

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики электромагнитные OPTIFLUX

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики электромагнитные OPTIFLUX предназначены для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей.

#### Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров-счетчиков электромагнитных OPTIFLUX (далее расходомеры) основан на законе электромагнитной индукции. При движении проводящей электрический ток жидкости в магнитном поле, создаваемом первичным преобразователем, в ней наводится ЭДС индукции с амплитудой, прямо пропорциональной скорости движения жидкости. Значение ЭДС снимается с электродов первичного преобразователя и передается в преобразователь сигналов, где происходит его преобразование в значение объемного расхода и формирование различных выходных сигналов. Расходомеры имеют возможность работы в прямом и обратном направлениях потока.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода и преобразователя сигналов, которые могут быть жестко механически связаны (компактное исполнение) или разнесены на некоторое расстояние и соединены сигнальным кабелем (раздельное исполнение).

Первичные преобразователи расхода представляют собой трубу из нержавеющей стали, на внутреннюю поверхность которой нанесено покрытие, выполненное из диэлектрического материала (футеровка). В футеровку встроены электроды. Для формирования магнитного поля, поверх измерительной трубы размещена обмотка возбуждения.

Первичные преобразователи расхода имеют следующие модификации:

OPTIFLUX серии 2000 имеют фланцевый тип соединения, футеровку из: полипропилена (PP), твердой резины (HR), перфторалкоксидного полимера (PFA), полиолефина (PO) и др.

OPTIFLUX серии 4000 имеют фланцевый тип соединения, футеровку из: политетрафторэтилена (PTFE), этилентетрафторэтилена (ETFE), перфторалкоксидного полимера (PFA), полиуретана (PU), твердой резины (HR) и др.

OPTIFLUX серии 5000 имеют фланцевый или без фланцевый тип соединения, футеровку из керамики и др.

Преобразователь сигналов представляет собой электронный блок, предназначенный для обработки измерительной информации, а также для питания обмотки возбуждения расходомера и обработки сигналов электродов первичных преобразователей расхода расходомеров-счетчиков.

Преобразователи сигналов подключаются по четырехпроводной схеме, имеют функции диагностики и выпускаются в следующих модификациях:

IFC 050 - выходы: токовый, импульсный (или частотный или выход состояния), интерфейсы HART, RS 485 MODBUS;

IFC 100 - выходы: токовый, импульсный (или частотный), выход состояния, интерфейсы HART, RS 485 MODBUS, PROFIBUS, Foundation Fieldbus;

IFC 300 - выходы: токовый, импульсный (или частотный), выход состояния, вход управления, интерфейсы HART, RS 485 MODBUS, PROFIBUS, Foundation Fieldbus, PROFINET.

Расходомеры выпускаются в следующих исполнениях:

C - компактное исполнение, преобразователь сигналов установлен непосредственно на первичном преобразователе расхода и закреплен на нем;

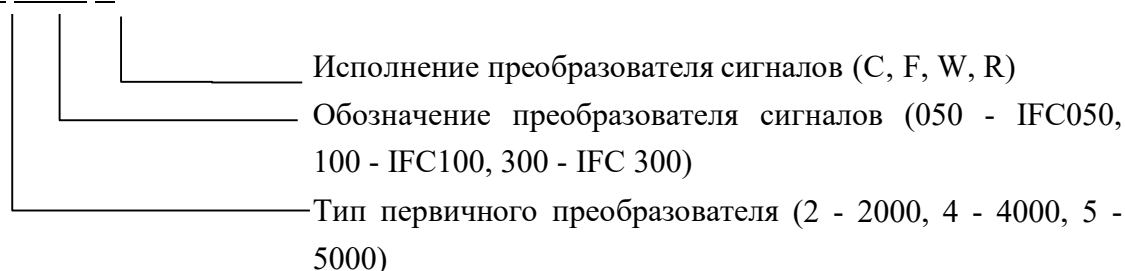
F - раздельное исполнение, преобразователь сигналов в корпусе полевого исполнения соединен с первичным преобразователем расхода кабелем тока возбуждения и сигнальным кабелем;

W - раздельное исполнение, преобразователь сигналов в корпусе для настенного монтажа соединен с первичным преобразователем расхода кабелем тока возбуждения и сигнальным кабелем;

R - раздельное исполнение, преобразователь сигналов в корпусе для монтажа в 19" стойку соединен с первичным преобразователем расхода кабелем тока возбуждения и сигнальным кабелем.

Схема обозначения модификаций расходомеров:

OPTIFLUX X YYY Z



В зависимости от условий применения и требуемых характеристик расходомера, первичные преобразователи расхода комбинируются с различными преобразователями сигналов.

Общий вид преобразователей сигналов представлен на рисунке 1.

Общий вид первичных преобразователей (раздельное исполнение) представлен на рисунке 2.

Общий вид расходомеров (компактное исполнение) представлен на рисунке 3.

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

Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.

Знак утверждения типа наносится типографическим методом на маркировочные таблички. Внешний вид маркировочной таблички представлен на рисунке 7.

Расходомеры пломбируются по требованию заказчика. Пломбировка может проводиться на месте эксплуатации.

Для защиты метрологических параметров расходомеров OPTIFLUX x300 C/F в шину GDC дисплея преобразователя сигналов устанавливается перемычка на два контакта, расположенных слева вверху.

Для предотвращения несанкционированного вскрытия, преобразователи сигналов IFC300 (рисунок 4), а также клеммные коробки первичных преобразователей расхода (далее ППР) для раздельного исполнения пломбируются с помощью установки пломбы на ограничителе рисунок 5а).

Преобразователи сигналов IFC300 W защищаются наклейкой с обозначением товарного знака, которая разрушается при попытке вскрытия (рисунок 5б).

Для отдельного исполнения прибора, защита электроники в клеммных коробках первичного преобразователя расхода и преобразователя сигналов от извлечения обеспечивается с помощью наклеек с обозначением товарного знака (рисунок 6).



а) IFC 050



б) IFC 100



в) IFC 300

Рисунок 1 - Общий вид преобразователей сигналов



а) OPTIFLUX 2000F



б) OPTIFLUX 4000F



в) OPTIFLUX 5000F (бесфланцевый тип присоединения)



г) OPTIFLUX 5000F (фланцевый тип присоединения)

Рисунок 2 - Общий вид первичных преобразователей (раздельное исполнение)



а) OPTIFLUX 2050C



б) OPTIFLUX 4100C



в) OPTIFLUX 4300C



г) OPTIFLUX 5300C (бесфланцевый тип присоединения)



д) OPTIFLUX 5300C (фланцевый тип присоединения)

Рисунок 3 - Общий вид расходомеров (компактное исполнение)



Рисунок 4 - Дисплей преобразователя сигналов IFC300 C/F.  
Защита от несанкционированного доступа



а)



б)

Рисунок 5 - Защита преобразователей сигналов IFC300 C/F/W  
и клеммной коробки ППР от вскрытия

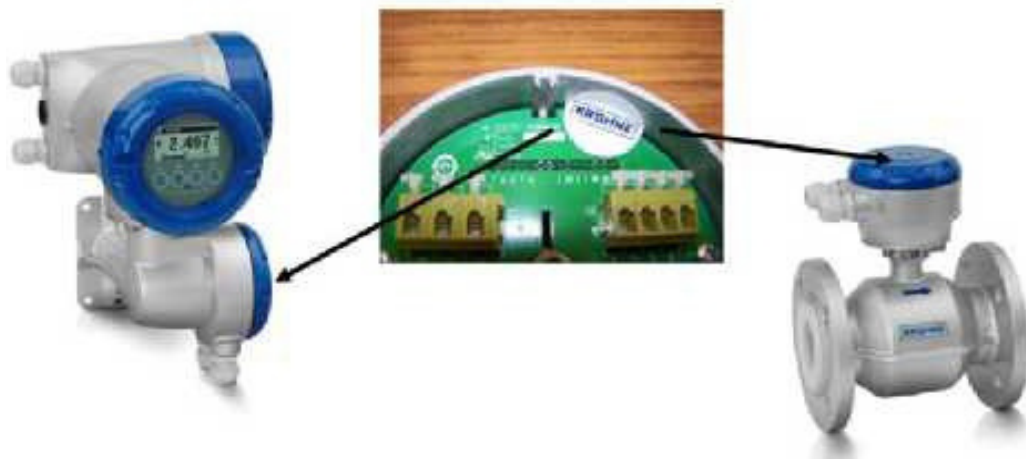


Рисунок 6 - Защита от извлечения электроники в клеммных коробках ППР и преобразователя сигналов

Заводской номер

Место нанесения знака утверждения типа

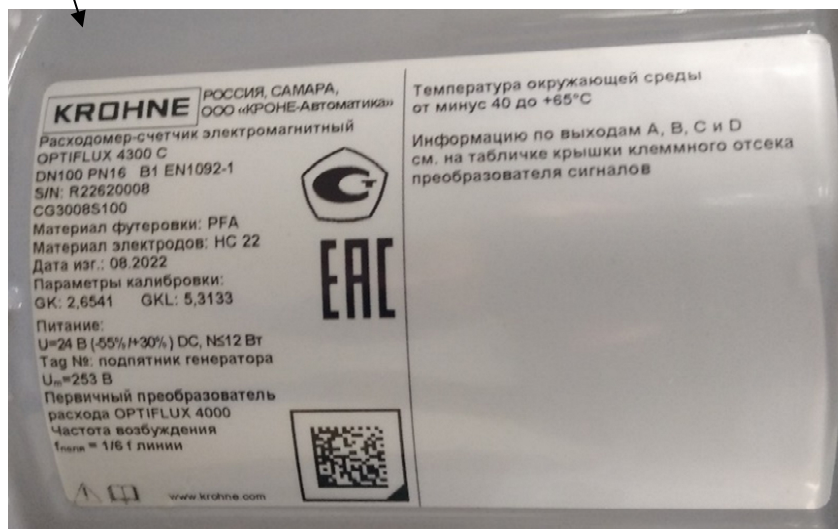


Рисунок 7 – Внешний вид маркировочной таблички

### Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Встроенное ПО выполняет функции расчета скорости потока, объёмного и массового расхода; формирование выходных сигналов токового и частотно-импульсного выхода, формирование интерфейсных сигналов.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Соответствует модификации преобразователя сигналов
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 3.0.0

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

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

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики расходомеров OPTIFLUX 2050C/W, OPTIFLUX 4050C/W, OPTIFLUX 4100C/W, OPTIFLUX 2100C/W, OPTIFLUX 2300C/F/W/R, OPTIFLUX 4300C/F/W/R

Модификация расходомера	Номинальный диаметр, DN	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода и объема, %	$V_{\min}$ , м/с при погрешности измерения не более 2 %	$V_{\min}$ , м/с при погрешности измерения не более 5 %
OPTIFLUX 2050C/W	от 25 до 1200	$\pm(0,5 + 0,1/v)^1$	0,067 (0,086) <sup>3</sup>	0,023 (0,032) <sup>3</sup>
OPTIFLUX 4050C/W	от 10 до 1200			
OPTIFLUX 4100C/W	от 2,5 до 6	$\pm(0,4 + 0,1/v)$	0,063	0,022
OPTIFLUX 2100C/W	от 25 до 1200	$\pm(0,3 + 0,1/v)^2$	0,059 (0,083) <sup>4</sup>	0,021 (0,031) <sup>4</sup>
OPTIFLUX 4100C/W	от 10 до 1200			
OPTIFLUX 2300C/F/W/R	от 25 до 1600	$\pm(0,2 + 0,1/v)$	0,056	0,021
OPTIFLUX 4300C/F/W/R	от 10 до 1600			
OPTIFLUX 2300C/F/W/R	от 1800 до 3000	$\pm(0,3 + 0,2/v)$	0,12	0,043
OPTIFLUX 4300C/F/W/R	от 2,5 до 6			
	от 1800 до 3000			

Диапазон измерений расхода, м<sup>3</sup>/ч: от  $3600 \cdot S \cdot V_{\min}$  до  $3600 \cdot S \cdot V_{\max}$ ,  
где S – площадь поперечного сечения расходомера, (м<sup>2</sup>),  
 $V_{\min}$  и  $V_{\max}$  – наименьшая и наибольшая скорость потока, (м/с)

<p>Примечания:</p> <p>1) По заказу: <math>\pm (0,25 + 0,15/v)</math>, где <math>v</math>- скорость потока, м/с</p> <p>2) По заказу: <math>\pm (0,2 + 0,15/v)</math></p> <p>3) При допускаемой относительной погрешности измерений расхода и объема <math>\pm (0,25 + 0,15/v)</math></p> <p>4) При допускаемой относительной погрешности измерений расхода и объема <math>\pm (0,2 + 0,15/v)</math></p> <p>При периодической поверке всех модификаций расходомеров с помощью устройств «MAGCHECK VERIFICATOR» или «ОПТИЧЕСК» на месте эксплуатации пределы допускаемой относительной погрешности измерений <math>\pm 1</math> %.</p>
---

Таблица 3 - Метрологические характеристики расходомеров OPTIFLUX 5300C/F/W/R

Наименование параметра	Значение			
	от 2,5 до 6	10	от 15 до 100	от 150 до 300
Номинальный диаметр, DN				
Диапазон измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч	от 0,001 до 3050,0			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объёма, %:	$\pm 0,3^1$ $\pm(0,3+0,2/v)^2$	$\pm 0,15^3$ $\pm(0,15+0,1/v)^4$	$\pm 0,15^5$ $\pm(0,15+0,1/v)^6$	$\pm(0,2+0,1/v)^7$
Примечания:	<p>1) при скорости потока (<math>v</math>) от 1,08 до 12 м/с;</p> <p>2) при скорости потока (<math>v</math>) от 0,01 до 1,08 м/с;</p> <p>3) при скорости потока (<math>v</math>) от 0,18 до 12 м/с;</p> <p>4) при скорости потока (<math>v</math>) от 0,01 до 0,18 м/с;</p> <p>5) при скорости потока (<math>v</math>) от 0,5 до 12 м/с;</p> <p>6) при скорости потока (<math>v</math>) от 0,01 до 0,5 м/с;</p> <p>7) при скорости потока (<math>v</math>) от 0,01 до 12 м/с;</p> <p>При периодической поверке с помощью устройств «MAGCHECK VERIFICATOR» или «ОПТИЧЕСК» на месте эксплуатации пределы допускаемой относительной погрешности измерений <math>\pm 1</math> %.</p>			

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих скоростей потока, м/с	от 0,01 до 12
Номинальный диаметр первичных преобразователей, DN: - OPTIFLUX 2000 - OPTIFLUX 4000 - OPTIFLUX 5000	от 25 до 3000 от 2,5 до 3000 от 2,5 до 300
Минимальная длина прямого участка трубопровода: - до расходомера - после расходомера	5 DN 2 DN
Максимальное рабочее давление, МПа <sup>1)</sup>	4,0
Температура измеряемой среды, °C <sup>2)</sup>	от -40 до +180
Температура окружающей среды, °C <sup>3)</sup>	от -60 до +65

Наименование характеристики	Значение
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Относительная влажность, %, не более	95 (при температуре 35 °С)
Потребляемая мощность, В·А / Вт, не более:	
IFC 050	15 / 5,6
IFC 100	8 / 4
IFC 300	22 / 12
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	3000
ширина	3500
высота	3300
Масса, кг, не более	3250
Параметры электрического питания	
- IFC 050	
напряжение переменного тока, В	(от 100 до 230) <sup>+10 %</sup> <sub>-15 %</sub>
частота переменного тока, Гц	50/60
напряжение постоянного тока, В	24 <sup>+30 %</sup> <sub>-30 %</sub>
- IFC 100	
напряжение переменного тока, В	(от 100 до 230) <sup>+10 %</sup> <sub>-15 %</sub>
частота переменного тока, Гц	50/60
напряжение постоянного тока, В	24 <sup>+30 %</sup> <sub>-25 %</sub>
напряжение переменного тока, В	24 <sup>+10 %</sup> <sub>-15 %</sub>
напряжение постоянного тока, В	24 <sup>+30 %</sup> <sub>-55 %</sub>
- IFC 300	
напряжение переменного тока, В	(от 100 до 230) <sup>+10 %</sup> <sub>-15 %</sub>
частота переменного тока, Гц	50/60
напряжение постоянного тока, В	24 <sup>+30 %</sup> <sub>-55 %</sub>
напряжение переменного тока, В	24 <sup>+10 %</sup> <sub>-15 %</sub>
напряжение постоянного тока, В	24 <sup>+30 %</sup> <sub>-25 %</sub>
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	14
Примечания:	
1) более 4 МПа по заказу;	
2) максимально возможный диапазон температуры измеряемой среды зависит от футеровки и исполнения прибора, указывается в паспорте;	
3) максимально возможный диапазон температуры окружающей среды зависит от исполнения прибора, указывается в паспорте.	



Таблица 5 - Ех-маркировка расходомеров

<p>Ех-маркировка расходомеров-счётчиков моделей:</p> <p>OPTIFLUX 2100 C, OPTIFLUX 4100 C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DN2,5-DN15, DN10-DN20</li> <li>- DN25-DN150</li>   <li>- DN200-DN300</li>   <li>- DN350-DN3000</li> <li>- DN10-DN3000</li>   <p>OPTIFLUX 2300 C, OPTIFLUX 4300 C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DN2,5-DN15, DN10-DN20</li> <li>- DN25-DN150</li>   <li>- DN200-DN300</li>   <li>- DN350-DN3000</li> <li>- DN2,5-DN3000</li> </ul> </ul>	<p style="text-align: center;">1Ex e ia [ia Ga]mb IIC T4 Gb 1Ex d e ia [ia Ga] mb IIC T4 Gb, 1Ex e ia [ia Ga] mb q IIC T4...T3 Gb, 1Ex e ia [ia Ga] mb IIC T4...T3 Gb 1Ex e ia [ia Ga] mb IIC T4 Gb, 1Ex e ia [ia Ga] mb q IIC T4 Gb 1Ex e ia [ia Ga] mb IIC T4 Gb Ex tb ia [ia Ga] IIIC T120°C Db -40°C ≤ Tamb ≤ +55°C<sup>1)2)</sup></p> <p style="text-align: center;">1Ex d e [ia Ga] mb IIC T6...T3 Gb 1Ex d e [ia Ga] IIC T6...T3 Gb, 1Ex d e [ia Ga] q IIC T5...T3 Gb 1Ex d e [ia Ga] q IIC T6...T3 Gb, 1Ex d e [ia Ga] mb IIC T6...T3 Gb 1Ex d e [ia Ga] IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T150°C Db -60°C ≤ Tamb ≤ +65°C<sup>1)</sup>, -60°C ≤ Tamb ≤ +60°C<sup>2)</sup></p>
<p>Примечание<sup>1)</sup> - для расходомеров-счётчиков с корпусом преобразователя сигналов из алюминиевого сплава (AL); Примечание<sup>2)</sup> - для расходомеров-счётчиков с корпусом преобразователя сигналов из нержавеющей стали (SS).</p>	
<p>Ех-маркировка преобразователей сигналов расходомеров-счётчиков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IFC100W</li>   <li>- IFC300F</li> </ul>	<p style="text-align: center;">1Ex e ia [ia Ga] mb IIC T4 Gb, Ex tb ia [ia Da] IIIC T135°C Db, -40°C ≤ Tamb ≤ +55°C<sup>1)</sup>; -40°C ≤ Tamb ≤ +60°C<sup>2)</sup></p> <p style="text-align: center;">1Ex d e [ia Ga] IIC T6 Gb, Ex tb IIIC T85°C Db, -60°C ≤ Tamb ≤ +65°C</p>
<p>Ех-маркировка первичных преобразователей расхода расходомеров-счётчиков OPTIFLUX 2000 F, OPTIFLUX 4000 F:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DN2,5- DN15, DN10- DN20</li> <li>- DN25-DN150</li>   <li>- DN200-DN300</li> <li>- DN350-DN3000</li> <li>- DN2,5-DN3000</li> </ul>	<p style="text-align: center;">1Ex e ia mb IIC T6...T3 Gb 1Ex d e ia IIC T6...T3 Gb, 1Ex e ia q IIC T5...T3 Gb, 1Ex e ia IIC T6...T3 Gb</p> <p style="text-align: center;">1Ex e ia q IIC T6...T3 Gb, 1Ex e ia IIC T6...T3 Gb 1Ex e ia IIC T6...T3 Gb Ex tb IIIC T180°C Db -60°C ≤ Tamb ≤ +60°C<sup>3)</sup></p>

Примечание<sup>1)</sup> - для расходомеров-счётчиков с корпусом преобразователя сигналов из алюминиевого сплава;  
 Примечание<sup>2)</sup> - для расходомеров-счётчиков с корпусом преобразователя сигналов из нержавеющей стали;  
 Примечание<sup>3)</sup> - для расходомеров-счётчиков с первичным преобразователем расхода и клеммной коробкой из нержавеющей стали (SS) и алюминиевого сплава

### Знак утверждения типа

наносится на расходомер методом наклейки и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность расходомеров-счетчиков

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик электромагнитный OPTIFLUX		1 шт. в соответствии с заказом
Соединительный кабель (при отдельном исполнении)		1 шт.
Преобразователь сигналов IFC050 расходомеров-счётчиков электромагнитных. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию *	8.2050.18 РЭ	1 шт.
Преобразователь сигналов IFC 100 расходомеров-счётчиков электромагнитных. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию *	8.2100.18 РЭ	1 шт.
Преобразователь сигналов IFC300 расходомеров-счётчиков электромагнитных. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию *	8.2300.18 РЭ	1 шт.
Первичный преобразователь расхода расходомера-счётчика электромагнитного OPTIFLUX 2000. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию *	8.2002.18 РЭ	1 шт.
Первичный преобразователь расхода расходомера-счётчика электромагнитного OPTIFLUX 4000. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию *	8.2004.18 РЭ	1 шт.
Первичный преобразователь расхода расходомера-счётчика электромагнитного OPTIFLUX 5000. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию *	8.2005.18 РЭ	1 шт.
Расходомер-счётчик электромагнитный. Паспорт.	8.1002.18ПС	1 шт.
Примечание: * - В зависимости от модификации расходомера.		

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделах 1.7.1 документов:

«Первичный преобразователь расхода расходомера-счётчика электромагнитного OPTIFLUX 2000. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию, 8.2002.18 РЭ»;

«Первичный преобразователь расхода расходомера-счётчика электромагнитного OPTIFLUX 4000. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию, 8.2004.18 РЭ»;

«Первичный преобразователь расхода расходомера-счётчика электромагнитного OPTIFLUX 5000. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию, 8.2005.18 РЭ».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости»;

ТУ 4213-008-33530463-2014 Расходомеры-счетчики электромагнитные OPTIFLUX. Технические условия.

### **Изготовитель**

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

ИНН 6318107839

Адрес: 443004, Самарская обл., Волжский р-н, п. Верхняя Подстепновка, д 2

Телефон: (846) 230-03-70

Факс: (846) 230-03-11

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

В части вносимых изменений

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

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

Тел./факс: (495) 437-55-77, 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.