

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400 предназначены для измерений массового расхода (массы) жидкости, объемного расхода (объема) жидкости и газа, плотности и температуры жидкости и газа, а также вычислений массового расхода (массы) и газа, плотности, концентрации веществ.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров-счетчиков массовых OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400 основан на использовании сил Кориолиса, возникающих в колебательной системе. Значение силы Кориолиса зависит от массы измеряемой среды и скорости ее движения, и пропорционально массовому расходу.

Источник колебаний (электромагнитная катушка) расположен в центральной части корпуса. Сигнал снимается с нескольких измерительных датчиков, обрабатывается электронным блоком первичного преобразователя расхода, и затем передается в цифровой форме преобразователю сигналов. Преобразователь сигналов обрабатывает полученные данные и отображает измерительную информацию на жидкокристаллическом дисплее, а также преобразует ее в виде нормированных сигналов (токовых и/или частотно-импульсных). Измерение плотности происходит за счет определения частоты колебаний и измерения температуры при помощи температурного датчика.

Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400 состоят из двух частей:

- первичных преобразователей серий OPTIMASS -1000, -2000 и -6000;
- преобразователя сигналов MFC 400, которые могут быть единой конструкцией или разнесены на некоторое расстояние

Первичные преобразователи состоят из одной, двух или четырех измерительных труб, закрепленных своими концами в упругих подвесах, одной или двух катушек возбуждения и двух или четырех сенсоров.

Измерительные трубы изготавливают из титанового сплава (Т), хастеллоя (Н), нержавеющей стали (S), тантала (А) или дуплексной нержавеющей стали (D).

Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400 имеют следующие варианты присоединения к трубопроводу:

- фланцевое;
- резьбовое;
- специальные «гигиенические» фланцы.

Первичные преобразователи могут поставляться в следующих модификациях:

- с обогревающим кожухом;
- с системой аварийного дренирования.

Первичные преобразователи OPTIMASS-6000 могут поставляться в специальных исполнениях:

- криогенное исполнение (температура измеряемой среды от минус 200 до плюс 40 °С);
- высокотемпературное исполнение (температура измеряемой среды от минус 50 до плюс 400 °С).

Преобразователь сигналов представляет собой электронный блок, предназначенный для обработки измерительной информации, а также для питания первичного преобразователя расхода. Преобразователи сигналов отличаются формой корпуса, номенклатурой выходных сигналов, набором диагностических и вспомогательных функций.

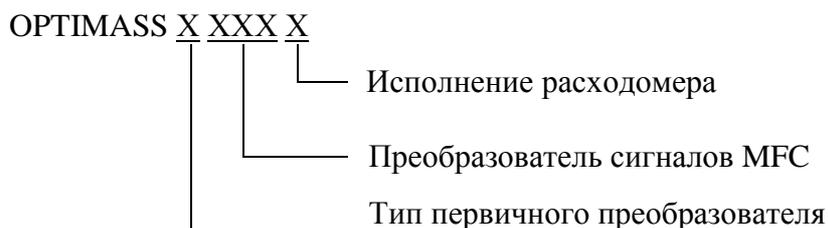
Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400 выпускаются в следующих исполнениях:

С – компактное исполнение. Преобразователь установлен непосредственно на первичном преобразователе и имеет с ним жесткую механическую связь.

F – разнесенное исполнение. Преобразователь изготовлен в корпусе полевого исполнения и соединен с первичным преобразователем сигнальным кабелем (поставляется производителем).

Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400 имеют аналоговые, частотно-импульсные выходы и выход состояния, а также вход для управления. Подключения к промышленной сети осуществляется по протоколам HART, Foundation Fieldbus, Profibus DP/PA, Modbus, Profinet.

Структура обозначения модификаций расходомеров-счетчиков массовых OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400:



Общий вид расходомеров-счетчиков массовых OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400 представлен на рисунках 1.1 и 1.2.

По требованию заказчика предусмотрено ограничение доступа к настройкам у расходомеров-счетчиков массовых OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400 посредством установки переключки в положение «защита» с последующей пломбировкой.

Пломбировка расходомеров-счетчиков массовых OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400 представлена на рисунках 2.1 и 2.2.



а) MFC 400C



б) MFC 400F

Рисунок 1.1 – Общий вид преобразователя сигналов MFC 400.



в) OPTIMASS 1400C



г) OPTIMASS 1400F



д) OPTIMASS 2400C



е) OPTIMASS 2400F



ж) OPTIMASS 6400C



и) OPTIMASS 6400F

Рисунок 1.2 – Общий вид расходомеров-счетчиков массовых OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400.



Рисунок 2.1 – Установка перемычки.



Рисунок 2.2 – Пломбировка.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) расходомеров-счетчиков массовых OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400 приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для MFC 400
Идентификационное название ПО	ER 1.0.xx; ER 2.0.xx
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.0.1_
Цифровой идентификатор ПО	не отображается
Примечание – Символами «х» обозначен номер версии ПО, не влияющий на метрологические характеристики	

Внутреннее ПО на основе измеренных данных вычисляет массу, массовый расход, объем, объемный расход, плотность, концентрацию, скорость потока. Выводит измеренные и вычисленные параметры на дисплей, цифровые, и аналоговые выходы.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики расходомеров-счетчиков массовых OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400 представлены в таблицах 2 и 3.

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	1400	2400	6400
Исполнение	1400	2400	6400
Типоразмер, S, T, A или H ¹⁾	от 15 до 50	от 100 до 400	от 8 до 250
Максимальный массовый (объемный ²⁾) расход, т/ч (м ³ /ч)	от 6,5 до 170	от 420 до 4600	от 0,9 до 1500
Диапазон измерений плотности ³⁾ , кг/м ³	от 650 до 2000	от 650 до 2000	от 650 до 2000
Диапазон измерений температуры ⁴⁾ , °С	от –40 до +130	от –45 до +130	от –200 до +400
Максимальное рабочее давление, МПа	10	18	20
¹⁾ Исполнение, в зависимости от материала измерительных труб.			
²⁾ Из расчета плотности воды при стандартных условиях.			
³⁾ Для газов плотность не измеряется. Есть возможность ввести фиксированное значение.			
⁴⁾ Максимальная измеряемая температура зависит от материала измерительных труб.			

Т а б л и ц а 3 – Метрологические характеристики (погрешности расходомеров)

Наименование характеристики	Значение		
	1400	2400	6400
Исполнение расходомеров-счётчиков массовых OPTIMASS	1400	2400	6400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±1	±1	±0,5 + $\frac{t}{Dt}$ ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м ³			
– стандартно	±2, ±5 ²⁾	±1	±1
– при настройке на месте эксплуатации	±0,5	±0,5	±0,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массового расхода (массы) жидкости ³⁾ , %			
– стандартное исполнение с MFC 400	±0,15 ⁴⁾	±0,1 ⁵⁾	±0,1 ⁵⁾
– специальное исполнение с MFC 400	–	±0,1 ⁶⁾	±0,1 ⁶⁾

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемой основной относительной погрешности вычислений массового расхода (массы) газа, % ⁴⁾	±0,5	±0,5	±0,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) жидкости, % – стандартно – при настройке на месте эксплуатации	$\delta_V = \pm \sqrt{\delta_M^2 + \delta_\rho^2}$ ⁷⁾		
	±0,25	±0,15	±0,15
<p>¹⁾ где t – текущая измеряемая температура, °С; Dt – диапазон измеряемых температур, °С.</p> <p>²⁾ Для исполнения S, DN15.</p> <p>³⁾ При поверке расходомеров в составе СИКН, СИКНП или АСН, допускается их дальнейшая эксплуатация с пределом допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода (массы) жидкости ±0,25 % в качестве рабочего и ±0,2 % в качестве контрольного.</p> <p>⁴⁾ К основной относительной погрешности (табличное значение) прибавляется значение дополнительной погрешности, вычисляемой по формуле: $\Delta_m = (Z_S/G) \cdot 100$ % (где Z_S – значение стабильности нулевой точки, т/ч (см. в РЭ); G – текущее значение массового расхода, т/ч).</p> <p>⁵⁾ В случае, если текущий расход менее значения $Z_S \cdot 1000$, то погрешность измерений равняется Δ_m.</p> <p>⁶⁾ В случае, если текущий расход менее значения $Z_S \cdot 2000$, то погрешность измерений равняется Δ_m.</p> <p>⁷⁾ где δ_V – относительная погрешность измерений объемного расхода (объема), %; δ_M – относительная погрешность измерений массового расхода (массы), %; δ_ρ – относительная погрешность измерений плотности (расчетная величина), %.</p>			

Т а б л и ц а 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Исполнение расходомеров-счетчиков массовых OPTIMASS	1400	2400	6400
Максимальное рабочее давление, МПа, не более	10	18	20
Параметры электрического питания: а) напряжение постоянного тока, В – для расходомеров с MFC 400 б) напряжение переменного тока, В в) напряжение постоянного/переменного тока, В	$24 \begin{matrix} +30\% \\ -55\% \end{matrix}$ (от 100 до 230) $\begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix}$ $24 \begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix} / \begin{matrix} +30\% \\ -25\% \end{matrix}$		
Потребляемая мощность, Вт (В·А), не более	12 (22)		
Диапазоны настройки выходных сигналов: – постоянного тока, мА – частотный, Гц – импульсный, имп/с – интервал между импульсами, мс	от 0 до 20, от 4 до 20 ¹⁾ от 1 до 10000 от 0,01 до 10000 от 0,05 до 2000		
Масса, кг, не более – для MFC 400 – для первичных преобразователей	5,7		
	до 62,8	до 1050,3	до 917,1

Продолжение таблицы 4

<p>Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более ²⁾</p> <p>– для MFC 400</p> <p>– для первичных преобразователей</p>	<p style="text-align: center;">277×202×295,8</p> <p>944×220×479,6 2762×260,5×770,0 2210×260,5×1403</p>
<p>Маркировка взрывозащиты</p> <p>1) Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 1400С, 2400С, 6400С</p> <p>2) Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 1400F, 2400F, 6400F, в составе:</p> <p>– первичных преобразователей OPTIMASS 1000F, 2000F, 6000F</p> <p>– преобразователя сигналов MFC400F</p>	<p style="text-align: center;">Ga/Gb Ex db ia [ia Ga] IIC T6...T1 X Ga/Gb Ex db e ia [ia Ga] IIC T6...T1 X Ga/Gb Ex db ia IIC T6...T1 X Ga/Gb Ex db e ia IIC T6...T1 X Ex tb [ia Da] IIIC T70 °C...T270 °C Db X Ex tb IIC T70 °C...T270 °C Db X</p> <p style="text-align: center;">0Ex ia IIC T6...T1 Ga X Ex ia IIIC T70 °C...T440 °C Da X</p> <p style="text-align: center;">1Ex db [ia Ga] IIC T6 Gb X 1Ex db e [ia Ga] IIC T6 Gb X 1Ex db [ia] IIC T6 Gb X 1Ex db e [ia] IIC T6 Gb X Ex tb [ia Da] IIIC T75 °C Db X Ex tb IIC T75 °C Db X</p>
<p>Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (по ГОСТ 14254-2015):</p> <p>– для первичных преобразователей (раздельная версия) и для компактных расходомеров с MFC 400</p> <p>– для MFC 400</p>	<p style="text-align: center;">IP67 (IP66/IP67 для OPTIMASS 2400) IP66/67</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>температура окружающей среды ²⁾, °C</p> <p>– компактное исполнение</p> <p>– раздельное исполнение</p> <p>атмосферное давление, кПа</p> <p>относительная влажность %, не более</p>	<p style="text-align: center;">от –60 ³⁾ до +60 ⁴⁾ от –60 ³⁾ до +65 от 84,0 до 106,7 99</p>
<p>¹⁾ Используется с наложенным сигналом HART.</p> <p>²⁾ При температуре ниже минус 20 °C показания ЖКИ могут быть нечитаемыми, частота его обновления снижается, работоспособность расходомера сохраняется.</p> <p>³⁾ Для невзрывозащищенных приборов. Для взрывозащищенных минус 55 °C.</p> <p>⁴⁾ Для некоторых вариантов конфигурации: до +65 °C.</p>	

Знак утверждения типа

наносится на корпус преобразователя сигналов при помощи наклейки и титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400		1 шт.
Паспорт	8.1400.28.ПС 8.2400.28.ПС 8.6400.28.ПС	
Руководство по эксплуатации	8.2400.28РЭ 8.1000.28РЭ 8.2000.28РЭ 8.2450.28РЭ 8.2401.28РЭ 8.2401.28РЭ 8.6000.28РЭ	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-6369-449-2019	1 экз. ¹⁾
¹⁾ Допускается поставка в количестве 1 экземпляра на партию.		

Поверка

осуществляется по документам:

РТ-МП-6369-449-2019 «ГСИ. Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400. Методика поверки», утвержден ФБУ «Ростест-Москва» 06.12.2019 г.;

МИ 3288-2010 «ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки комплектом компакт-прувера, преобразователя объемного расхода и поточного преобразователя плотности» (с Изменением № 1);

МИ 2816-2012 «ГСИ. Преобразователи плотности поточные. Методика поверки на месте эксплуатации» – для расходомеров-счетчиков массовых OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400 с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности $\pm 0,5 \text{ кг/м}^3$, настраиваемых по месту эксплуатации.

Основные средства поверки по РТ-МП-6369-449-2019:

- установка трубопоршневая 1 разряда (ТПУ) или эталонная передвижная установка (ЭПУ) в соответствии с ГПС (часть 2), утвержденной приказом № 256 от 07.02.2018, предназначенная для поверки систем измерений количества и показателей качества нефти (далее – СИКН); погрешность $\pm 0,05 \%$;
- рабочий эталон единицы объема 1-го разряда в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом № 256 от 07.02.2018, ПГ = $\pm 0,02 \%$;
- установка поверочная ВПУ-Энерго-2000-ВУ-ОР (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 57049-14);
- установка поверочная СПИ-04, № 01, рабочий эталон единицы массового расхода жидкости 1-го разряда в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом № 256 от 07.02.2018, $U(G) = 0,068 \%$;
- установка поверочная типа УПСЖ-50/ВМГ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 29553-05);
- рабочий эталон единиц расхода газа 1-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом № 2825 от 29.12.2018. ПГ = $\pm 0,3 \%$;
- рабочий эталон единицы плотности в соответствии с ГПС, утвержденной приказом № 2603 от 01.11.2019. Диапазон измерений от 650 до 2000 кг/м^3 ;
- плотномер портативный ПЛОТ-ЗБ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 20270-12);
- термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 32156-06);

- секундомер электронный «Интеграл С-01» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44154-16);
- преобразователь давления эталонный ПДЭ-010И (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33587-12);
- установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 45711-10) погрешность измерений объема $\pm 0,05$ %, погрешность измерений массы $\pm 0,04$ %.

Основные средства поверки по МИ 3288-2010 (для поверки на месте эксплуатации в рабочих условиях):

- установка трубопоршневая 1-го разряда (ТПУ) или эталонная передвижная установка (ЭПУ) в соответствии с ГПС (часть 2), утвержденной приказом № 256 от 07.02.2018, предназначенная для поверки систем измерений количества и показателей качества нефти (далее – СИКН); погрешность $\pm 0,05$ %;
- рабочий эталон единицы плотности 1-го разряда по ГОСТ 8.024-2002, диапазон измерений от 650 до 2000 (или 2000) кг/м³.

Основные средства поверки по МИ 2816-2012 (для поверки на месте эксплуатации в рабочих условиях):

- установка пикнометрическая переносная, допущенная к применению в качестве рабочего эталона 1-го разряда по ГОСТ 8.024-2002 с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности не более $\pm 0,1$ кг/м³ в диапазоне температур от 0 °С до плюс 50 °С; не более $\pm 0,15$ кг/м³ в диапазоне температур от плюс 50 °С до плюс 100 °С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам массовым OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400

Приказ Росстандарта № 256 от 07.02.2018 г. Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости (части 1 и 2)

Приказ Росстандарта № 2825 от 29.12.2018 г. Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа

Приказ Росстандарта № 2603 от 01.11.2019 г. Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности

ТУ 26.51.52-020-33530463-2019 Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью коммерческая организация с иностранными инвестициями «КРОНЕ-Автоматика» (ООО «КРОНЕ-Автоматика»)

ИНН 6318107839

Адрес: 443004, Самарская обл., Волжский район, поселок Верхняя Подстепновка, д. 2

Телефон: +7 (846) 230-03-70

Факс: +7 (846) 230-03-11

Web-сайт: <http://www.krohne.ru>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «КРОНЕ Инжиниринг»

(ООО «КРОНЕ Инжиниринг»)

ИНН 7716526213

Адрес: 443004, Самарская обл., Волжский район, поселок Верхняя Подстепновка, д. 2

Телефон: +7 (846) 230-04-70, +7 (846) 230-03-13

Web-сайт: <http://www.krohne.ru>

E-mail: Samara@krohne.su

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр., 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Регистрационный номер RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.