

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «29» июля 2022 г. № 1867**

Регистрационный № 18656-04

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Счетчики ультразвуковые ALTOSONIC V (мод. ALTOSONIC VM)**

**Назначение средства измерений**

Счетчики ультразвуковые ALTOSONIC V (мод. ALTOSONIC VM), далее – счётчики, предназначены для измерений объема и массы различного вида жидкостей в напорных трубопроводах.

**Описание средства измерений**

Принцип работы счётчика основан на время-импульсном методе измерений, при котором разность времени прохождения ультразвукового импульса в жидкости по направлению и против направления движения жидкости пропорциональна скорости (расходу) потока жидкости в трубопроводе.

Счетчик ALTOSONIC V используется для измерений объема, счетчик ALTOSONIC VM – для измерений объема и/или массы.

Счетчики работают как при прямом, так и при обратном (реверсивном) движении потока измеряемой среды в трубопроводе.

В состав счетчика входят:

- первичный преобразователь UFS 500 F-EEEx;
- промежуточный преобразователь UFC 500 F-EEEx или преобразователь сигналов UFC 5, помещенные в защитную коробку;
- промышленный компьютер UPC 500 P (или компьютерная стойка);
- программное обеспечение KROHNE;
- блок ввода/вывода;
- индивидуальные прямолинейные участки трубопровода на входе и выходе первичного преобразователя.

Счетчики могут использоваться совместно с преобразователями температуры и давления, плотномером, компьютером, предназначенным для хранения архивных данных о физических параметрах измеряемой среды и диагностических сообщений о работе счетчика, формирования и распечатки журнала тревог и протоколов, анализатором содержания воды, сумматором (при работе нескольких счетчиков).

Конструктивно счетчик выполнен в виде отдельных составных частей.

Первичный преобразователь состоит из присоединительных фланцев, входного конфузора, цилиндрического измерительного участка с десятью ультразвуковыми датчиками, образующими пять акустических каналов, и выходного диффузора, а также входного и выходного прямолинейных участков.

Индивидуальные прямолинейные участки трубопровода на входе и выходе (при измерении реверсивного потока) первичного преобразователя снабжаются струевыпрямителями. При установке преобразователей температуры и давления на выходном участке он снабжается соответствующими присоединительными штуцерами.

При движении жидкости через первичный преобразователь измеряются интервалы времени прохождения ультразвуковых импульсов в акустических каналах. По результатам измерений в компьютере или, в случае применения преобразователя сигналов UFC 5, непосредственно в преобразователе сигналов определяются значения скоростей в каждом из пяти акустических каналов и средняя скорость потока измеряемой среды через поперечное сечение первичного преобразователя. По средней скорости потока компьютер или преобразователь сигналов UFC 5 вычисляет расход и объем измеряемой среды.

При измерении массы счетчик преобразует электрические сигналы от плотномера, преобразователей температуры и давления в цифровой код. Преобразование сигналов может производиться в блоке ввода/вывода, который может быть выполнен как в одном блоке с компьютером, так и отдельно, или в компьютерной стойке. По измеренным значениям плотности, температур, давлений и объема в компьютере или компьютерной стойке вычисляется значение массы.

Измеренные и вычисленные значения могут преобразовываться в токовый (4-20 мА) и частотно-импульсный сигналы, а также передаваться по RS485 (RS232) и выводиться на показывающее устройство (дисплей) компьютера, или показывающее устройство (дисплей) компьютерной стойки, или дисплей персонального компьютера (далее – ПК), подключенного к преобразователю сигналов UFC 5.

На показывающем устройстве (дисплее) компьютера или компьютерной стойки индуцируется следующая информация:

- значения объема и объёмного расхода в прямом и обратном направлении потока (может также отображаться на дисплее ПК, подключенного к преобразователю сигналов UFC 5);
- значения температуры и давления жидкости (может также отображаться на дисплее ПК, подключенного к преобразователю сигналов UFC 5);
- значения массы и массового расхода (только ALTOSONIC VM);
- значение объема нефти и нефтепродуктов, приведенного к стандартным условиям  
(температура  $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  или  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , давление  $P_{\text{изб}} = 0\text{ МПа}$  или  $P_{\text{абс}} = 0,101325\text{ МПа}$ );
- профиль измеряемого потока в графической форме в реальном масштабе времени (может также отображаться на дисплее ПК, подключенного к преобразователю сигналов UFC 5);
- значения скоростей прохождения ультразвуковых импульсов в акустических каналах первичного преобразователя (может также отображаться на дисплее ПК, подключенного к преобразователю сигналов UFC 5);
- интенсивность закрутки потока (свёрла) (может также отображаться на дисплее ПК, подключенного к преобразователю сигналов UFC 5);
- диагностические сообщения о работе счетчика (может также отображаться на дисплее ПК, подключенного к преобразователю сигналов UFC 5).

Заводские номера, входящих в состав компонентов, наносятся типографическим методом или методом гравировки в числовом формате на маркировочные таблички, расположенные на откидной крышке промежуточного преобразователя UFC 500 F-EEh или UFC 5 в защитной коробке и стойке клеммной коробки первичного преобразователя.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа (нанесения знака поверки) приведена на рисунках 4 и 5.

Знак утверждения типа наносится в правом верхнем углу маркировочной таблички.



Рисунок 1 - Внешний вид первичного преобразователя UFS 500 F-EEh



Рисунок 2 – Внешний вид промежуточного преобразователя UFC 500 F-EEh или UFC 5 в защитной коробке



Рисунок 3 – Внешний вид  
индустриального компьютера UPC 500 P

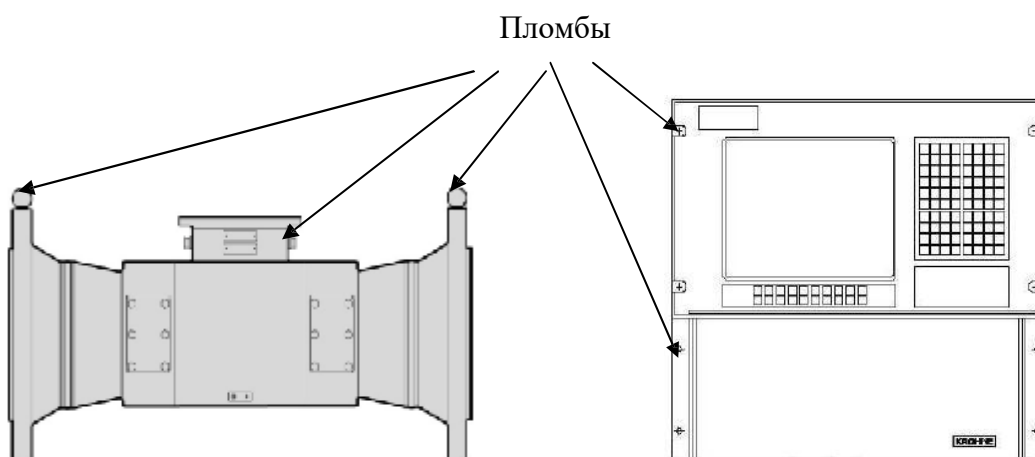


Рисунок 4.  
Первичный преобразователь UFS 500 F-EEh

Рисунок 5  
Индустриальный компьютер UPC 500 P

Заводской номер Место нанесения знака утверждения типа

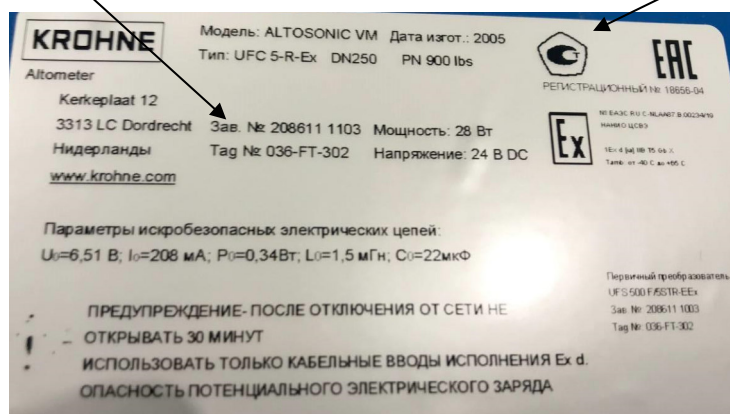


Рисунок 6 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

### Программное обеспечение

Программное обеспечения (далее – ПО) счетчиков предназначено для обработки измерительной информации, поступающей от первичного и промежуточного преобразователя счетчика, преобразователей плотности, температуры и давления, вычислений объемного/массового расхода, объема, массы, а также объемного расхода и объема при стандартных условиях и других параметров потока жидкости, индикации на показывающем устройстве счетчика результатов измерений и вычислений, настройки параметров работы и проведения контроля работы счетчика, формирования выходных сигналов, передачи результатов измерений и вычислений по RS485 (RS232) по протоколу Mod-bus.

Для защиты от несанкционированного доступа к параметрам настройки может применяться пароль. Для программного обеспечения и данных, влияющих на метрологические характеристики счетчика, рассчитывается контрольная сумма, которая отображается на показывающем устройстве счетчика. В случае применения преобразователя сигналов UFC 5, контрольная сумма выводится на дисплей ПК, подключенного к преобразователю сигналов.

Идентификация ПО счетчика проводится с помощью номера версии ПО, отображаемого на его показывающем устройстве или, случае применения преобразователя сигналов UFC 5, на дисплее ПК, подключенного к преобразователю сигналов:

Таблица 1- Идентификационные данные ПО счетчика

Идентификационные данные (признаки)		Значение	
Идентификационное наименование ПО		KROHNE AV	MCD tool (KAFKA) или AS5_MCD.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО		03.00.XX.XX	03.1.6.X
Цифровой идентификатор ПО		Указывается в паспорте	
Обозначение X в записи номера версии ПО заменяет символы, отвечающие за метрологически незначимую часть.			

Защита метрологически значимой части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по п. 4.5 Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, удаления и иных преднамеренных изменений ПО и измеренных данных.

### Таблица 2 – Метрологические характеристики

Таблица 3 – Технические характеристики (масса и длина первичного преобразователя)

Наименование параметра		Величина параметра											
Условный диаметр, мм (дюйм)		100 (4")	150 (6")	200 (8")	250 (10")	300 (12")	350 (14")	400 (16")	450 (18")	500 (20")	600 (24")	700 (28")	800 (32")
Монтажная длина первичного преобразователя, мм		500 (550*)	600 (650*)	900 (950*)	1000 (1100*)	1100	1200	1300	1400	1500	1800	1900	2200
Масса первичного преобразователя (для фланцев 150 lb), кг		80	110	160	240	320	460	600	860	1000	1100	1400	1800
Примечания: *) - для фланцев 600 lb													

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Величина параметра
Измеряемая среда	жидкость (нефть, нефтепродукты, сжиженные газы, бензин, керосин,
Температура измеряемой среды, °C	от -20 (-50**) до +120 (до +110 для ALTOSONIC VM)
Вязкость измеряемой среды, сСт	от 0,1 до 400
Плотность измеряемой среды, кг/м <sup>3</sup>	от 300 до 1100
Давление в трубопроводе, не более, МПа	1,6 (16**)
Температура окружающего воздуха, °C	
- первичный преобразователь	от -55 до +55
- промежуточный преобразователь UFC 500 F-EEh, преобразователь сигналов UFC 5	от -55 до +55
- компьютер	от +5 до +55
Класс защиты	
- первичный преобразователь	не ниже IP66
- промежуточный преобразователь UFC 500 F-EEh и преобразователь сигналов UFC 5	не ниже IP65
- компьютер	не ниже IP57
Взрывозащищенность	
- первичный преобразователь	1 Ex ib IIB T6...T3 (1 Ex d IIB T6)
- промежуточный преобразователь UFC 500 F-EEh	1 Ex d [ib] IIB T5
- преобразователь сигналов UFC 5	1 Ex d [ia] IIB T5 Gb X 1 Ex d [ia] IIB+H2 T5 Gb X
Габаритные размеры, не более, мм:	
- промежуточный преобразователь UFC 500 F-EEh, преобразователь сигналов UFC 5	610x465x293
- компьютер (компьютерная стойка)	490x440x350 (2330x600x610)
Масса, не более, кг	
- промежуточный преобразователь UFC 500 F-EEh, преобразователь сигналов UFC 5 с	75
- компьютер (компьютерная стойка)	20 (208)
Номинальное напряжение питания промежуточного преобразователя и компьютера в зависимости от исполнения, В	
- промежуточный преобразователь UFC 500 F-EEh	230; 110; 24 переменный ток (частота 47...63 Гц), 24 (постоянный ток)
- преобразователь сигналов UFC 5	от 20,4 до 26,4 (постоянный ток) от 100 до 240 (переменного тока (50/60 Гц))

Потребляемая мощность, не более, ВА: - промежуточный преобразователь UFC 500 F-EEх, - компьютер (компьютерная стойка) - преобразователь сигналов UFC 5	200 120 (700) 28 (стандартное исполнение) 175 (с подогревающими элементами) 35
Длина входного прямого участка (при наличии струевыпрямителя), не менее	20 Ду (10 Ду)
Длина выходного прямого участка (в том числе до места монтажа преобразователей температуры), не	5 Ду (3 Ду)
Максимальная длина кабеля между первичным и промежуточным преобразователем, не более,	10
Примечание: **) - по заказу	

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом

### Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Счетчик ультразвуковой ALTOSONIC V (ALTOSONIC VM)	1 шт.
Руководство по эксплуатации «Счетчики ультразвуковые ALTOSONIC V (мод. ALTOSONIC VM). Руководство по эксплуатации»	1 шт.
Паспорт «Счетчик ультразвуковой ALTOSONIC V (ALTOSONIC VM)»	1 шт.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе 3 документа «Счетчики ультразвуковые ALTOSONIC V (мод. ALTOSONIC VM). Руководство по эксплуатации».

### 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»;

ГОСТ 8.587-2019 ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений;  
 МОЗМ МР № 117-1 Измерительные системы для жидкостей кроме воды;  
 Техническая документация фирмы «KROHNE Altometer», Нидерланды.

### Изготовитель

Фирма «KROHNE Altometer», Нидерланды  
 Адрес: Kerkeplaat 12, 3313 LC Dordrecht Postbus 110, 3300 AC Dordrecht The Netherlands.  
 Факс: 31(0)786306390  
 Телефон: 31(0)786306300

**Испытательный центр**

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

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

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

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

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