

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счётчики массовые OPTIMASS.

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счётчики массовые OPTIMASS предназначены для измерения массового и объемного расхода жидкости и газа, их плотности и температуры.

#### Описание средства измерений

Расходомеры-счётчики массовые OPTIMASS состоят из двух частей - первичных преобразователей серий OPTIMASS-1000, -2000, -3000, -4000, -7000, -8000, -9000 и конвертера сигналов MFC 300, которые могут быть единой конструкцией (компактное исполнение) или размещены на некоторое расстояние (разнесенное исполнение).

Принцип работы расходомеров-счётчиков массовых OPTIMASS основан на использовании сил Кориолиса, возникающих в колебательной системе, их величина зависит от массы жидкости и скорости её движения. Сила Кориолиса создаёт момент, пропорциональный массовому расходу, под влиянием колебательного воздействия, изгибающего трубку (две трубки), по которым поступательно движется измеряемая среда.

Источник колебаний (электромагнитная катушка) расположен в центральной части корпуса. Полезный сигнал снимается с нескольких измерительных датчиков, обрабатывается электронным блоком первичного преобразователя расхода, и затем передаётся, в цифровой форме, конвертеру сигналов. Конвертер сигналов обрабатывает полученные данные, и отображает измерительную информацию на жидкокристаллическом дисплее, а так же преобразует её в виде нормированных сигналов (токовых и/или частотно-импульсных).

Первичные преобразователи могут быть одно- и двухтрубными, т.е. чувствительный элемент представляет из себя: либо одну гладкую измерительную трубу, которая закреплена своими концами в упругих подвесах, либо две гладких измерительных трубы, расположенных параллельно.

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



Пломбировка расходомеров-счётчиков массовых OPTIMASS не предусмотрена.

Первичные преобразователи могут поставляться в следующих модификациях:

- с фланцевыми технологическими присоединениями;
- с асептическими технологическими присоединениями;
- с обогревающим кожухом;
- с системой аварийного дренирования.

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

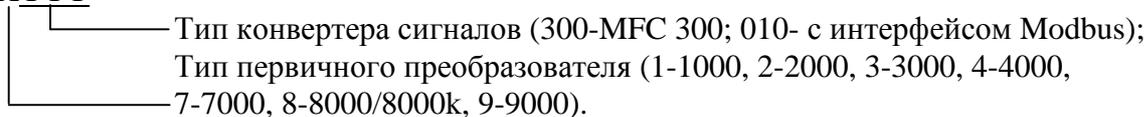
Конвертеры сигналов выпускаются в следующих исполнениях:

- C** - Компактное исполнение. Конвертер установлен непосредственно на первичном преобразователе и имеет с ним жесткую механическую связь.
- F** - Разнесенное исполнение. Конвертер изготовлен в корпусе полевого исполнения и соединен с первичным преобразователем сигнальным кабелем (поставляется производителем).
- W** - Разнесенное исполнение. Конвертер изготовлен в корпусе для настенного монтажа и соединен с первичным преобразователем сигнальным кабелем (поставляется производителем).
- R** - Разнесенное исполнение. Конвертер изготовлен в корпусе для установки в 19 дюймовую монтажную стойку и соединен с первичным преобразователем сигнальным кабелем (поставляется производителем).

Расходомеры-счётчики массовые OPTIMASS имеют аналоговые и частотно-импульсные выходы, магнитные сенсоры, смарт-систему, интерфейсы HART, Modbus, Profibus PA или RS-485.

Схема обозначения модификаций расходомеров-счётчиков массовых OPTIMASS:

OPTIMASS-XXXX



### Программное обеспечение

Уровень защиты ПО СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С», согласно МИ 3286-2010.

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) расходомеров-счётчиков массовых OPTIMASS приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Микропрограмма расходомера-счётчика	ER 3.3.1	3.xx	B0E4FEC6	CRC32

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики расходомеров-счётчиков массовых OPTIMASS, представлены в таблицах 2 ÷ 7.

### **Знак утверждения типа**

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

### **Комплектность**

В комплект поставки входит:

- Расходомер-счётчик ..... 1 шт.
- Упаковка ..... 1 шт.
- Руководство по эксплуатации ..... 1 шт.
- Методика поверки..... 1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП РТ 1720-2012 «ГСИ. Расходомеры-счётчики массовые ОПТИМАСС. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 15 марта 2012 г.

Средства поверки:

- установка поверочная, с диапазоном расхода от 0,01 до 50 м<sup>3</sup>/ч, предел основной погрешности по расходу не более ±0,05 %;
- установка поверочная, с диапазоном расхода от 0,05 до 1000 м<sup>3</sup>/ч, предел основной погрешности по расходу не более ±0,05 %;
- набор ареометров по ГОСТ18481-81, с пределами абсолютной погрешности не более ±0,5 кг/м<sup>3</sup>;
- термометр электронный, с диапазоном измерения от 0 °С до +50 °С, пределы абсолютной погрешности не более ±0,1 °С.

### **Нормативные и технические документы**

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

ГОСТ Р 8.470-1985 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объёма жидкости».

Техническая документация фирмы «KROHNE Ltd», Великобритания.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Таблица 2.

Наименование параметра или характеристики	OPTIMASS-1000			
	S15	S25	S40	S50
Исполнение	S15	S25	S40	S50
Условные диаметры Ду, мм	15 и 25	25 и 40	40 и 50	50
Максимальный расход жидкости, кг/ч	6500	27000	80000	170000
Номинальный расход жидкости, кг/ч	4800	20000	60000	125000
Минимальный расход жидкости, кг/ч	480	2000	6000	12500
Номинальный расход газа*, кг/ч	5800	24000	72000	150000
Стабильность нуля (от максимального диапазона измерения), %	±0,025			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и объема жидкости, %	±0,2+0,01·(G <sub>max</sub> /G <sub>i</sub> )			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и объема газа, %	±0,5+0,05·(G <sub>max</sub> /G <sub>i</sub> )			
Повторяемость, не хуже, %	±0,05			
Диапазон измерения плотности, кг/м <sup>3</sup>	от 400 до 2500			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности, кг/м <sup>3</sup>	±2 (±0,5 при калибровке на месте установки)			
Диапазон измерения температуры, °С	от -40 до +130			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	±1			
Давление измеряемой среды, МПа	до 10			
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +60 (для компактной версии) от -40 до +65 (для разнесенной версии)			
Выходные сигналы: Токовый, мА Частотный, Гц Импульсный (длительность импульса от 0,05 до 2000 мс), имп/с	от 0 до 20; от 4 до 20 от 0 до 10000 от 0,0001 до 10000			
Маркировка взрывозащиты	EEx de[ib]IIC T2...T6; EEx d[ib]IIC T2...T6			
Категория устойчивости к влаге и пыли (по ГОСТ 14254-96)	IP67			
Напряжение питания: - переменный ток, В - постоянный ток, В	от 100 до 230 от 9 до 31			
Потребляемая мощность, не более, Вт	10			
Габаритные размеры, не более: - длина, мм - высота, мм - ширина, мм	562,5 356,8 260,5	609,3 374,2 260,5	778 428,2 260,5	946 479,6 260,5
Масса, не более, кг	18,8	21,8	34,8	62,8

\* – Расходы приведены для воздуха, при нормальных условиях по ГОСТ 2939-63.

Таблица 3.

Наименование параметра или характеристики	OPTIMASS-2000		
	S100	S150	S250
Исполнение	S100	S150	S250
Условные диаметры Ду, мм	100 и 150	150 и 200	250 и 300
Максимальный расход жидкости, кг/ч	420000	900000	2300000
Номинальный расход жидкости, кг/ч	220000	500000	1200000
Минимальный расход жидкости, кг/ч	22000	50000	120000
Номинальный расход газа*, кг/ч	265000	603000	1450000
Стабильность нуля, кг/ч	7	18	50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и объема жидкости, %	±0,1		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и объема газа, %	±0,5		
Повторяемость, не хуже, %	±0,05		
Диапазон измерения плотности, кг/м <sup>3</sup>	от 400 до 3000		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности, кг/м <sup>3</sup>	±2 (±0,5 при калибровке на месте установки)		
Диапазон измерения температуры, °С	от -45 до +130		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	±1		
Давление измеряемой среды, МПа	до 14		
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +60 (для компактной версии) от -40 до +65 (для разнесенной версии)		
Выходные сигналы: Токовый, мА Частотный, Гц Импульсный (длительность импульса от 0,05 до 2000 мс), имп/с	от 0 до 20; от 4 до 20 от 0 до 10000 от 0,0001 до 10000		
Маркировка взрывозащиты	1Ex ibПС Т6...Т1		
Категория устойчивости к влаге и пыли (по ГОСТ 14254-96)	IP67		
Напряжение питания: - переменный ток, В - постоянный ток, В	от 100 до 230 от 9 до 31		
Потребляемая мощность, не более, Вт	12		
Габаритные размеры, не более: - длина, мм - высота, мм - ширина, мм	1474 479,5 260,5	1809 583,5 323	2234 666 406
Масса, не более, кг	90,1	216,8	449,8

\* – Расходы приведены для воздуха, при нормальных условиях по ГОСТ 2939-63 и избыточного давления 4,0 МПа.

Таблица 4.

Наименование параметра или характеристики	OPTIMASS-3000		
	S/H01	S/H03	S/H04
Исполнение			
Условные диаметры Ду, мм	15	15	15
Максимальный расход жидкости, кг/ч	19,5	130	455
Номинальный расход жидкости, кг/ч	15	100	350
Минимальный расход жидкости, кг/ч	1,5	10	35
Номинальный расход газа*, кг/ч	18	120	420
Стабильность нуля (от максимального диапазона измерения), %	±0,015		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и объема жидкости, %	±0,1+0,01·(G <sub>max</sub> /G <sub>i</sub> )		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и объема газа, %	±0,5+0,05·(G <sub>max</sub> /G <sub>i</sub> )		
Повторяемость, не хуже, %	±0,05		
Диапазон измерения плотности, кг/м <sup>3</sup>	от 400 до 3000		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности, кг/м <sup>3</sup>	±2 (±0,5 при калибровке на месте установки)		
Диапазон измерения температуры, °С	от минус 40 до +150		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	±1		
Давление измеряемой среды, не более, МПа	15		
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +60 (для компактной версии) от -40 до +65 (для разнесенной версии)		
Выходные сигналы: Токовый, мА Частотный, Гц Импульсный (длительность импульса от 0,05 до 2000 мс), имп/с	от 0 до 20 и от 4 до 20 от 0 до 10000 от 0,0001 до 10000		
Маркировка взрывозащиты	EEx de[ib]IIC T2...T6; EEx d[ib]IIC T2...T6		
Категория устойчивости к влаге и пыли (по ГОСТ 14254-96)	IP67		
Напряжение питания: - переменный ток, В - постоянный ток, В	от 21 до 48 и от 120 до 230 от 12 до 31		
Потребляемая мощность, не более, Вт	10		
Габаритные размеры, не более: - длина, мм - высота, мм - ширина, мм	295 395,5 260,2		
Масса, не более, кг	12		

\* – Расходы приведены для воздуха, при нормальных условиях по ГОСТ 2939-63 и избыточного давления 4,0 МПа.

Таблица 5.

Наименование параметра или характеристики	OPTIMASS-4000				
	S/H08	S/H10	S/H15	S/H25	S/H40
Исполнение	8 и 10	10 и 15	15 и 25	25 и 40	40 и 50
Условные диаметры Ду, мм	8 и 10	10 и 15	15 и 25	25 и 40	40 и 50
Максимальный расход жидкости, кг/ч	480	1235	3510	11700	41600
Номинальный расход жидкости, кг/ч	320	950	2700	9000	32000
Минимальный расход жидкости, кг/ч	32	95	270	900	3200
Номинальный расход газа*, кг/ч	390	1200	3300	11000	39000
Стабильность нуля (от максимального диапазона измерения), %	±0,01				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и объема жидкости, %	±0,1				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и объема газа, %	±0,5				
Повторяемость, не хуже, %	±0,05				
Диапазон измерения плотности, кг/м <sup>3</sup>	от 400 до 3000				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности, кг/м <sup>3</sup>	±2 (±0,5 при калибровке на месте установки)				
Диапазон измерения температуры, °С	от минус 40 до +120				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	±1				
Давление измеряемой среды, МПа	до 4				
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +60 (для компактной версии) от -40 до +65 (для разнесенной версии)				
Выходные сигналы:					
Токовый, мА	от 0 до 20; от 4 до 20				
Частотный, Гц	от 0 до 10000				
Импульсный (длительность импульса от 0,05 до 2000 мс), имп/с	от 0,0001 до 10000				
Маркировка взрывозащиты	EEx de[ib]IIC T2...T6; EEx d[ib]IIC T2...T6				
Категория устойчивости к влаге и пыли (по ГОСТ 14254-96)	IP67				
Напряжение питания:					
- переменный ток, В	от 100 до 230				
- постоянный ток, В	от 9 до 31				
Потребляемая мощность, не более, Вт	12				
Габаритные размеры, не более:					
- длина, мм	400	400	420	540	640
- высота, мм	660	697	747	797	857
- ширина, мм	260,5	260,5	260,5	260,5	260,5
Масса, не более, кг	16,6	18,7	20,4	23,9	32,9

\* – Расходы приведены для воздуха, при нормальных условиях по ГОСТ 2939-63 и избыточного давления 4,0 МПа.

Таблица 6.

Наименование параметра или характеристики	OPTIMASS-7000						
	S/H/T06	S/H/T10	S/H/T15	S/H/T25	S/H/T40	S/H/T50	S/H/T80
Исполнение	6 и 10	10 и 15	15 и 25	25 и 40	40 и 50	50 и 80	80 и 100
Условные диаметры Ду, мм	6 и 10	10 и 15	15 и 25	25 и 40	40 и 50	50 и 80	80 и 100
Максимальный расход жидкости, кг/ч	1235	3510	14625	44850	118950	234000	559000
Номинальный расход жидкости, кг/ч	950	2700	11250	34500	91500	180000	430000
Минимальный расход жидкости, кг/ч	95	270	1125	3450	9150	18000	43000
Номинальный расход газа*, кг/ч	1200	3300	13500	42000	110000	217000	519000
Стабильность нуля (от максимального диапазона измерения), %	±0,004						
- измерительная труба из титана (Т)							
- измерительная труба из хастеллоя (Н) и нержавеющей стали (S)	±0,015						
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и объема жидкости, %	±0,1+0,01·(G <sub>max</sub> /G <sub>i</sub> )						
- измерительная труба из титана (Т)							
- измерительная труба из хастеллоя (Н) и нержавеющей стали (S)	±0,1+0,05·(G <sub>max</sub> /G <sub>i</sub> )						
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и объема газа, %	±0,5+0,01·(G <sub>max</sub> /G <sub>i</sub> )						
- измерительная труба из титана (Т)							
- измерительная труба из хастеллоя (Н) и нержавеющей стали (S)	±0,5+0,05·(G <sub>max</sub> /G <sub>i</sub> )						
Повторяемость, не хуже, %	±0,05						
Диапазон измерения плотности, кг/м <sup>3</sup>	от 400 до 2500						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности, кг/м <sup>3</sup>	±2 (±0,5 при калибровке на месте установки)						
Диапазон измерения температуры, °С	от минус 40 до +150 от 0 до +130 от 0 до +100						
- для измерительной трубы из титана (Т)							
- для измерительной трубы из нержавеющей стали (S)							
- для измерительной трубы из хастеллоя (Н)	от 0 до +100						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	±1						
Давление измеряемой среды, МПа	до 10						
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +60 (для компактной версии) от -40 до +65 (для разнесенной версии)						
Выходные сигналы:	от 0 до 20; от 4 до 20 от 0 до 10000 от 0,0001 до 10000						
Токовый, мА							
Частотный, Гц							
Импульсный (длительность импульса от 0,05 до 2000 мс), имп/с	от 0,0001 до 10000						
Маркировка взрывозащиты	EEx de[ib]IIC T2...T6; EEx d[ib]IIC T2...T6						
Категория устойчивости к влаге и пыли (по ГОСТ 14254-96)	IP67						
Напряжение питания:	от 100 до 230 от 9 до 31						
- переменный ток, В							
- постоянный ток, В	от 9 до 31						
Потребляемая мощность, не более, Вт	12						
Габаритные размеры, не более:	428      518      556      708      933      1109      1468 362      362      362      376      430      480      534 260,5    260,5    260,5    260,5    260,5    260,5    274						
- длина, мм							
- высота, мм							
- ширина, мм	260,5    260,5    260,5    260,5    260,5    260,5    274						
Масса, не более, кг	23	27	30	42	87	152	267

\* – Расходы приведены для воздуха, при нормальных условиях по ГОСТ 2939-63 и избыточного давления 4,0 МПа.

Таблица 7.

Наименование параметра или характеристики	OPTIMASS-8000/8000k, OPTIMASS-9000				
	S/H15	S/H25	S/H40	S/H80	S/H100
Исполнение	15 и 25	25 и 40	40, 50 и 80	80 и 100	100 и 150
Условные диаметры Ду, мм	15 и 25	25 и 40	40, 50 и 80	80 и 100	100 и 150
Максимальный расход жидкости, кг/ч	3510	11700	41600	110500	325000
Номинальный расход жидкости, кг/ч	2700	9000	32000	85000	250000
Минимальный расход жидкости, кг/ч	270	900	3200	8500	25000
Номинальный расход газа*, кг/ч	3300	11000	39000	102500	300000
Стабильность нуля (от максимального диапазона измерения), %	±0,008				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и объема жидкости, %	±0,1				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и объема газа, %	±0,5				
Повторяемость, не хуже, %	±0,05				
Диапазон измерения плотности, кг/м <sup>3</sup>	от 400 до 3000				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности, кг/м <sup>3</sup>	±2 (±0,5 при калибровке на месте установки)				
Диапазон измерения температуры, °С - OPTIMASS-8000/8000k - OPTIMASS-9000	от минус 40 до +230 и от минус 180** до +230 от минус 0 до +350				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	±(1+0,005·T <sub>изм</sub> )				
Температура окружающей среды, °С	от минус 40 до +65				
Давление измеряемой среды, МПа	до 26				
Выходные сигналы: Токовый, мА Частотный, Гц Импульсный (длительность импульса от 0,05 до 2000 мс), имп/с	от 0 до 20; от 4 до 20 от 0 до 10000 от 0,0001 до 10000				
Маркировка взрывозащиты	EEx de[ib]IIС Т3...Т6; EEx d[ib]IIС Т3...Т6				
Категория устойчивости к влаге и пыли (по ГОСТ 14254-96)	IP54				
Напряжение питания: - переменный ток, В - постоянный ток, В	от 100 до 230 от 9 до 31				
Потребляемая мощность, не более, Вт	10				
Габаритные размеры, не более: - длина (OPTIMASS-8000/8000k, OPTIMASS-9000), мм - высота, мм - ширина, мм	420/450 747 260,5	540/600 797 260,5	640/720/760 857 260,5	1000/1000 1024 304	1100/1100 1067 343
Масса, не более, кг - OPTIMASS-8000/8000k - OPTIMASS-9000	20,4 15,7	23,9 21,2	32,9 31,7	70,9 79,8	98,9 125,8

\* – Расходы приведены для воздуха, при нормальных условиях по ГОСТ 2939-63 и избыточного давления 4,0 МПа;

\*\* – По отдельному заказу;

T<sub>изм</sub> – Текущая температура измеряемой среды;

**Заявитель**

ООО «КРОНЕ Инжиниринг», Россия.  
443065, г. Самара, Доложный пер., д. 11, п/я 12799;  
тел.: (846)993-60-34, (846)377-44-22; <http://www.krohne.ru>.

**Изготовитель**

«KROHNE Ltd», Великобритания.  
Rutherford Drive,  
Park Farm South Industrial Estate Wellingborough,  
Northants NN8 6AE, UK.

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва».  
Регистрационный номер в Государственном реестре 30010-10,  
Адрес: 117418 Москва, Нахимовский пр., 31, тел. (495)544-00-00; [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru).

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2012 г.