

Приложение  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» декабря 2020 г. № 2230

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Счетчики ультразвуковые ALTOSONIC VR (мод. ALTOSONIC VMR)**

**Назначение средства измерений**

Счетчики ультразвуковые ALTOSONIC VR (мод. ALTOSONIC VMR), далее - счётчики, предназначены для измерений объема и массы жидкостей.

**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 VR используется для измерения объема, счетчик ALTOSONIC VMR – для измерения массы.

В состав счетчика входят:

- первичный преобразователь UFS 500 F-EEх;
- промежуточный преобразователь UFC 500 F-EEх 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, давления и плотности.

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.

Входной прямолинейный участок трубопровода первичного преобразователя имеет струевыпрямитель. Выходной прямолинейный участок при установке преобразователей температуры и давления может иметь присоединительные штуцеры.

При движении жидкости через первичный преобразователь измеряются интервалы времени прохождения ультразвуковых импульсов в акустических каналах. По результатам измерений в компьютере 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 вычисляет расход и объем измеряемой среды.

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

На показывающее устройство (дисплей) компьютера индуцирует следующую информацию:

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

Фотографии внешнего вида счетчиков



Рисунок 1.  
Первичный преобразователь UFS 500 F-EEh



Рисунок 2. Промежуточный преобразователь UFC 500 F-EEh или UFC 5 в защитной коробке



Рисунок 3.  
Индустриальный компьютер UPC 500 P

## Места нанесения поверительных клейм (наклеек и пломб)

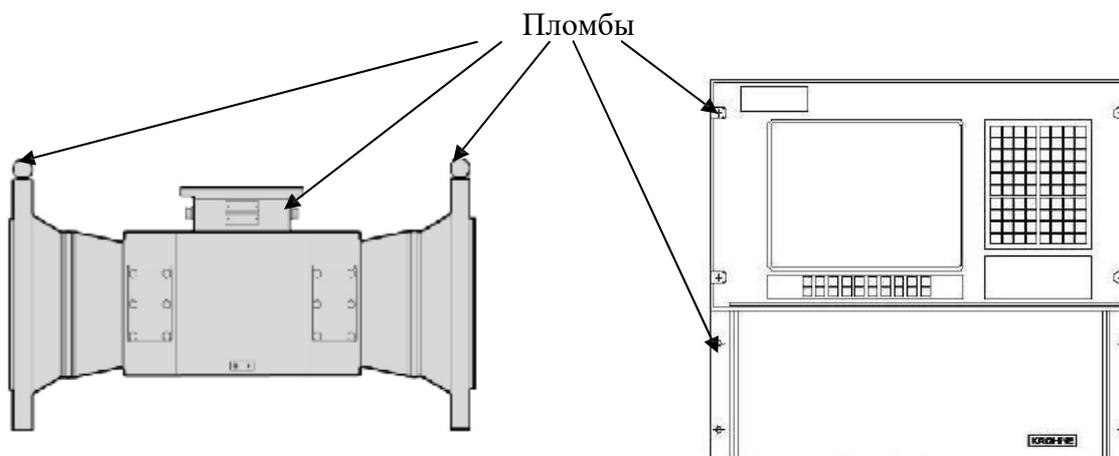


Рисунок 4.  
Первичный преобразователь UFS 500 F-EEх

Рисунок 5.  
Индустриальный компьютер UPC 500 P

### Программное обеспечение

Программное обеспечение счетчиков предназначено для обработки измерительной информации, поступающей от первичного преобразователя счетчика, а также первичных преобразователей плотности, температуры, давления, вычисления расхода и количества жидкости, прошедшей через счетчик, индикации результатов измерений и вычислений, вычислений поправочного коэффициента поверяемого/калибруемого счетчика, настройки параметров работы счетчика, формирования диагностических сообщений о работе счетчика, формирования выходных сигналов, передачи результатов измерений и вычислений, а также информацию о состоянии счетчика по RS485 (RS232) по протоколу Modbus.

Для защиты от несанкционированного доступа к параметрам настройки может применяться пароль. Для программного обеспечения и данных, влияющих на метрологические характеристики счетчика, рассчитываются контрольные суммы, которые отображаются на показывающем устройстве счетчика.

Идентификация ПО счетчика проводится с помощью номера версии ПО, отображаемого на его показывающем устройстве.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО счетчика

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	KROHNE AVR
Номер версии (идентификационный номер) ПО	03.00.XX.XX*
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Указывается в паспорте
Примечание – * X = 0 ... 9.	

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.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблицах 2 - 3.

Таблица 2

Наименование параметра		Величина параметра					
Условный диаметр, мм (дюйм)		100 (4")	150 (6")	200 (8")	250 (10")	300 (12")	350 (14")
Наибольший расход, м <sup>3</sup> /ч		280	600	1200	1800	2500	3500
Наименьший расход в зависимости от кратности диапазона измерений, м <sup>3</sup> /ч	2:1	140	300	600	900	1250	1750
	10:1	28	60	120	180	250	350
	20:1	14	30	60	90	125	175
Цена деления шкалы индикации объема, м <sup>3</sup>		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Монтажная длина первичного преобразователя, мм		500 (550*)	600 (650*)	900 (950*)	1000 (1100*)	1100	1200
Масса первичного преобразователя (для фланцев 150 lb), кг		80	110	160	240	320	460

Окончание таблицы 2

Наименование параметра		Величина параметра					
Условный диаметр, мм (дюйм)		400 (16")	450 (18")	500 (20")	600 (24")	700 (28")	800 (32")
Наибольший расход, м <sup>3</sup> /ч		4500 (5000**)	5700	7100	10000	13800	18000
Наименьший расход в зависимости от кратности диапазона измерений, м <sup>3</sup> /ч	2:1	2250	2850	3550	5000	6900	9000
	10:1	450	570	710	1000	1380	1800
	20:1	225	285	355	500	690	900
Цена деления шкалы индикации объема, м <sup>3</sup>		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Монтажная длина первичного преобразователя, мм		1300	1400	1500	1800	1900	2200
Масса первичного преобразователя (для фланцев 150 lb), кг		600	860	1000	1100	1400	1800

Таблица 3

Наименование параметра	Величина параметра
Измеряемая среда	Жидкость (нефть, нефтепродукты, сжиженные газы, бензин, керосин, дизельное топливо, широкая фракция легких углеводородов, нестабильный газовый)
Температура измеряемой среды, °С	От -20 (-50**) до +120 (до +110 для ALTOSONIC VMR)
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**)
Пределы допускаемой относительной погрешности, в зависимости от кратности диапазона расходов $0,5Q_{max} < Q < Q_{max}$ ( $0,05 Q_{max} < Q < Q_{max}$ по заказу), %	
- при изменении объема	±0,07
- при изменении массы (только для ALTOSONIC VMR)	±0,1

## Продолжение таблицы 3

Температура окружающего воздуха, °С - первичный преобразователь - промежуточный преобразователь UFC 500 F-EEх, преобразователь сигналов UFC 5 - компьютер	от -55 до +55  от -55 до +55 от +5 до +55
Класс защиты - первичный преобразователь - промежуточный преобразователь UFC 500 F-EEх, преобразователь сигналов UFC 5 - компьютер	не ниже IP66  не ниже IP65 не ниже IP57
Взрывозащищенность - первичный преобразователь - промежуточный преобразователь UFC 500 F-EEх - преобразователь сигналов UFC 5	1Ex ib IIB T6...T3 (1 Ex d IIB T6) 1Ex d [ib] IIB T5 1Ex d [ia] IIB T5 Gb X 1Ex d [ia] IIB+H <sub>2</sub> T5 Gb X
Габаритные размеры, не более, мм: - промежуточный преобразователь UFC 500 F-EEх, преобразователь сигналов UFC 5 - компьютер (компьютерная стойка)	610x465x293 490x440x350 (2330x600x610)
Масса, не более, кг - промежуточный преобразователь UFC 500 F-EEх, преобразователь сигналов UFC 5 - компьютер (компьютерная стойка)	75 20 (208)
Номинальное напряжение питания в зависимости от исполнения, В: - промежуточный преобразователь UFC 500 F-EEх и компьютер - преобразователь сигналов UFC 5	230; 110; 24 переменный ток (частота 47...63 Гц), 24 (постоянный ток) 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), ВА - преобразователь сигналов UFC 5, Вт	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 менее	5 Ду (3 Ду)
Максимальная длина кабеля между первичным и промежуточным преобразователем, не более,	10
Примечания: *) - для фланцев 600 lb **) - по заказу	

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Кол-во
Счетчик ультразвуковой ALTOSONIC VR (ALTOSONIC VMR)	1
Комплект эксплуатационной документации	1
Паспорт «Счетчик ультразвуковой ALTOSONIC VR (мод. ALTOSONIC VMR)»	1
Методика поверки «Счетчики ультразвуковые ALTOSONIC VR (мод. ALTOSONIC VMR)»	1

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 27615-09 «ГСИ. Счетчики ультразвуковые ALTOSONIC VR (мод. ALTOSONIC VMR). Методика поверки», с изменением №1 утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 19 февраля 2020 г.

Основные средства поверки:

- установки для поверки счетчиков жидкости (диапазон расходов от 14 до 18000 м<sup>3</sup>/ч, относительная погрешность не более  $\pm(0,025 \dots 0,05) \%$ ).
- генератор импульсов АКПП-3300 (регистрационный №. 68025-17). Диапазон частот до 5000 Гц, относительная погрешность не более  $\pm 0,005 \%$ .
- калибратор токовой петли Fluke 715 (регистрационный № 29194-05). Диапазон воспроизведение силы постоянного тока от 0 до 24 мА, Допускаемая погрешность не более  $\pm 0,00015 \cdot I + 2$  е.м.р.

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

Знак поверки наносится на пломбы в соответствии с рисунком 4 и 5, на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации счетчиков.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам ультразвуковым ALTOSONIC VR (мод. ALTOSONIC VMR)

ГОСТ Р 8.595-2004 ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения 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

Тел.:31(0)786306300

### Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

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

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.