности в условиях нестабильного потока. Если измеренное значение плотности жидкости ниже, чем значение нижней границы плотности в условиях нестабильного потока, то поток измеряемой среды в расходомере считается нестабильным (ударным).
<i>Effectivetime / Эффект. время</i>	Эффективное время ударного потока – это время, в течение которого плотность измеряемой среды выше или ниже установленных значений границ плотности в условиях нестабильного потока, в течение которого производится измерение расхода жидкости. При превышении этого времени значение расхода жидкости обнуляется (или остается текущим, в зависимости от установки пункта « Выбор параметра »).

1.1.5 «Направление потока»:

<i>Flowdirection / Направл. потока</i>	Позволяет выбрать режим измерения в зависимости от направления потока измеряемой среды.
<i>Unidirection / Однонаправленный</i>	При выборе одностороннего направления потока измерение расхода среды расходомером производится только когда реальное направление потока жидкости совпадает со стрелкой направления потока, расположенной на табличке датчика. При направлении потока, противоположном направлению стрелки на датчике, расход жидкости индицируется на дисплее, но не суммируется в счетчике.
<i>Bidirection / Двухнаправленный</i>	При выборе двустороннего направления потока измерения расхода среды во всех направлениях индицируется как мгновенный расход. При любом направлении потока расход отображается с положительным знаком, при этом счетчик складывает накопленные значения массы и объема жидкости, соответственно.

1.2. «Конфигурация выходов»:

<i>Outputconfig / Конфиг. Выходов</i>	Настройка выходных сигналов расходомера
<i>Протокол</i>	Настройка цифровых интерфейсов RS-485 и HART
<i>Analogoutput / Токовый выход</i>	Настройка токового выхода
<i>Freq. Output / Частотный выход</i>	Настройка частотного выхода
<i>Alarmoutput / Сообщ.ошибок</i>	Настройка фиксации и отображения аварийных событий расходомера и сигнального выхода
<i>Filteroutput / Фильтр. выходов</i>	Коэффициент сглаживания (демпфирования) выходных сигналов

1.2.1 «Протокол»:

<i>Select / Выбор</i>	Выбор цифрового интерфейса RS-485 или HART
<i>Baudrate / Скорость обмена</i>	Выбор скорости обмена данных в диапазоне от 1200 до 19200, по умолчанию 9600.
<i>Parity/ Четность</i>	Выбор четности: четный, нечетный, нет. По умолчанию – нечетный.
<i>IP address / IP адрес</i>	Выбор IP адреса устройства Modbus
<i>IDmanufacture / IDпредприятия</i>	Выбор ID предприятия для подключения HART протокола. По умолчанию 7978.
<i>Address HART / Адрес HART</i>	Выбор адреса устройства HART
<i>Пакет байт</i>	Изменение порядка пакета байт в регистре. Специальная функция. Запрещено изменять порядок байт!

1.2.2 «Токовый выход»:

<i>Selectoutput / Параметр выхода</i>	В данном пункте меню необходимо выбрать параметр, который будет пропорционален значению тока на токовом выходе. Аналоговый выход может быть настроен на передачу данных массового расхода (<i>РасхМ</i>), объемного расхода (<i>РасхО</i>), плотности (<i>Плотн.</i>) или температуры (<i>Темп.</i>).
<i>Value 4 mA / Значение 4mA</i>	Установка минимального значения измеряемого параметра, соответствующего величине токового сигнала, равного 4 mA.
<i>Value 20 mA / Значение 20mA</i>	Установка максимального значения измеряемого параметра, соответствующего величине токового сигнала, равного 20mA.

1.2.3 «Частотный выход»:

<i>Select output / Параметр выхода</i>	В данном пункте меню необходимо выбрать параметр выхода, который будет пропорционален значению частоты частотного выхода. Частотный выход может быть настроен на передачу данных массового расхода и объемного расхода.
<i>K-factor /</i>	К-фактор – вес импульса – количество импульсов на единицу

<i>K-фактор расхода</i>	<p>массы (объема). Значение веса импульса «K-фактор» может быть рассчитано автоматически в вычислителе при задании максимальной частоты в подпункте «<i>MAX frequency / МАКС частота</i>» (не более 10 kHz) и соответствующий этой частоте максимальный расход «<i>MAX flow / МАКС РасхМ (РасхО)</i>» по формуле:</p> $K_f (\text{имп/м}) = [3600 * f (\text{Гц})] / Q_{\text{max}} (\text{м}^3/\text{ч})$
<i>MAX frequency / МАКС частота</i>	Максимальное значение частоты частотного выхода, соответствующее величине максимального расхода.
<i>MAX flow / МАКС РасхМ</i>	Максимальное значение расхода, соответствующее максимальной частоте частотного выхода.

1.2.4 «Сообщение ошибок»:

<i>Select output / Параметр выхода</i>	Выбрать значения параметра, которое будет отображаться на дисплее и использоваться в расчетах в случае выхода его за предельные уставки.
<i>Actual value / Текущ. значен.</i>	Применяется значение текущего расхода, плотности и температуры.
<i>Zero value / Нулев. значен.</i>	Применяется нулевое значение расхода, плотности и температуры.
<i>Max flow / ВерхПредел РАСХ</i>	Значение расхода, при превышении которого сработает сообщение об ошибке измерений (превышение предельного значения).
<i>Min flow / НижнПредел РАСХ</i>	Значение расхода, при преуменьшении которого сработает сообщение об ошибке измерений (измеренный расход ниже предельного значения).
<i>Max dens / ВерхПредел ПЛОТ</i>	Значение плотности, при превышении которого сработает сообщение об ошибке измерений (превышение предельного значения).
<i>Min dens / НижнПредел ПЛОТ</i>	Значение плотности, при преуменьшении которого сработает сообщение об ошибке измерений (измеренная плотность ниже предельного значения).
<i>Max temp / ВерхПредел ТЕМП</i>	Значение температуры, при превышении которого сработает сообщение об ошибке измерений (превышение предельного значения).
<i>Min temp / НижнПредел ТЕМП</i>	Значение температуры, при преуменьшении которого сработает сообщение об ошибке измерений (измеренная температура ниже предельного значения).

1.2.5 «Фильтрация выходов»:

<i>Coeff. Flow / Коэф. Ф. РАСХОД</i>	Коэффициент фильтрации расхода – сглаживание сигнала – характеризующий относительное время усреднения измеряемого параметра перед подачей на выход.
<i>Coeff. temp/ Коэф. Ф. ТЕМП</i>	Коэффициент фильтрации температуры – сглаживание сигнала – характеризующий относительное время усреднения измеряемого параметра перед подачей на выход.
<i>Coeff. dens/ Коэф. Ф. ПЛОТН</i>	Коэффициент фильтрации плотности – сглаживание сигнала – характеризующий относительное время усреднения измеряемо-

	го параметра перед подачей на выход.
--	--------------------------------------

Диапазон значения коэффициента фильтрации: 0,05 – 1,0.

- 1,0 – отсутствие фильтрации;
- 0,05 – максимальная фильтрация.

По умолчанию устанавливается 0,8.

1.3 «Конфигурация дисплея»:

<i>Display config / Конфиг. Дисплея</i>	Настройка порядка отображения измеряемых параметров в меню дисплея, а также демпфирования измеряемых параметров при расчете и выводе на дисплей.
<i>Select display / Отображ.ДИСПЛ</i>	В данном подменю выбирается параметр, который будет отображаться на дисплее вычислителя в первую очередь после его включения (масса, объем, плотность, температура).
<i>Coeff. Damping / Коэф.Сглаживан.</i>	Коэффициент сглаживания (демпфирования), характеризующий относительное время сглаживания измеряемого параметра при расчетах и выводе на дисплей.

Диапазон значения коэффициента фильтрации: 0,05 – 1,0.

- 1,0 – отсутствие фильтрации;
- 0,05 – максимальная фильтрация.

По умолчанию устанавливается 0,8.

1.4 «Конфигурация единиц измерений»:

<i>Unit config / Конф.Ед.Измер.</i>	В данном пункте меню выбираются единицы измерения для измеряемых величин: единицу суммарной массы, единицу массового расхода, единицу суммарного объема, единицу объемного расхода, единицу плотности, единицу температуры, единицу давления.
<i>Счетчик массы</i>	г, кг, т
<i>Масс.расход</i>	г/с, кг/с, кг/мин, кг/ч, т/ч, т/сут
<i>Счетчик объема</i>	л, м ³
<i>Объемн. Расход</i>	л/с, м ³ /с, л/мин, л/ч, м ³ /ч, м ³ /мин, м ³ /сут
<i>Плотн.</i>	кг/м ³ , г/м ³
<i>Температура</i>	°C, F

1.5 «Калибровка»:

<i>Calibration / Калибровка</i>	В данном пункте меню настраиваются коэффициенты коррекции и компенсации расхода, а также режим измерения счетчика.
<i>Correct.Coeff. / Коэф.коррекции.</i>	Коэффициент коррекции расхода определяется при проливке расходомера и служит для корректировки градуировочного коэффициента расходомера при очередной поверке. На заводе изготовителе устанавливается коэффициент коррекции = 1. Диапазон изменения 0,8 – 1,2.
<i>Compens. Press / Компенсац.ДАВЛ</i>	Данный пункт меню позволяет применить использования функции компенсации расхода по давлению измеряемой среды.

	<i>CancelCPres / Отм.комп.ДАВЛ</i> – отключить компенсацию. <i>ConfirmCPres / Компенсац.ДАВЛ</i> – включить компенсацию.
<i>Metering mode / Режим измерения</i>	Выбор режима измерения жидкости или газа. <i>Modeliquid / Жидкость</i> – Режим измерений жидкости. <i>Modegas / Газ</i> – Режим измерений газа.

2. «Конфигурация датчика»

Настройка параметров датчика в комплекте с вычислителем.

Меню Config. sens. содержит следующие подпункты:

- Flowconfig / Конфиг.РАСХОДА (настройка расхода)
- Temp. Config / Конфиг.ТЕМПЕР (настройка температуры)
- Densityconfig / Конфиг.ПЛОТН (настройка плотности)
- Press. Config/ Конфиг.ДАВЛЕН(настройка давления)
- Conc.water / Конфиг.Конц.ВОДЫ (концентрация воды в жидкости)
- DefaultConfig/ Заводск.настройки(установки по умолчанию)

2.1 «Конфигурация расхода»:

<i>Flowconfig / Конфиг.РАСХОДА</i>	Настройка основных коэффициентов для измерения расхода.
<i>Flowcalibrat. / Градуир.коэф</i>	Градуировочный коэффициент – это основной параметр измерения расхода, который соответствует расходу (в г/с), приходящемуся на 1 мкс фазовой (временной) задержки между сигналами приемных катушек расходомера.
<i>Temp C.F. / Темп.Комп.Расход</i>	Поправочный коэффициент расхода на температуру измеряемой среды. Коэффициентом компенсации расхода по температуре корректируются измеренные значения расхода при изменении температуры среды.
<i>Set Press C.F. / Давл.Комп.РАСХОД</i>	Поправочный коэффициент расхода на давление измеряемой среды. Коэффициентом компенсации расхода по давлению корректируются измеренные значения расхода при изменении давления среды от давления, при котором проводилась калибровка нуля расходомера.

2.2 «Конфигурация температуры»:

<i>Tempcalibrat. / Калибров.ТЕМП</i>	Поправочный коэффициент температуры измеряемой среды, применяется при отклонении температуры, измеряемой расходомером от реальной температуры среды. (в разработке)
<i>ZeroTemp / НулеваяТЕМПЕР</i>	Вводнулевой температуры при измерении температуры в режиме симуляции. (в разработке)

2.3 «Конфигурация плотности»:

<i>Upperdensity / МАКС плотность</i>	Верхнее значение плотности – плотность воды при калибровке расходомера, приведенная к стандартным условиям. Параметр D2 наносится на маркировочную табличку датчика, по умолчанию 0.9998 г/см ³ .
--------------------------------------	--

<i>Lowerdensity / МИН плотность</i>	Нижнее значение плотности – плотность воздуха при калибровке расходомера, приведенная к стандартным условиям. Параметр D1 наносится на маркировочную табличку датчика, по умолчанию 0.00129г/см ³ .
<i>Uppertime / МАКС период</i>	Период колебаний измерительной трубки в мсек при полном заполнении датчика водой. Значение T2 на маркировочной табличке расходомера.
<i>Lowertime / МИН период</i>	Период колебаний чувствительной трубки в мсек, когда датчик полностью сухой. Значение T1 на маркировочной табличке расходомера.
<i>TempCompDens / ТемпКомп.ПЛОТ</i>	Коэффициент коррекции плотности по температуре.
<i>PressCompDens / ДавлКомп.ПЛОТ</i>	Коэффициент коррекции плотности по давлению.
<i>StandartDens / Стандарт.ПЛОТ</i>	Стандартная плотность: плотность измеряемой среды в режиме симуляции для расчета объемного расхода. По умолчанию устанавливается 1000 кг/м ³ . При установке значение равно нулю, объемный расход будет вычисляться из текущей измеренной плотности в рабочих условиях.

2.4 «Конфигурация давления»:

<i>Press. Config / Конфиг ДАВЛ</i>	Конфигурация режима коррекции измеряемых параметров расходомера по давлению среды.
<i>Selectpress. / Выбор давления</i>	Выбор источника, откуда будет браться значение давления для корректировки: «Комп» (компьютер) – ввод значения давления измеряемой среды по цифровому интерфейсу RS-485. «Датч» (внешний датчик) – давление измеряемой среды заводится на токовый вход расходомера (в разработке) «Сред» (среднее давление) – среднее давление согласно реальным условиям измерения, вводимое вручную.
<i>Press at 4mA / Уставка 4mA</i>	Установка величины давления равной 4mA с датчика.
<i>Press at 20mA / Уставка 20mA</i>	Установка величины давления равной 20mA с датчика.
<i>MeanPressure / Среднее ДАВЛЕН</i>	Среднее давление измеряемой среды в рабочем режиме.
<i>Calibr.press / Калибр.давление</i>	Рабочее давление измеряемой среды во время проведения калибровки нуля расходомера.

2.5 «Конфигурация концентрации воды»

Данная функция доступна при специальном заказе.

<i>Mean Density / Плот.нефтн.у.</i>	Средняя плотность нефти в нормальных условиях.
<i>Density water / Плот.водн.у.</i>	Средняя плотность воды в нормальных условиях.
<i>TcompM.Dens /</i>	Коэффициент коррекции плотности нефти в зависимости от

<i>ТКомп.ПЛ.нефти</i>	температуры в рабочих условиях.
<i>T comp Dens Wat / ТКомп.ПЛ.воды</i>	Коэффициент коррекции плотности воды в зависимости от температуры в рабочих условиях.
<i>Select display / Отображ.диспл.</i>	Выбор параметров, отображаемых на дисплее – позволяет выбрать концентрацию, которая будет отображаться на дисплее. Можно выбрать индикацию объёмной концентрации « <i>DisplayVOLConc / Объёмн.Конц.Воды</i> », массовой концентрации « <i>DisplayMassConc / Масс.Конц.Воды</i> », одновременное отображение объёмной и массовой концентрации воды « <i>Об/МасКонцВоды</i> » или « <i>Не отображать</i> ».

2.6 «Заводские настройки».

При выборе данного пункта меню и вводе пароля восстанавливаются заводские настройки, установленные по умолчанию. После сброса всех настроек необходимо заново провести конфигурацию расходомера.

3 «Диагностика».

<i>SelfTest / Самодиагностика</i>	Самодиагностика расходомера. Запуск самодиагностики – « <i>Confirm ST / Самодиагностика</i> », выход из режима самодиагностики – « <i>Cancel ST / Отмена Самодиагн.</i> » Если расходомер запускается или работает не корректно, то необходимо провести самодиагностику для исправления возможно имеющихся ошибок.
<i>Flow / Значен.РАСХОДА</i>	Имитация расхода. При имитации расхода запускается счетчик массы, а частотный и токовый выхода отображают в реальном времени массовый расход.
<i>Analogout / Значение ТОКА</i>	Имитация токового выхода. Необходимо задать необходимое значение тока на токовом выходе и сравнить с измеренным с помощью эталонного прибора. Во время имитации токового выхода, при превышении значения тока выше 20 мА на выходе формируется сигнал в 20 мА, при уменьшении значения тока менее 4 мА на выходе формируется сигнал в 4 мА.
<i>Frequencyout / Значен.ЧАСТОТЫ</i>	Имитация частотного выхода. При имитации частотного выхода при превышении значения частоты в 10 КГц на выходе формируется сигнал в 10 КГц.
<i>Кток.вых.</i>	Коэффициент коррекции токового выхода при значительном отклонении значения тока от 4 мА. Вводится значение токового выхода, измеренное эталонным прибором в режиме имитации тока равного 4 мА. По умолчанию устанавливается = 4 мА. Например: Если измеренное с помощью калибратора значение тока равно 3,990 при включенной имитации 4 мА, то необходимо ввести измеренное калибратором значение тока 3,990 в меню «Кток.вых», затем выйти из меню настройки, и снова проверить значения тока при имитации токового выхода.

4 «Просмотр информации».

<i>View INFO / Просмотр инфо.</i>	Просмотр информации об основных параметрах расходомера, его настройках и конфигурации.
<i>Transmit. Info / Инфо.вычислителя</i>	Информация о параметрах вычислителя. Представлена информация о следующих параметрах: <ul style="list-style-type: none"> • единица измерения расхода, • единица измерения плотности, • отсечка малого расхода, • коэффициент сглаживания расхода.
<i>Sensorinfo / Инфо. датчика</i>	Информация о параметрах датчика. Представлена информация о следующих параметрах: <ul style="list-style-type: none"> • градуировочный коэффициент, • коэффициент коррекции расхода по температуре, • коэффициент коррекции расхода по давлению, • сумматор массы.
<i>Deviceinfo / Инфо.оборудов.</i>	Общая информация о расходомере. Содержит информацию: <ul style="list-style-type: none"> • Модель расходомера, • ID расходомера, • Версию оборудования, • Версию программного обеспечения,
<i>Changelog / ЖурналИзменен</i>	Журнал внесенных изменений в настройки расходомера и его ошибок, связанных с: <ul style="list-style-type: none"> • Сбой питания, • Калибровка нуля, • Градуировочный коэффициент, • Коэффициент коррекции расхода по температуре. (в разработке)

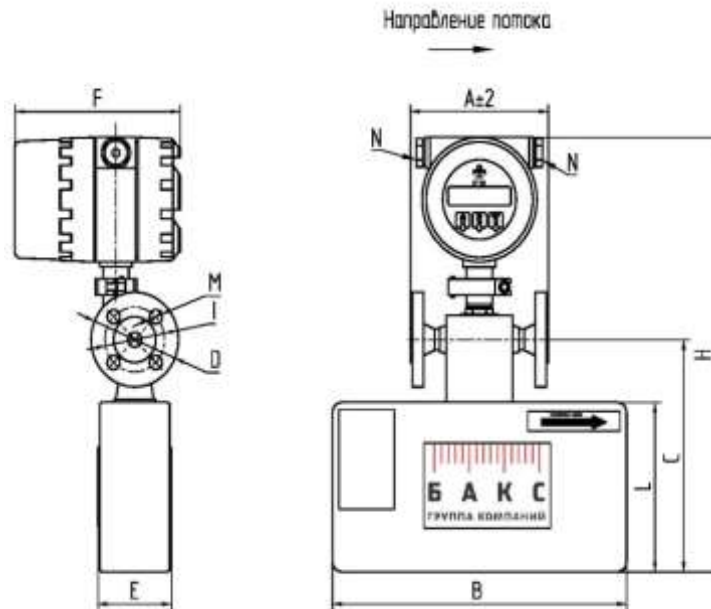
5 «Изменить пароль».

<i>ChangePASSW / ИзменитьПароль</i>	Смена пароля. Для безопасности работы расходомера и во избежание постороннего доступа к настройкам расходомера, необходимо настроить пароль для доступа в конфигурационные настройки расходомера. При выходе с завода по умолчанию вводится пароль 0000, перед изменением пароля необходимо ввести первоначальный пароль, только после правильного введения первоначального пароля, можно изменить пароль. После введения четырех новых знаков нажмите клавишу «↵», чтобы вернуться на предыдущий уровень меню.
<p align="center">* Пароль – это ключ к работе расходомера, после изменения пароля, пожалуйста, запомните его.</p>	

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Габаритные размеры и масса

Д1. МИР-С10, N10, P10

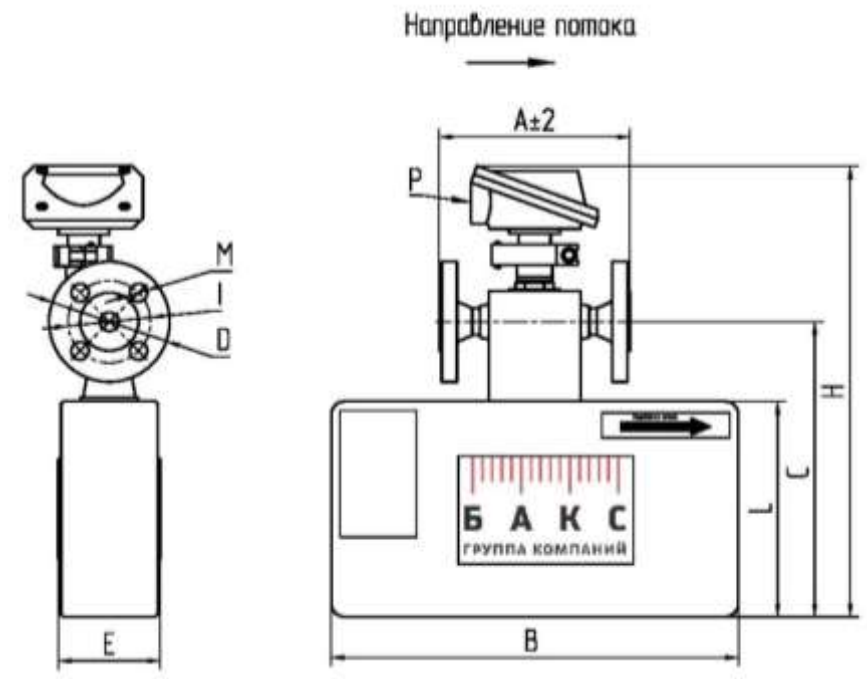
Компактное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	L	C	H	E	M	I	D	F	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду15 Ру40	160	320	170	223	436	76	14	65	95	180	9,5
ГОСТ 33259	Ду15 Ру63	182	321	170	233	455	110	14	75	105	182	9,8
ГОСТ 33259	Ду15 Ру100	182	321	170	233	455	110	14	75	105	182	9,9
ASME B16.5	DN15 Class 300	190	320	170	223	436	76	15,7	66,7	95	180	9,5

Д2. МИР-С10, N10, P10

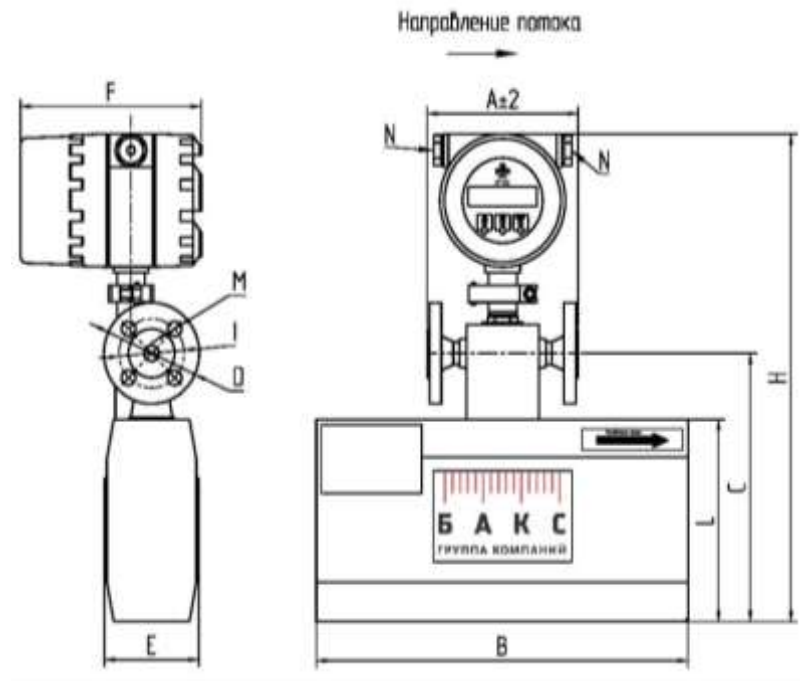
Раздельное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	L	C	H	E	M	I	D	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду15 Ру40	160	320	170	223	357	76	14	65	95	6,5
ГОСТ 33259	Ду15 Ру63	182	321	170	233	380	110	14	75	105	6,8
ГОСТ 33259	Ду15 Ру100	182	321	170	233	380	110	14	75	105	6,9
ASME B16.5	DN15 Class 300	190	320	170	223	357	76	15,7	66,7	95	6,5

ДЗ. МИР-С15, N15, P15

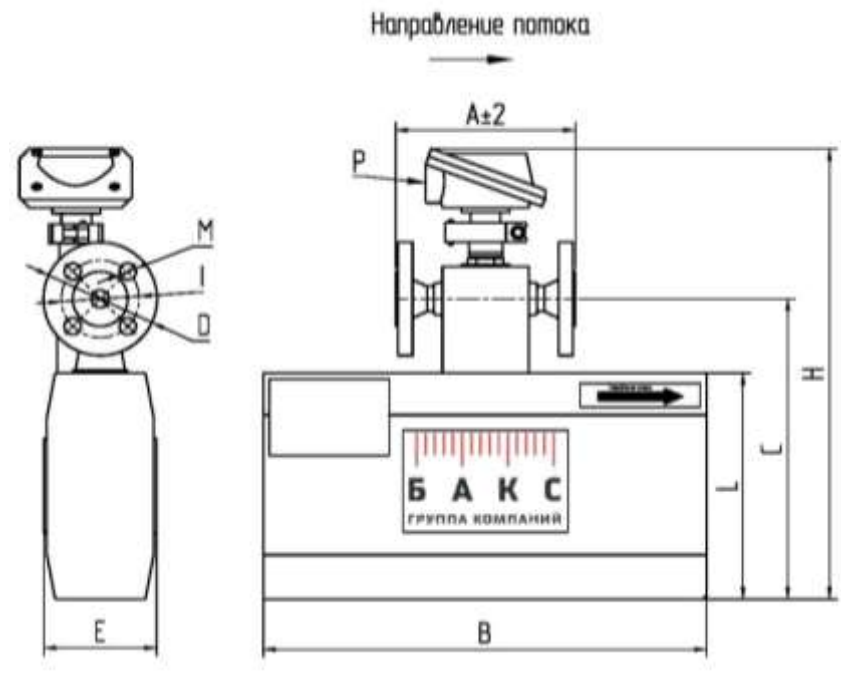
Компактное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	L	C	H	E	M	I	D	F	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду15 Ру40	160	370	190	250	458	94	14	65	95	180	10,5
ГОСТ 33259	Ду15 Ру63	182	370	190	252	477	124	14	75	105	180	10,8
ГОСТ 33259	Ду15 Ру100	182	370	190	252	477	124	14	75	105	180	10,9
ASME B16.5	DN15 Class 300	190	370	190	250	458	94	15,7	66,7	95	180	10,5

Д4. МИР-С15, N15, P15

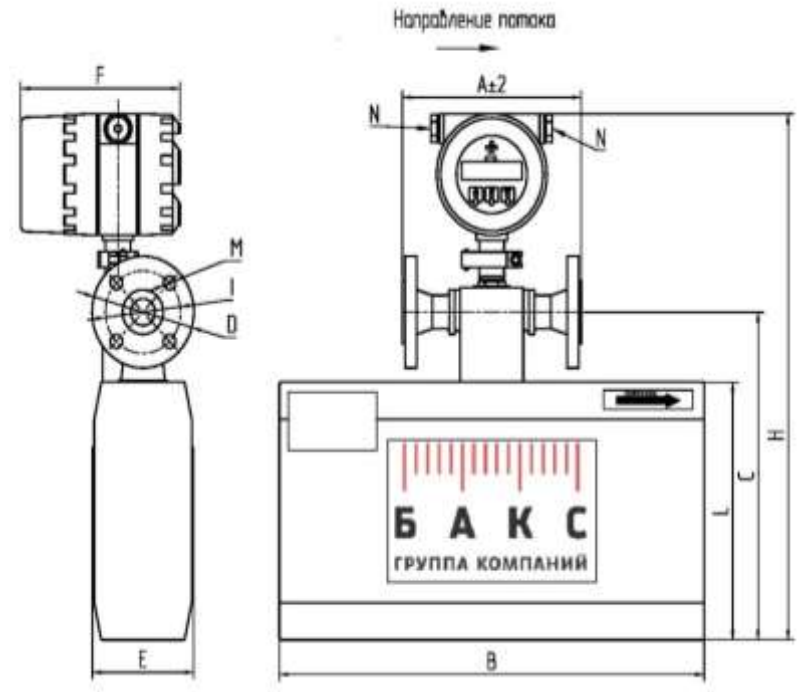
Раздельное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	L	C	H	E	M	I	D	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду15 Ру40	160	370	190	250	379	94	14	65	95	7,5
ГОСТ 33259	Ду15 Ру63	182	370	190	252	400	124	14	75	105	7,8
ГОСТ 33259	Ду15 Ру100	182	370	190	252	400	124	14	75	105	7,9
ASME B16.5	DN15 Class 300	190	370	190	250	379	94	15,7	66,7	95	7,5

Д5. МИР-С20, N20, P20

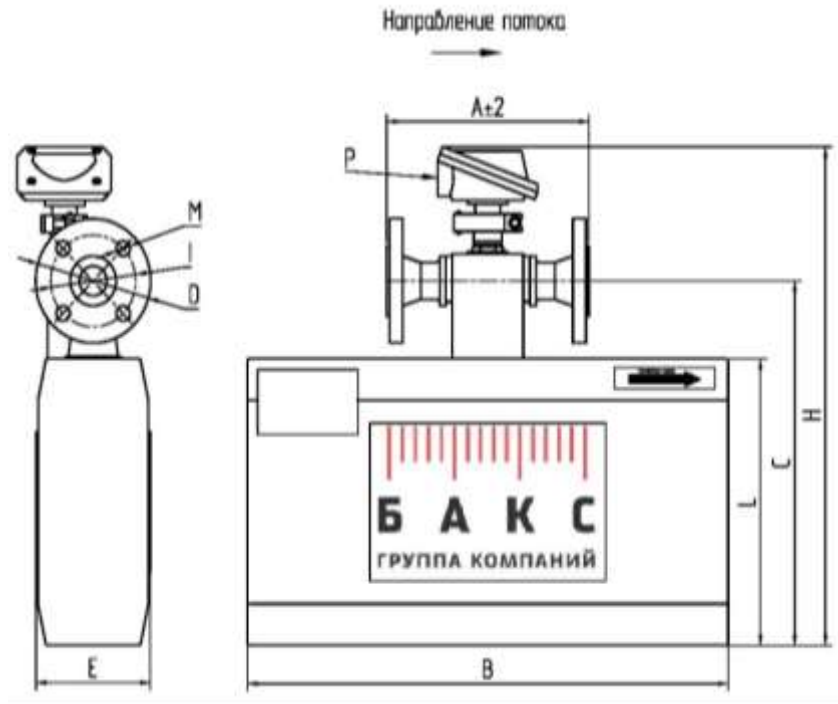
Компактное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	L	C	H	E	M	I	D	F	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду25 Ру40	202	480	265	337	540	114	14	85	115	180	14
ГОСТ 33259	Ду25 Ру63	238	480	265	337	555	134	18	100	135	180	15
ГОСТ 33259	Ду25 Ру100	238	480	265	337	555	134	18	100	135	180	15
ASME B16.5	DN25 Class 300	246	480	265	337	540	114	19	88,9	125	180	14

Д6. МИР-С20, N20, P20

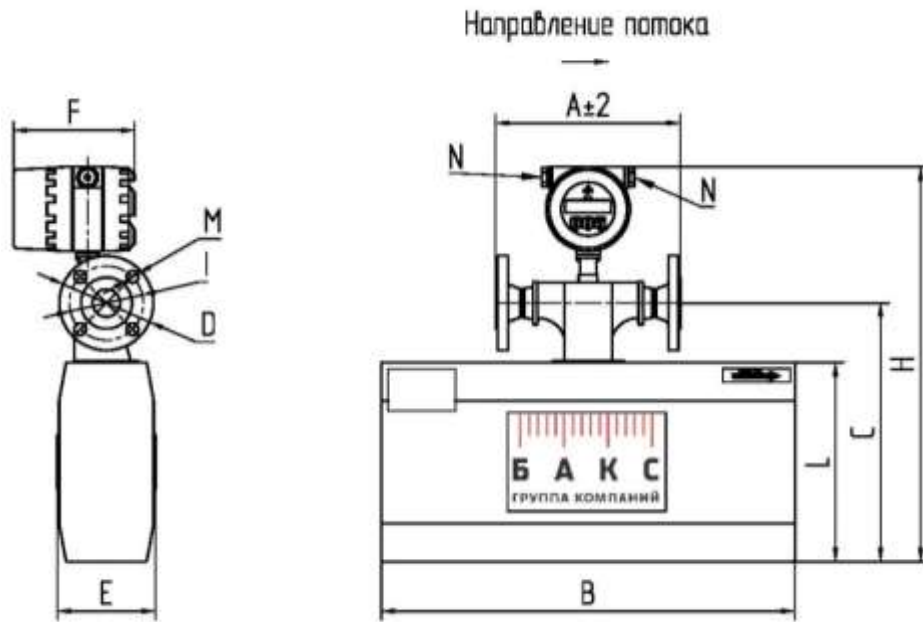
Раздельное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	L	C	H	E	M	I	D	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду25 Ру40	202	480	265	337	460	114	14	85	115	11
ГОСТ 33259	Ду25 Ру63	238	480	265	337	477	134	18	100	135	12
ГОСТ 33259	Ду25 Ру100	238	480	265	337	477	134	18	100	135	12
ASME B16.5	DN25 Class 300	246	480	265	337	460	114	18	88,9	125	11

Д7. МИР-С25, N25, P25

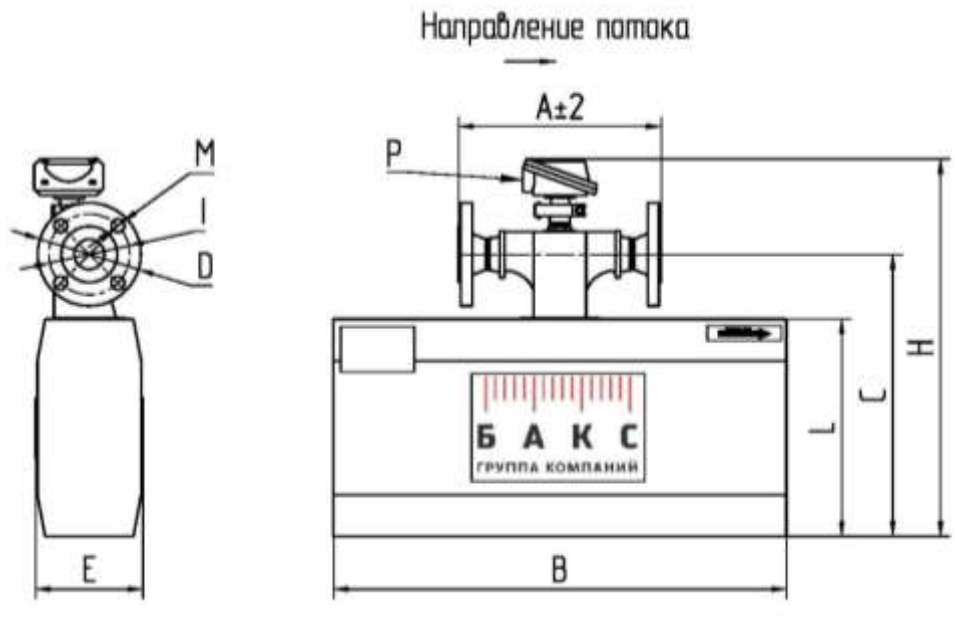
Компактное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	L	C	H	E	M	I	D	F	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду40 Ру40	282	615	295	383	593	146	18	110	145	180	25
ГОСТ 33259	Ду40 Ру63	320	615	295	383	593	146	22	125	165	180	26,5
ГОСТ 33259	Ду40 Ру100	324	615	295	383	593	146	22	125	165	180	26,8
ASME B16.5	DN40 Class 300	320	615	295	383	563	146	22,3	114,3	155	180	25

Д8. МИР-С25, N25, P25

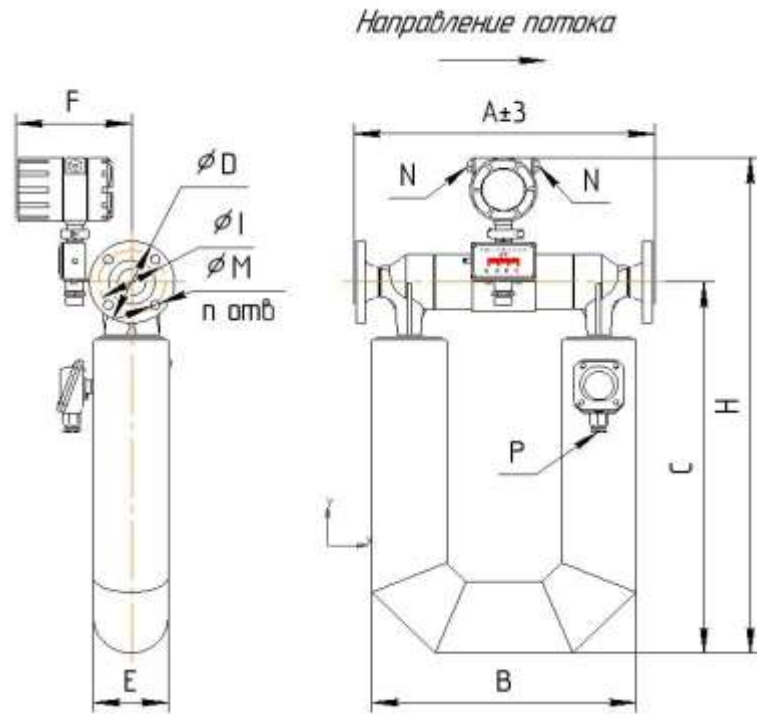
Раздельное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	L	C	H	E	M	I	D	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду40 Ру40	282	615	295	383	513	146	18	110	145	22
ГОСТ 33259	Ду40 Ру63	320	615	295	383	516	146	22	125	165	23,5
ГОСТ 33259	Ду40 Ру100	324	615	295	383	516	146	22	125	165	23,8
ASME B16.5	DN40 Class 300	320	615	295	383	513	146	22,3	114,3	155	22

Д9. МИР-С50, N50, P50

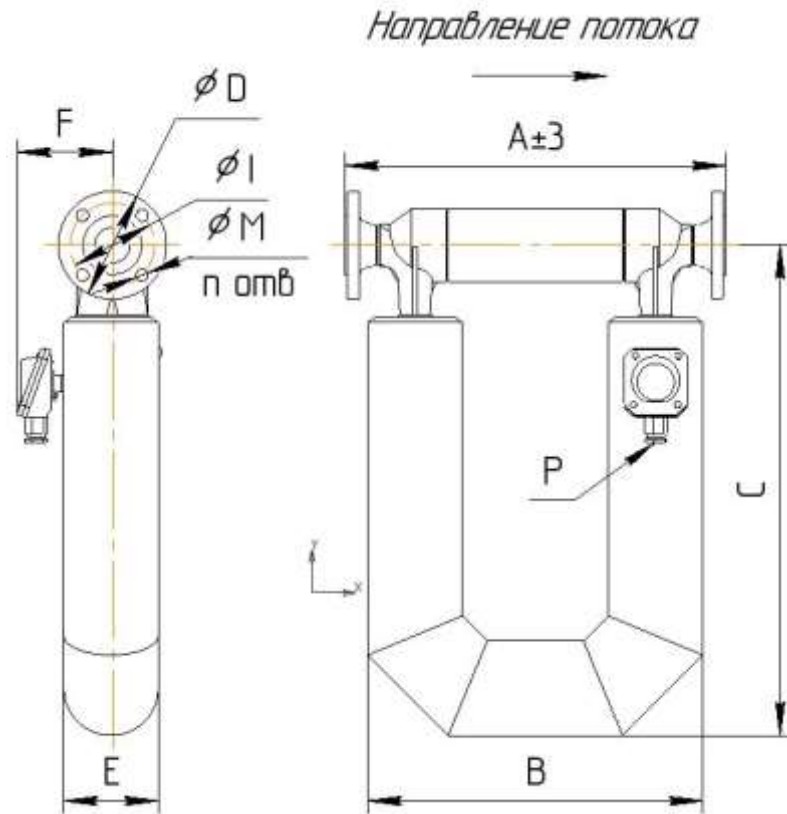
Компактное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	C	H	E	F	M	I	D	n	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду50 Pу40	564	496	726	970	140	218	18	125	160	4	50
ГОСТ 33259	Ду50 Pу63	606	496	726	970	140	218	22	135	175	4	52
ГОСТ 33259	Ду50 Pу100	608	496	726	970	140	218	26	145	195	4	53
ASME B16.5	DN50 Class 300	606	496	726	970	140	218	19	127	165	8	50
ASME B16.5	DN65 Class 300	620	496	726	970	140	218	22	149	190	8	50

Д10. МИР-С50, N50, P50

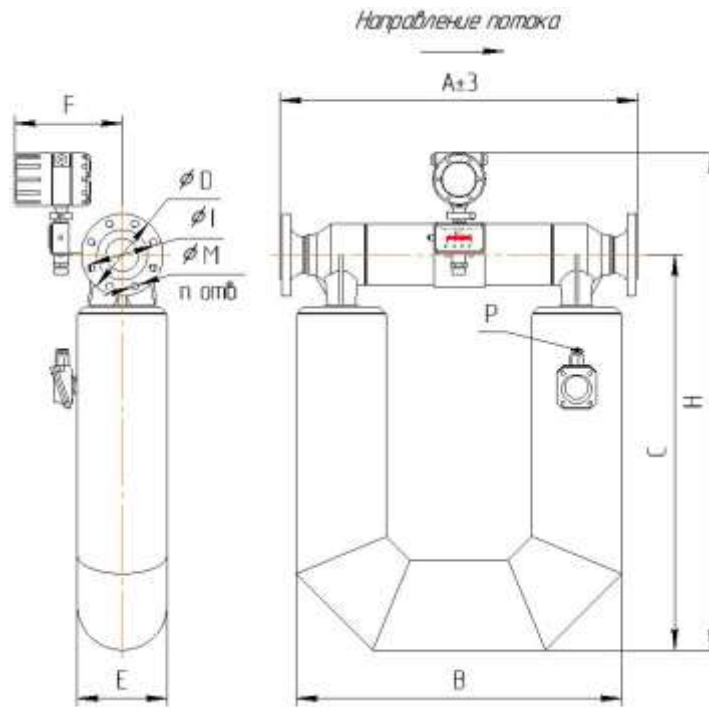
Раздельное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	C	E	F	M	I	D	n	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду50 Py40	564	496	726	140	141	18	125	160	4	46
ГОСТ 33259	Ду50 Py63	606	496	726	140	141	22	135	175	4	48
ГОСТ 33259	Ду50 Py100	608	496	726	140	141	26	145	195	4	49
ASME B16.5	DN50 Class 300	606	496	726	140	141	19	127	165	8	46
ASME B16.5	DN65 Class 300	620	496	726	140	141	22	149	190	8	46

Д11. МИР-С80, N80, P80

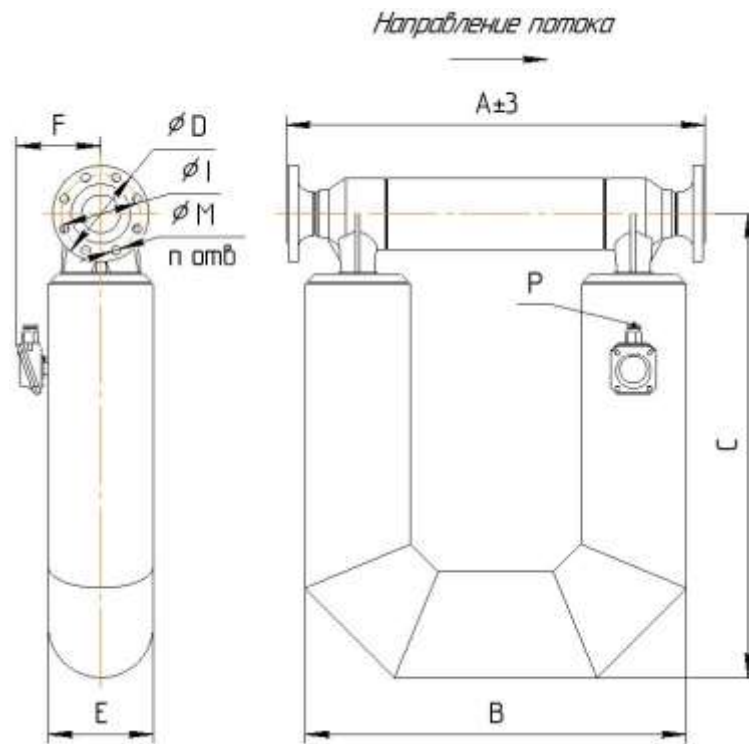
Компактное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	C	D	E	F	I	H	M	n	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду80 Py40	852	774	941	195	214	256	160	1183	18	8	89
ГОСТ 33259	Ду80 Py63	884	774	941	210	214	256	170	1183	22	8	91
ГОСТ 33259	Ду80 Py100	914	774	941	230	214	256	180	1183	26	8	94
ГОСТ 33259	Ду100 Py40	872	774	941	230	214	256	190	1183	22	8	91
ГОСТ 33259	Ду100 Py63	894	774	941	250	214	256	200	1183	26	8	94
ГОСТ 33259	Ду100 Py100	934	774	941	265	214	256	210	1183	30	8	97
ASME B16.5	DN80 Class 300	892	774	941	210	214	256	168	1183	22	8	89
ASME B16.5	DN100 Class 300	904	774	941	255	214	256	200	1183	22	8	89

Д12. МИР-С80, N80, P80

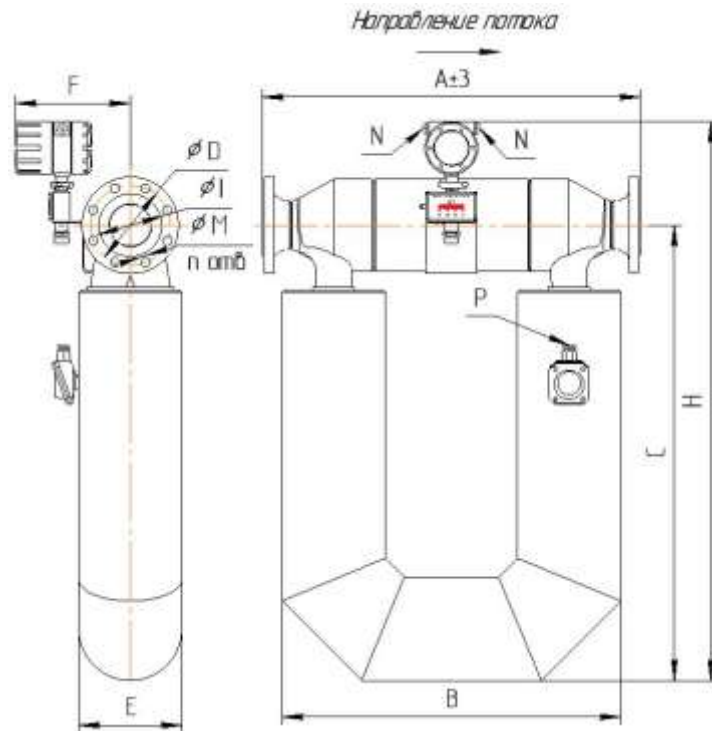
Раздельное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	C	D	E	F	I	M	n	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду80 Pу40	852	774	941	195	214	172	160	18	8	85
ГОСТ 33259	Ду80 Pу63	884	774	941	210	214	172	170	22	8	86
ГОСТ 33259	Ду80 Pу100	914	774	941	230	214	172	180	26	8	90
ГОСТ 33259	Ду100 Pу40	872	774	941	230	214	172	190	22	8	86
ГОСТ 33259-15	Ду100 Pу63	894	774	941	250	214	172	200	26	8	90
ГОСТ 33259	Ду100 Pу100	934	774	941	265	214	172	210	30	8	93
ASME B16.5	DN80 Class 300	892	774	941	210	214	172	168.5	22	8	85
ASME B16.5	DN100 Class 300	904	774	941	255	214	172	200	22	8	85

Д13. МИР-С100, N100, P100

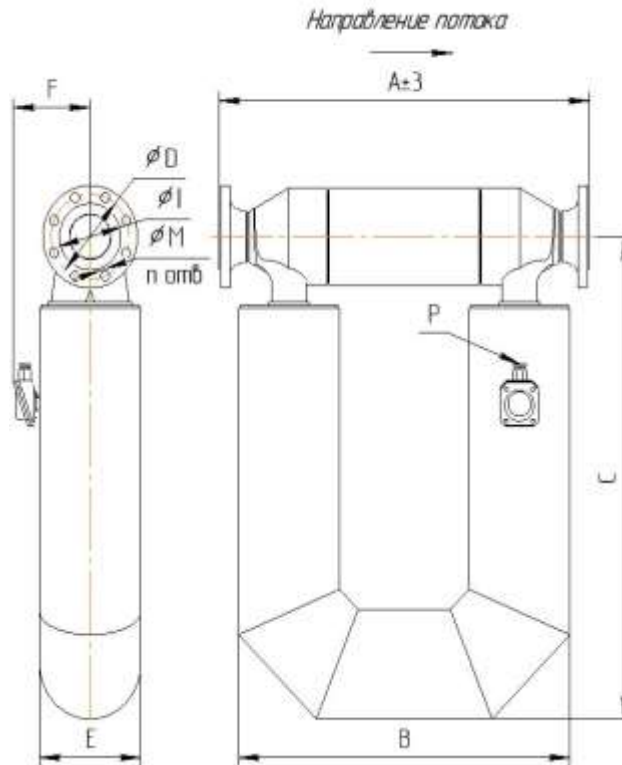
Компактное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	C	D	E	H	F	I	M	n	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду100 Py40	898	805	1082	230	245	1328	274	190	22	8	208
ГОСТ 33259	Ду100 Py63	920	805	1082	250	245	1328	274	200	26	8	211
ГОСТ 33259	Ду100 Py100	960	805	1082	265	245	1328	274	210	30	8	214
ГОСТ 33259	Ду150 Py40	904	805	1082	300	245	1328	274	250	26	8	214
ГОСТ 33259	Ду150 Py63	976	805	1082	340	245	1328	274	280	33	8	226
ГОСТ 33259	Ду150 Py100	1016	805	1082	350	245	1328	274	290	33	12	233
ASME B16.5	DN100 Class 300	932	805	1082	255	245	1328	274	200	22	8	208
ASME B16.5	DN150 Class 300	956	805	1082	320	245	1328	274	270	22,3	12	208

Д14. МИР-С100, N100, P100

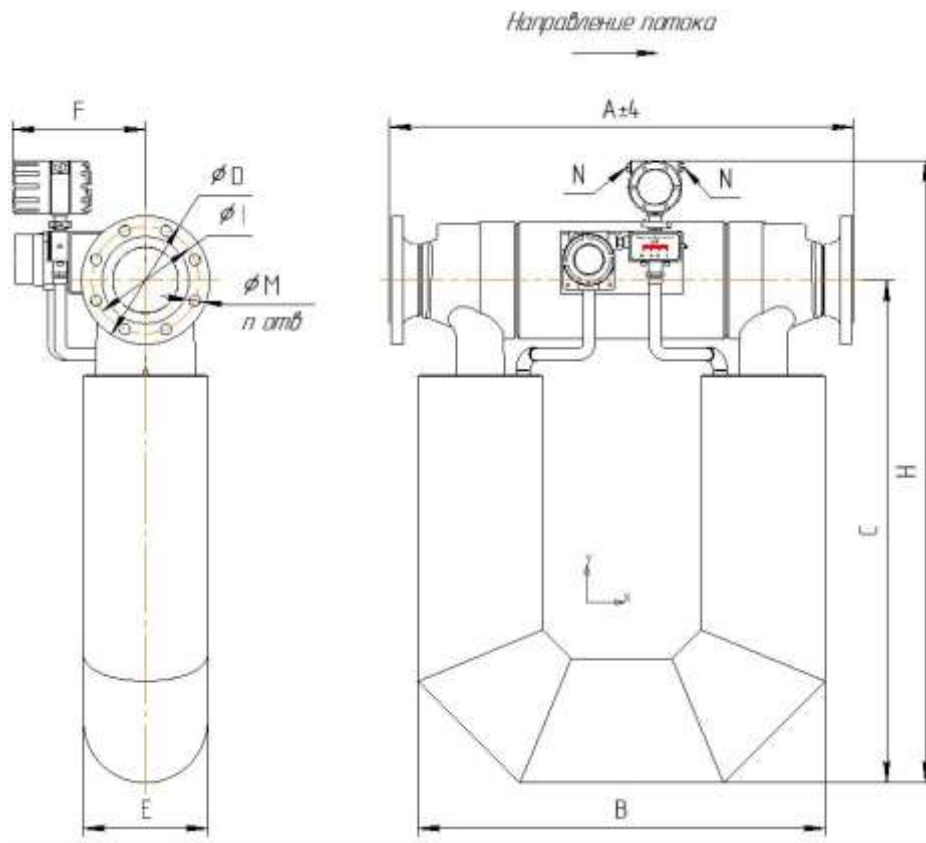
Раздельное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	C	D	E	F	I	M	n	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду100 Py40	898	805	1082	230	245	187	190	22	8	204
ГОСТ 33259	Ду100 Py63	920	805	1082	250	245	187	200	26	8	207
ГОСТ 33259	Ду100 Py100	960	805	1082	265	245	187	210	30	8	210
ГОСТ 33259	Ду150 Py40	904	805	1082	300	245	187	250	26	8	210
ГОСТ 33259	Ду150 Py63	976	805	1082	340	245	187	280	33	8	222
ГОСТ 33259	Ду150 Py100	1016	805	1082	350	245	187	290	33	12	229
ASME B16.5	DN100 Class 300	932	805	1082	255	245	187	200	22	8	204
ASME B16.5	DN150 Class 300	956	805	1082	320	245	187	270	22,3	12	204

Д15. МИР-С150, N150, P150

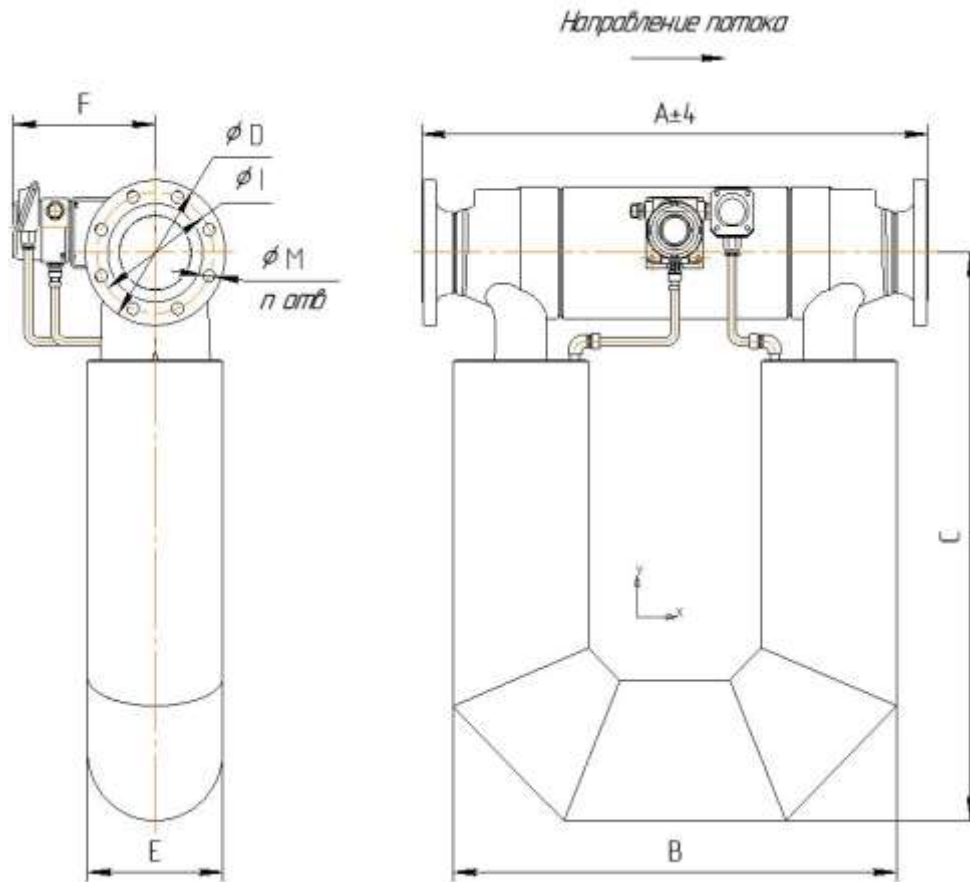
Компактное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	C	D	E	F	H	I	M	n	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду150 Ру40	1084	950	1174	300	290	310	1455	250	26	8	248
ГОСТ 33259	Ду150 Ру63	1156	950	1174	340	290	310	1455	280	33	8	260
ГОСТ 33259	Ду150 Ру100	1196	950	1174	350	290	310	1455	290	33	12	267
ГОСТ 33259	Ду200 Ру40	1118	950	1174	375	290	310	1455	320	30	12	259
ГОСТ 33259	Ду200 Ру63	1166	950	1174	405	290	310	1455	345	33	12	273
ГОСТ 33259	Ду200 Ру100	1226	950	1174	430	290	310	1455	360	39	12	289
ASME B16.5	DN150 Class 300	1136	950	1174	320	290	310	1455	270	22,3	12	248
ASME B16.5	DN200 Class 300	1162	950	1174	380	290	310	1455	330	25,4	12	248

Д16. МИР-С150, N150, P150

Раздельное исполнение

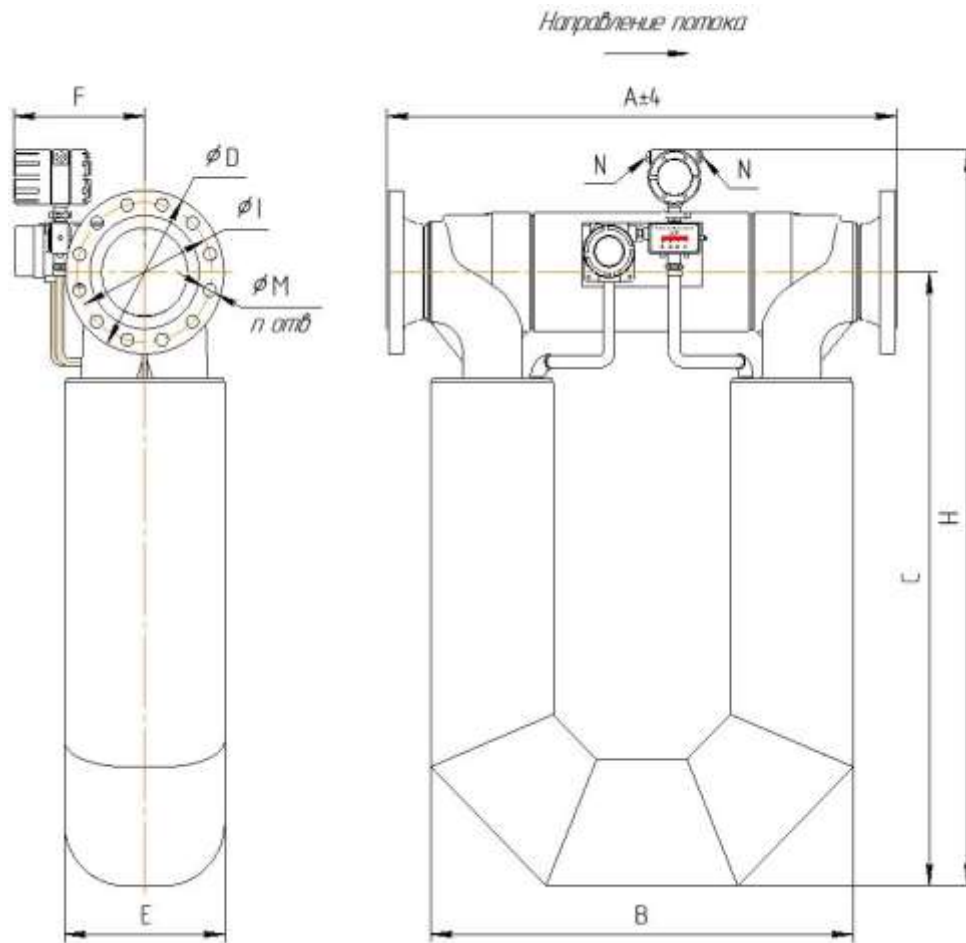


Габаритные размеры, мм		A	B	C	D	E	F	I	M	n	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду150 Ру40	1084	950	1174	300	290	304	250	26	8	244
ГОСТ 33259	Ду150 Ру63	1156	950	1174	340	290	304	280	33	8	256
ГОСТ 33259	Ду150 Ру100	1196	950	1174	350	290	304	290	33	12	263
ГОСТ 33259	Ду200 Ру40	1118	950	1174	375	290	304	320	30	12	255
ГОСТ 33259	Ду200 Ру63	1166	950	1174	405	290	304	345	33	12	269
ГОСТ 33259	Ду200 Ру100	1226	950	1174	430	290	304	360	39	12	285
ASME B16.5	DN150 Class 300	1136	950	1174	320	290	304	270	22,3	12	244
ASME B16.5	DN200 Class 300	1162	950	1174	380	290	304	330	25,4	12	244

Счетчик – расходомер массовый МИР

Д17. МИР-С200, N200, P200

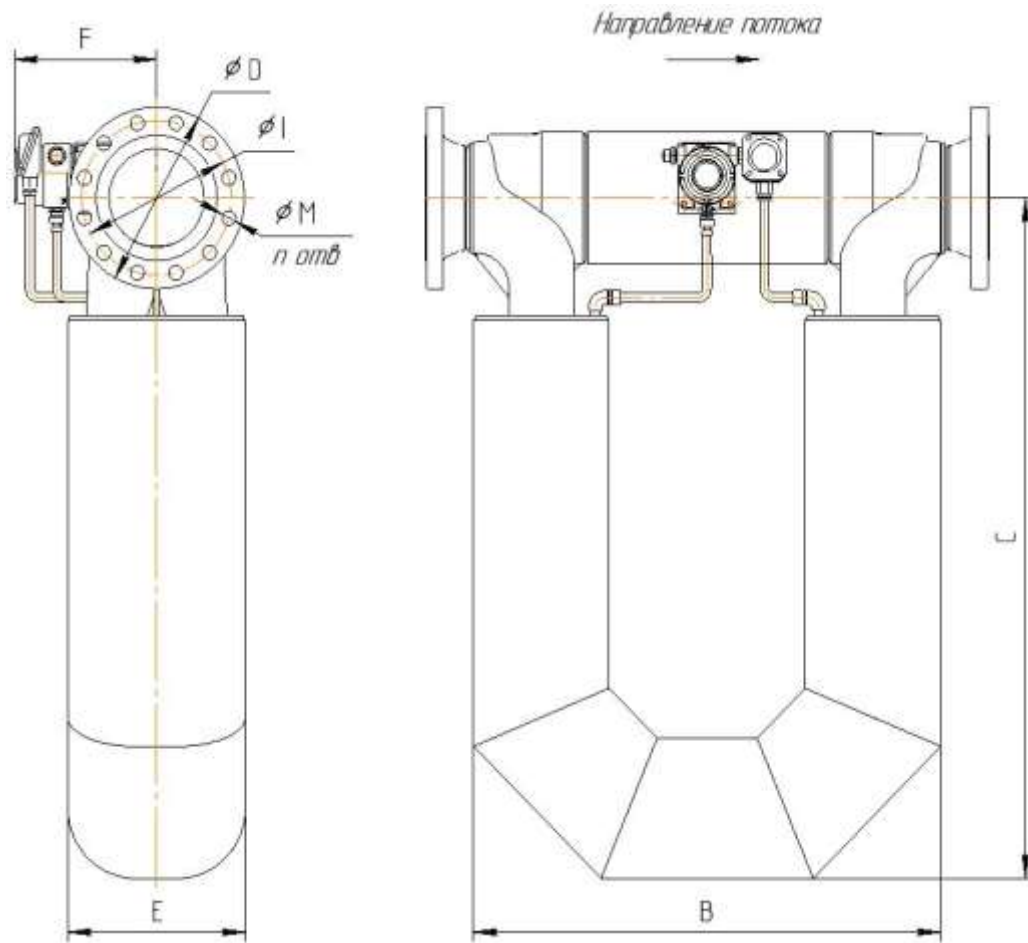
Компактное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	C	E	F	H	M	I	D	n	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду200 Ру40	1208	1000	1407	380	310	1687	30	320	375	12	365
ГОСТ 33259	Ду200 Ру63	1256	1000	1407	380	310	1687	33	345	405	12	379
ГОСТ 33259	Ду200 Ру100	1316	1000	1407	380	310	1687	39	360	430	12	395
ГОСТ 33259	Ду250 Ру40	1234	1000	1407	380	310	1687	33	385	445	12	378
ГОСТ 33259	Ду250 Ру63	1266	1000	1407	380	310	1687	39	400	470	12	394
ГОСТ 33259	Ду250 Ру100	1316	1000	1407	380	310	1687	39	430	500	12	425
ASME B16.5	DN200 Class 300	1252	1005	1415	380	310	1687	25,4	330,2	380	12	365
ASME B16.5	DN250 Class 300	1264	1005	1415	380	310	1687	28,4	387,4	445	16	378

Д18. МИР-С200, N200, P200

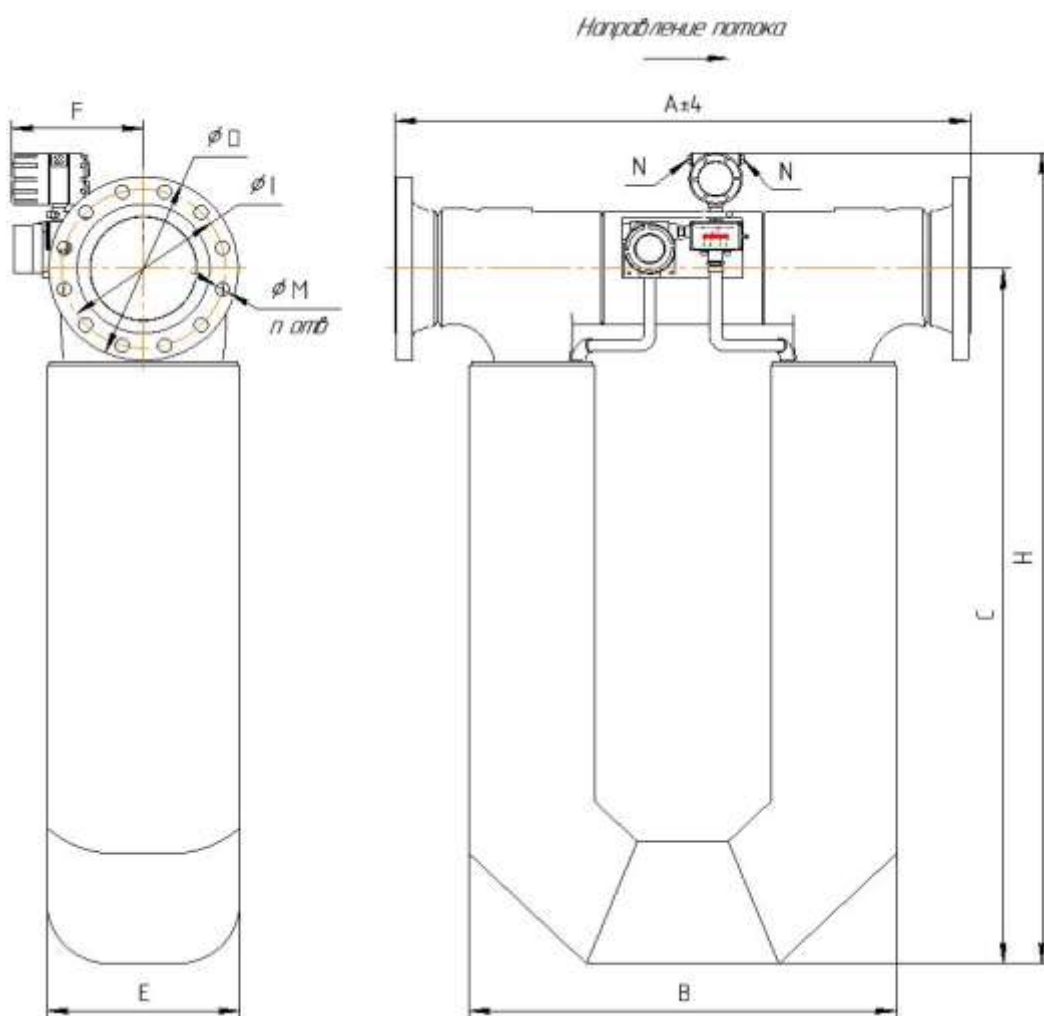
Раздельное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	C	E	F	M	I	D	n	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду200 Py40	1208	1000	1407	380	305	30	320	375	12	361
ГОСТ 33259	Ду200 Py63	1256	1000	1407	380	305	33	345	405	12	375
ГОСТ 33259	Ду200 Py100	1316	1000	1407	380	305	39	360	430	12	391
ГОСТ 33259	Ду250 Py40	1234	1000	1407	380	305	33	385	445	12	374
ГОСТ 33259	Ду250 Py63	1266	1000	1407	380	305	39	400	470	12	390
ГОСТ 33259	Ду250 Py100	1316	1000	1407	380	305	39	430	500	12	421
ASME B16.5	DN200 Class 300	1252	1005	1415	380	305	25,4	330,2	380	12	361
ASME B16.5	DN250 Class 300	1264	1005	1415	380	305	28,4	387,4	445	16	374

Д19. МИР-С250, N250, P250

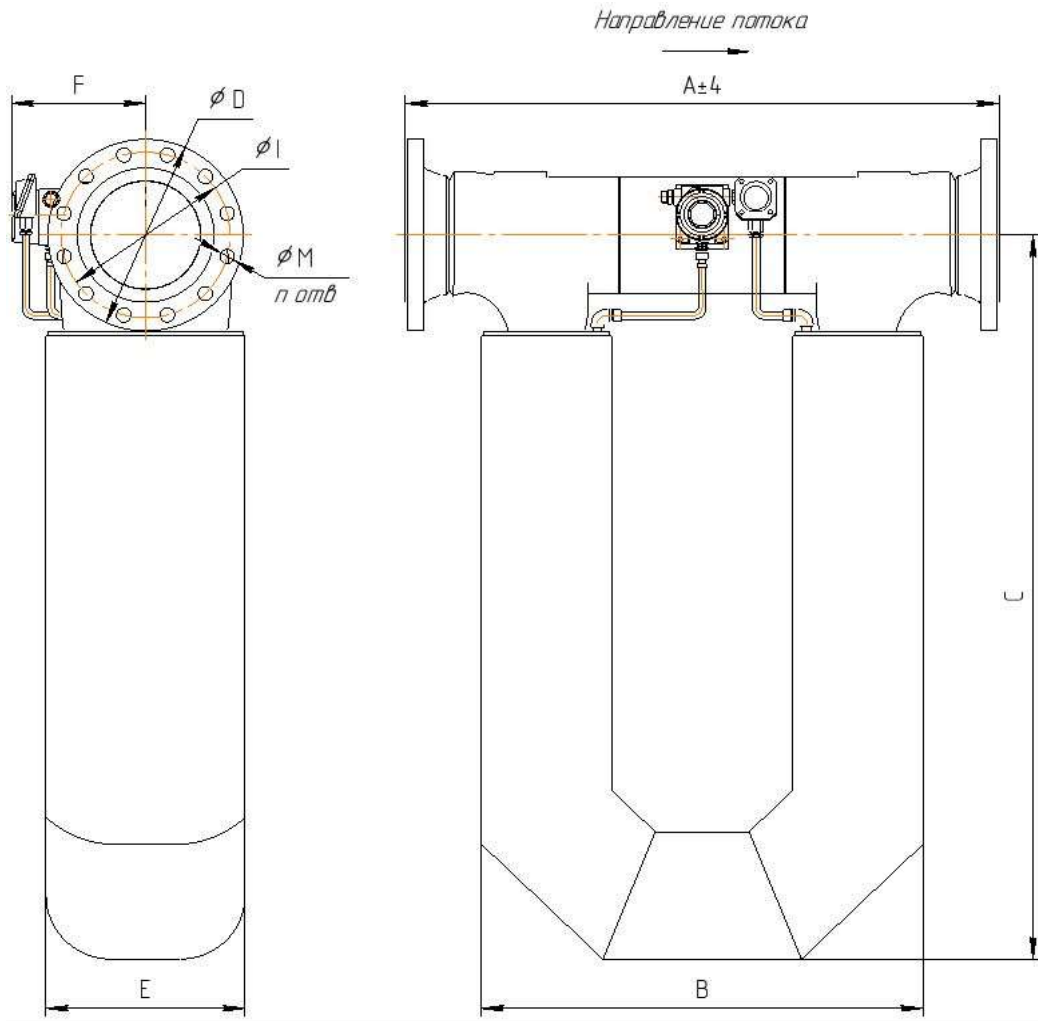
Компактное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	C	E	F	H	M	I	D	n	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду250 Py40	1354	1006	1683	454	310	1963	33	385	445	12	580
ГОСТ 33259	Ду250 Py63	1386	1006	1683	454	310	1963	39	400	470	12	596
ГОСТ 33259	Ду250 Py100	1476	1006	1683	454	310	1963	39	430	500	12	628
ГОСТ 33259	Ду300 Py40	1384	1006	1683	454	310	1963	33	450	510	16	600
ГОСТ 33259	Ду300 Py63	1400	1006	1683	454	310	1963	39	460	530	16	617
ГОСТ 33259	Ду300 Py100	1520	1006	1683	454	310	1963	45	500	585	16	671
ASME B16.5	DN250 Class 300	1394	1006	1683	454	310	1963	28,4	387,4	445	16	580
ASME B16.5	DN300 Class 300	1420	1006	1683	454	310	1963	31,7	450,8	520	16	599

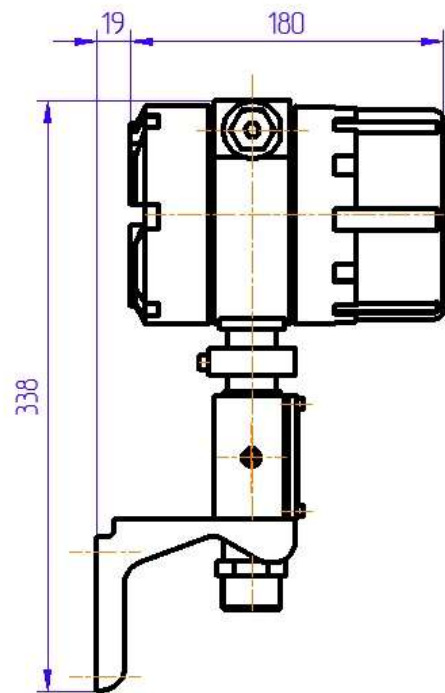
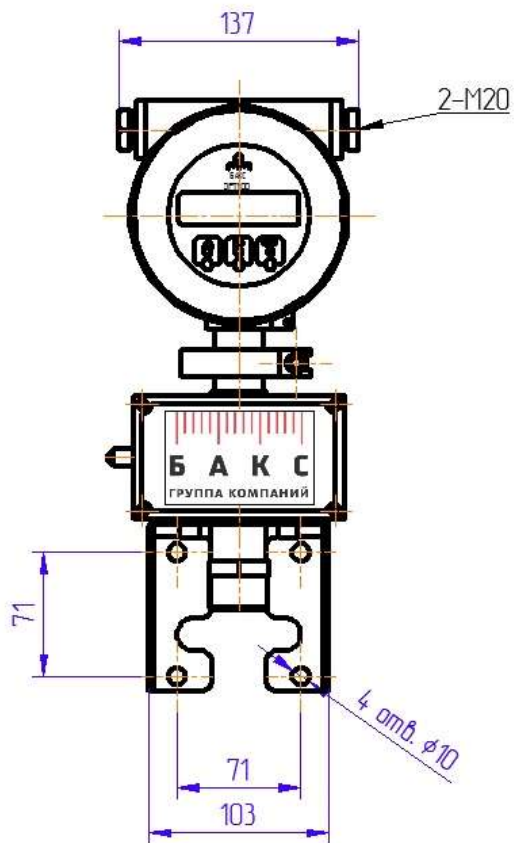
Д20. МИР-С250, N250, P250

Раздельное исполнение



Габаритные размеры, мм		A	B	C	E	F	M	I	D	n	Вес, кг
ГОСТ 33259	Ду250 Py40	1354	1006	1683	454	306	33	385	445	12	576
ГОСТ 33259	Ду250 Py63	1386	1006	1683	454	306	39	400	470	12	592
ГОСТ 33259	Ду250 Py100	1476	1006	1683	454	306	39	430	500	12	624
ГОСТ 33259	Ду300 Py40	1384	1006	1683	454	306	33	450	510	16	596
ГОСТ 33259	Ду300 Py63	1400	1006	1683	454	306	39	460	530	16	613
ГОСТ 33259	Ду300 Py100	1520	1006	1683	454	306	45	500	585	16	667
ASME B16.5	DN250 Class 300	1386	1000	1683	448	287	30	387,4	445	16	576
ASME B16.5	DN300 Class 300	1420	1006	1683	454	306	31,7	450,8	520	16	595

Д21. ВЫЧИСЛИТЕЛЬ МИР



ПРИЛОЖЕНИЕ Е - Перечень нормативных документов

Обозначение документа	Наименование документа
ТУ 4213-014-21189467-2016	Технические условия. Счетчики-расходомеры массовые «МИР»
ГОСТ 14192-1996	Маркировка грузов
ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 33259-2015	Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования
ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования
ГОСТ IEC 60079-1-2013	Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты взрывонепроницаемые оболочки (d)
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
ГОСТ 31610.7-2017 (IEC 60079-7:2015)	Взрывоопасные среды. Часть 7. Оборудование. Повышенная защита вида «е»
ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь i
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ IEC 60079-14-2013	Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок
СП 76.13330.2016	Свод правил. Электротехнические устройства
СП 77.13330.2016	Свод правил. Системы автоматизации
МП-0580-1-2017	Методика поверки
ПБ 10-115-96	Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, ра-

Счетчик – расходомер массовый МИР

	ботающих под давлением
ТР ТС 012/2011	Технический регламент Таможенного союза. О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах
ТР ТС 020/2011	«Электромагнитная совместимость технических средств»