

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» июля 2022 г. № 1759

Регистрационный № 77658-20

Лист № 1
Всего листов 9

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), температуры и плотности жидкости, эмульсии, суспензии и газа, а также вычислений объемного расхода (объема) жидкости и газа, концентрации веществ

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров-счетчиков массовых OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400 основан на измерении сил Кориолиса, возникающих в колебательной системе. Величина 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 измерительных датчиков, и обрабатывается преобразователем сигналов. После обработки преобразователь сигналов отображает измерительную информацию на жидкокристаллическом дисплее, а также преобразует ее в виде нормированных аналоговых (токовых и/или частотно-импульсных) и цифровых сигналов. 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:

- преобразователя расхода первичного OPTIMASS -1000, -2000 или -6000;
- преобразователя сигналов MFC 400.

Преобразователь расхода первичный и преобразователь сигналов могут быть единой конструкцией или разнесены на некоторое расстояние.

Преобразователь расхода первичный состоит из 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 хастеллоя (H), нержавеющей стали (S) или дуплексной нержавеющей стали (D).

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

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

- фланцевое;
- резьбовое;
- специальное «гигиеническое» присоединение.

По спецзаказу доступны другие типа присоединений.

Преобразователи расхода первичные по спецзаказу могут поставляться в следующих модификациях:

- с обогревающим кожухом;
- с системой аварийного дренирования.

Преобразователи расхода первичные OPTIMASS 1000 и OPTIMASS 2000 могут поставляться только в стандартных температурных исполнениях.

Преобразователи расхода первичные OPTIMASS 6000 могут поставляться в следующих температурных исполнениях:

- стандартное исполнение;
- криогенное исполнение;
- высокотемпературное исполнение.

Преобразователь сигналов представляет собой электронный блок, предназначенный для обработки измерительной информации, а также для питания преобразователя расхода первичного. 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:

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

F – разнесенное исполнение. Преобразователь сигналов соединен с преобразователем расхода первичным 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, Bluetooth, EtherNet/IP.

Условное обозначение расходомеров-счетчиков массовых OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400:

Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS X YYY Z

где X – тип первичного преобразователя (1, 2, 6);

YYY – тип преобразователя сигналов (400);

Z – исполнение расходомера (C, F).

По требованию заказчика предусмотрено ограничение доступа к настройкам у расходомеров-счетчиков массовых OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400 посредством установки перемычки в положение «защита» представлена на рис. 2.1 с последующей пломбировкой.

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

Заводской номер, наносится типографическим методом в буквенно-числовом формате на маркировочные таблички, расположенные на корпусе преобразователя сигналов.

Нанесение знака поверки на расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400 не предусмотрено.

Знак утверждения типа наносится типографическим методом на маркировочные таблички.



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.



Рисунок 3 – Место нанесения маркировочной таблички



Рисунок 4 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное название ПО	Electronic revision (ER)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.xx; 2.0.xx; 2.1.xx; 2.2.xx; 5.0.xx
Цифровой идентификатор ПО	не отображается
Примечание – Символами «х» обозначено идентификационное наименование ПО, не влияющее 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, и передает результатов измерений по цифровым, и аналоговым выходам.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014:

- «высокий», при пломбировке преобразователя сигналов MFC 400;
- «средний» без пломбировки преобразователя сигналов MFC 400.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Исполнение	1400	2400	6400
Типоразмер	от 15 до 50	от 100 до 400	от 8 до 250
Максимальный массовый расход жидкости, т/ч	от 6,5 до 170	от 420 до 4600	от 0,9 до 1500
Максимальный массовый расход газа ¹⁾ , кг/ч	от $51,34 \cdot \rho_p^{1)}$ до $912,52 \cdot \rho_p^{1)}$	от $1440 \cdot \rho_p^{1)}$ до $16200 \cdot \rho_p^{1)}$	от $10,6 \cdot \rho_p^{1)}$ до $10070 \cdot \rho_p^{1)}$
Максимальный объёмный расход жидкости ²⁾ , м ³ /ч	от 6,5 до 170	от 420 до 4600	от 0,9 до 1500
Максимальный объёмный расход газа, м ³ /ч	от 51,34 до 912,52	от 1440 до 16200	от 10,6 до 10070
Диапазон измерений плотности, кг/м ³	от 1 до 3000		
Диапазон измерений температуры ³⁾ , °C	от -40 до +130	от -45 до +130	от -200 до +400
Максимальное рабочее давление, МПа	10	18	20

¹⁾ ρ_p - Рабочая плотность среды, кг/м³

²⁾ Из расчета плотности воды при стандартных условиях.

³⁾ Максимальная измеряемая температура зависит от материала измерительных труб.

Таблица 3 – Метрологические характеристики (погрешности расходомеров)

Наименование характеристики	Значение		
Исполнение расходомеров-счётчиков массовых OPTIMASS	1400	2400	6400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±1	±1	±(0,5+0,005·t) ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м ³			
– стандартно	±5 ²⁾ , ±2	±2, ±1	±3, ±2, ±1
– при настройке на месте эксплуатации	±0,5	±0,3	±0,3
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массового расхода (массы) жидкости, %	±0,15 ³⁾ ; ±0,2 ³⁾ ; ±0,25 ³⁾ ; ±0,5 ³⁾	±0,1 ⁴⁾ ; ±0,2 ⁴⁾ ; ±0,25 ⁴⁾ ; ±0,5 ⁴⁾	±0,1 ⁴⁾ ; ±0,2 ⁴⁾ ; ±0,25 ⁴⁾ ; ±0,5 ⁴⁾
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массового расхода (массы) газа(пределы допускаемой основной относительной погрешности вычисления объема и объемного расхода газа при стандартных условиях без учета методической погрешности определения плотности при стандартных условиях), %, ³⁾	±0,5	±0,35	±0,35
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) жидкости, %			
– стандартно	$\delta_V = \sqrt{\delta_M^2 + \delta_\rho^2}$ ⁵⁾		
– при настройке на месте эксплуатации	±0,25	±0,15	±0,15

¹⁾ где t – текущая измеряемая температура, взятая по модулю, °C;

²⁾ Для исполнения S, DN15.

³⁾ 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).

⁴⁾ В случае, если текущий расход менее значения $Z_s \cdot 1000$ для прибора с погрешностью 0,1%, или менее $Z_s \cdot 500$ для прибора с погрешностью 0,2%, или менее $Z_s \cdot 400$ для прибора с погрешностью 0,25%, или менее $Z_s \cdot 200$ для прибора с погрешностью 0,5%, то погрешность измерений равняется Δ_m .

⁵⁾ где δ_V – относительная погрешность измерений объемного расхода (объема), %; δ_M – относительная погрешность измерений массового расхода (массы), %; δ_ρ – относительная погрешность измерений плотности, %.

Таблица 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 б) напряжение переменного тока, В в) напряжение постоянного/переменного тока, В	24 ^{+30 %} (от 100 до 230) ^{+10 %} 24 ^{+10% / +30%} ^{-15% / -25%}		
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	5,7		
– преобразователя сигналов	150	1500	1200
– преобразователя расхода первичного			
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более ²⁾	277×202×295,8 944×220×479,6 2762×260,5×770,0 2210×260,5×1403		
Маркировка взрывозащиты			
1) Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 1400C, 2400C, 6400C	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 IIIC T70 °C...T270 °C Db X		
2) Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 1400F, 2400F, 6400F, в составе: – преобразователей расхода первичных OPTIMASS 1000F, 2000F, 6000F – преобразователя сигналов	0Ex ia IIC T6...T1 Ga X Ex ia IIIC T70 °C...T440 °C Da X 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 IIIC T75 °C Db X		
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (по ГОСТ 14254-2015):	IP66/IP67		

Наименование характеристики	Значение		
Условия эксплуатации:			
температура окружающей среды ²⁾ , °C	от –60 ³⁾ до +65 ⁴⁾		
– компактное исполнение			
– раздельное исполнение	от –60 ³⁾ до +65		
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7		
относительная влажность %, не более	99		
рабочий диапазон температуры измеряемой среды, °C	от –40 до +130	от –45 до +130	от -70 до +230 (стандартное исполнение) от -200 до +40 (криогенное исполнение) от -50 до +400 (высокотемпературное исполнение)

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS 1400, OPTIMASS 2400, OPTIMASS 6400		1 шт.
Паспорт	8.1400.28.ПС ¹⁾ 8.2400.28.ПС ¹⁾ 8.6400.28.ПС ¹⁾	1 экз.
Руководство по эксплуатации	8.2400.28РЭ ¹⁾ 8.1000.28РЭ ¹⁾ 8.2000.28РЭ ¹⁾ 8.2450.28РЭ ¹⁾ 8.2401.28РЭ ¹⁾ 8.6000.28РЭ ¹⁾	1 экз.

¹⁾ Допускается поставка в количестве 1 экземпляра на партию

1) Поставляется в соответствии с заказом

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделах 1.5 документов «Первичный преобразователь OPTIMASS 1000. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию, 8.1000.28РЭ», «Первичный преобразователь OPTIMASS 2000. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию, 8.2000.28РЭ», «Первичный преобразователь OPTIMASS 6000. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию, 8.6000.28РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256 «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»

Приказ Росстандарта от 1 ноября 2019 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

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 область, Волжский район, поселок Верхняя Подстепновка, дом 2

Телефон: +7(846) 230-03-70

Факс: +7(846) 230-03-11

Web-сайт: <http://www.krohne.ru>

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

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

Телефон: 8 (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.

В части вносимых изменений

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13