

Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н.Яншин

2005 г.

Расходомеры ультразвуковые UFM-500	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 13897-02 Взамен
---------------------------------------	---

Выпускается по техническим условиям ТУ 4213-001-33530463-99

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Расходомеры ультразвуковые UFM-500 (в дальнейшем расходомер) предназначены для измерения в прямом и обратном направлениях расхода и объёма, в том числе для коммерческого учёта, жидкостей и сжиженных газов, находящихся под давлением в напорных трубопроводах с диаметром условного прохода от 25 мм до 1000 мм.

Область применения: предприятия химической, нефтеперерабатывающей, и других отраслей промышленности.

### ОПИСАНИЕ

Расходомер представляет собой двухканальный частотно-импульсный прибор с измерением разности времени прохождения ультразвуковых сигналов по направлению движения потока рабочей жидкости и против него.

Расходомер имеет четыре варианта исполнения. Состав, в зависимости от варианта исполнения, представлен в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование исполнения	Составные части			Примечание
		ППР	СК	КЛС	
1	2	3	4	5	6
1	Расходомер компактного исполнения UFM-500K/UFM-500K-030	UFS500	UFC500K/ UFC030K	-	СК монтируется на ППР
2	Взрывозащитный вариант расходомера компактного исполнения UFM-500K-1Ex/UFM-500K-030-1Ex	UFS500	UFC500K- 1Ex/ UFC030K- 1Ex	-	СК монтируется на ППР

3	Расходомер раздельного исполнения UFM-500F/UFM-500F-030	UFS500F	UFC500K/ UFC030K	PG179M4	СК размещён дистанционно.
4	Взрывозащитный вариант расходомеров раздельного исполнения UFM-500F-1Ex/ UFM-500F-030-1Ex	UFS500F-1Ex **	UFC500F-1Ex/ UFC030F-1Ex	PG179M4	СК размещён дистанционно**.

**Примечание.** \*\* - на ППР расходомеров раздельного взрывозащитного исполнения устанавливаются клеммная коробка взрывозащитного исполнения,

*В таблице приведены следующие обозначения:* ППР - первичный преобразователь расхода, СК - сигнальный конвертер, КЛС - кабельные линии связи. ППР имеет блочное исполнение (Ду, мм, 25...100) или выполнен из отрезка трубы (Ду, мм, 125...1000) с размещенными на нём пьезоэлектрическими преобразователями (ПП), 4 шт., клеммную коробку (КЛ). СК представляет собой электронный блок, имеющий 3<sup>x</sup> - строчный знакосинтезирующий жидкокристаллический индикатор с подсветкой, частотный, аналоговый выходы, выход состояния.

Длина КЛС имеют длину от 1,5 до 30 м.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон расходов, присоединительный размер, масса в зависимости от диаметра условного прохода (Ду) и значения условного давления (Ру) ППР представлены в табл. 2

Таблица 2

Ду, мм	Расход, м <sup>3</sup> /ч		Параметры ППР		Ру	Наименьший измеряемый объём м <sup>3</sup>
	минимальный	максимальный	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более	МПа, не более	
1	2	3	4	5	6	7
25	1,0	10	11,8	218	0,6	0,03
			12,4	234	1,0	
			12,4	234	1,6	
			12,7	230	2,5	
			12,6	230	4,0	
			14,7	270	6,3	
			15,1	270	10	
32	1,6	16	12,8	224	0,6	0,05
			12,9	238	1,0	
			12,9	238	1,6	
			14,3	244	2,5	
			14,2	244	4,0	
			15,4	278	6,3	
			16,6	278	10	
40	2,4	24	13,1	224	0,6	0,08
			14,0	238	1,0	
			14,0	238	1,6	
			14,7	244	2,5	
			14,5	244	4,0	
			17,7	284	6,3	
			18,3	288	10	

50	3,6	70	16,5	232	0,6	0,18
			18,9	246	1,0	
			18,9	252	1,6	
			19,9	252	2,5	
			19,7	252	4,0	
			24,6	296	6,3	
			29,5	298	10	
65	6,3	125	16,3	246	0,6	0,2
			18,7	266	1,0	
			18,7	270	1,6	
			19,7	276	2,5	
			19,5	276	4,0	
			24,4	320	6,3	
			29,3	336	10	
80	9,5	190	20,5	314	0,6	0,3
			22,4	334	1,0	
			23,4	340	1,6	
			23,9	344	2,5	
			24,2	350	4,0	
			29,0	384	6,3	
			34,7	414	10	
100	15	300	24,4	342	0,6	0,47
			27,1	362	1,0	
			27,5	366	1,6	
			30,7	382	2,5	
			31,3	396	4,0	
			38,7	420	6,3	
			46,5	460	10	
125	22	450	22,6	330	0,6	0,74
			26,8	370	1,0	
			26,8	370	1,6	
			32,5	380	2,5	
			32,7	380	4,0	
			47,6	440	6,3	
			55,2	470	10	
150	32	640	23,6	355	0,6	1,1
			29,2	380	1,0	
			29,5	380	1,6	
			37,9	405	2,5	
			38,1	405	4,0	
			62,9	475	6,3	
			80,5	510	10	
200	60	1200	36,8	400	0,6	1,9
			43,0	420	1,0	
			43,9	420	1,6	
			55	450	2,5	
			67,9	470	4,0	
			94,5	520	6,3	
			135,9	580	10	
250	90	1800	49,0	435	0,6	3
			56,3	455	1,0	
			61,7	465	1,6	

			75,8	485	2,5	4,3
			101,9	530	4,0	
			135,2	560	6,3	
			212,0	645	10	
300	130	2600	66,1	470	0,6	
			73,8	490	1,0	
			81,9	500	1,6	
300	130		103,0	530	2,5	
			140,4	590	4,0	
			185,7	605	6,3	
			316,5	720	10	

350	180	3600	85,7	500	0,6	5,8
			98,3	520	1,0	
			109,4	540	1,6	
			138,5	570	2,5	
			186,1	630	4,0	
			263,4	675	6,3	
			421	780	10	
400	240	4800	100,8	530	0,6	7,6
			119,7	550	1,0	
			145,7	580	1,6	
			189,4	630	2,5	
			278,0	700	4,0	
			366,5	740	6,3	
			536	830	10	
450	300	6000	128,8	565	0,6	9,6
			148,2	595	1,0	
			189,5	635	1,6	
			226,0	665	2,5	
			291	735	4	
500	380	7600	148,0	605	0,6	11,8
			173,0	625	1,0	
			236,7	675	1,6	
			272,6	695	2,5	
			346,8	775	4	
600	530	11000	196,6	670	0,6	17
			222,6	690	1,0	
			323,6	740	1,6	
			372,4	790	2,5	
700	710	15000	245,3	730	0,6	23,1
			287,2	750	1,0	
			368,5	840	1,6	
			490,3	870	2,5	
800	925	18500	306,7	800	0,6	30,2
			369,0	830	1,0	
			455,5	870	1,6	
			623,0	950	2,5	
900	1200	24000	370,0	860	0,6	38,2
			443,0	900	1,0	
			552,0	960	1,6	
			775,0	1030	2,5	

1000	1500	30000	429,4	920	0,6	47,2
			520,7	960	1,0	
			689,2	1020	1,6	
			946,4	1100	2,5	

**Габаритные размеры и масса СК**, в зависимости от варианта исполнения расходомеров представлены в табл. 3.

Таблица 3

Вариант исполнения расходомеров	Масса СК, кг, не более	Габаритные размеры СК, мм, не более
Компактное	4,5	208x165x156
Раздельное	4,5	288x306x156

**Пределы погрешностей расходомеров** представлены в табл. 4

Таблица 4.

Предел основной относительной погрешности расходомеров, %, при измерении, расхода, объёма по частотному выходу	Предел основной приведённой погрешности расходомеров, %	
	при измерении расхода по токовому выходу	при измерении расхода, объёма по индикатору
±0,5	±0,5	±0,5

**Пределы дополнительных погрешностей расходомера** должны соответствовать табл. 5.

Таблица 5

Пределы дополнительных погрешностей, %		Наименование воздействия
По индикатору и частотному выходу	По токовому выходу	
±0,4	±1,5	<b>Воздействие окружающего воздуха:</b> Изменение температуры, °С минус 40...60; Влажность 80% при температуре 35°С.
±0,1	±0,1	Изменение питающих напряжений, согласно табл. 3, после воздействия вибрации по ГОСТ 12997-84 группа L3 на блок СК.
±0,1	±0,1	Изменение температуры рабочей среды на каждые 10°С в пределах рабочего диапазона.

Нулевое значение расхода по показаниям индикатора не более 0,002 величины максимального расхода (табл. 2).

**Индикация показаний.**

Расходомер выдаёт показания расхода, объёма в двух направлениях движения потока жидкости, скорость ультразвука в рабочей жидкости, м/с. Производится индикация контролируемых параметров циклично или постоянно.

Единицы измерения расхода и объёма представлены в табл. 6.

Таблица 6

Единицы измерения	
Расхода	Объёма
м <sup>3</sup> /с	м <sup>3</sup>
м <sup>3</sup> /мин	л
м <sup>3</sup> /ч	
л/с	
л/мин	
л/ч	
Единица измерения, устанавливаемая пользователем.	

Расходомеры имеют **частотный** выход, **токовый** выход, а также выход **состояния**.

Параметры частотного выхода представлены в табл. 7

Таблица 7

Состояние частотного выхода	Максимальное значение количества импульсов в единицу времени	Максимальное количество импульсов на единицу объёма	Примечание
1	2	3	4
PULSRATE	0,002778...1000 0,1667...60000 10...3600000		Гц имп/мин имп/ч
PULS/UNIT		0,0001...9,9999*10 <sup>9</sup>	имп

Выход состояния. Контакты выхода состояния замыкаются при достижении контролируемого параметра заданного значения.

Токовый выход. Значение тока на токовом выходе пропорционально значению измеряемого параметра, устанавливается **дискретно (1 мА)**. Разница между максимальным и минимальным значениями токов на токовом выходе должна быть не менее **4 мА**.

Все выходы могут быть установлены в активное и пассивное состояние. Значения напряжений и токов на выходах представлены в табл. 8.

Таблица 8

Наименование	Состояние	Значение напряжения, В	Значение тока, мА,		Примечание
			I <sub>min</sub>	I <sub>max</sub>	
Аналоговый	Активное		0...16	4...20	Внутренний источник постоянного тока

		7	9	Описание типа UFM 500
	Пассивное	$\leq 18$	0...16 4...20	Внешний источник напряжения постоянного тока.
Частотный	Активное	19...32	$\leq 50$	Внутренний источник постоянного тока
	Пассивное	$\leq 32$	$\leq 150$	Внешний источник напряжения постоянного тока.
Состояние	Активное	19...32	$\leq 50$	Внутренний источник постоянного тока
	Пассивное	$\leq 32$ $\leq 24$	$\leq 50$ $\leq 150$	Постоянный ток Переменный ток

Величина сопротивления нагрузки для токового выхода должна быть не более 680 Ом. Устанавливаемые значения отсечки при измерении расхода по токовому и частотному выходам:  
 порог включения, % 1...19;  
 порог выключения, % 2...20.

Постоянная времени частотного и токового выходов устанавливается в диапазоне (с дискретностью, с 1, 0,1, 0,01), с 0,04...3600 для СК UFC500 или с 0,02...100 для СК UFC030.

Параметры электрического питания и мощность, в зависимости от используемого источника, представлены в табл. 9.

Таблица 9

Напряжение, В	Потребляемая мощность, не более	Частота, Гц
187...244	10 ВА	49...51
20...27	10 ВА	49...51
18...36	8 Вт	постоянный ток

### Сохранение информации.

Изменение показаний индикатора объёма после отключения электропитания расходомеров должно быть не более одной единицы младшего разряда индикатора, с сохранением программируемых функций.

### Рабочие условия эксплуатации.

#### *Параметры окружающей среды:*

- температура, °С минус 40...+60;
- относительная влажность, %, не более 95 при температуре 35°С;
- атмосферное давление, кПа 84...106,7.

#### *Параметры рабочей жидкости:*

- акустически прозрачная жидкость с коэффициентом затухания на частоте 1 МГц не более 7 дБ/м;
- вязкость, сСт 0,2...200;
- избыточное давление, МПа 0,1...10;
- число Рейнольдса свыше 4000;
- концентрация инородных тел и пузырьков воздуха, %, не более 1

**Сведения о надёжности.**

Средний срок эксплуатации не менее 12 лет.

Средняя наработка на отказ не менее 101500 ч.

**Сведения о взрывозащищённости.**

СК и ППР расходомеров взрывозащитного отдельного варианта исполнения соответствуют ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.1-99, ГОСТ Р 51330.8-99, ГОСТ Р 51330.10-99 и им присвоена маркировка взрывозащиты: **1ExdeibIICT6** (СК) и **1ExbIICT6... T1** (ППР), расходомеры взрывозащитного компактного варианта исполнения: **1ExdeibIICT6... T3**, и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, согласно гл. 7.3 «Правил устройства электроустановок» и другим директивным документам, регламентирующим применение электрооборудование во взрывоопасных зонах.

Степень защиты от воздействия окружающей среды расходомеров компактного исполнения IP 67 (при нахождении под водой на глубине 1 м в течение 60 мин), расходомеров отдельного исполнения IP 67 (IP 68).

**ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на корпус расходомера и титульный лист руководства по эксплуатации 7.30787.11.00РЭ.

**КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплект поставки прибора в зависимости от исполнения должен соответствовать табл. 9.

Таблица 9

№ п/п	Наименование исполнения	Обозначение	Кол. шт	Примечание	
1	2	3	4	5	
1	Расходомер ультразвуковой UFM-500K/UFM-500K-030	1.91087.00 1.90149.00	1 1	Компактное исполнение Ду, мм 25...100 Ду, мм 125...1000	
2	Расходомер ультразвуковой UFM-500K-1Ex/UFM-500K-030-1Ex	1.91087.01 1.90149.01	1 1	Взрывозащитное компактное исполнение Ду, мм 25...100 Ду, мм 125...1000	
3	Расходомер ультразвуковой UFM-500F/UFM-500F-030	1.91089.00	1	Ду, мм, 25...100;	Раздельное исполнение
		1.91089.01	1	Ду, мм, 25...100;	
		1.90151.00	1	Ду, мм, 125...1000;	
		1.90151.01	1	Ду, мм, 125...1000;	
3.1	Первичный преобразователь расхода (ППР) UFS 500F-2	1.91088.00 1.90150.00	1 1	Ду, мм, 25...100 Ду, мм, 125...1000	
3.2	Сигнальный конвертер (СК) UFC500F	1.90582.00			

	или UFC030F			
3.3	КЛС	2.90637.00	1	Для UFM 500F
4	Расходомер ультразвуковой UFM500F-1Ex/UFM500F-030-1Ex	1.91089.02	1	Для, мм, 25...100.
		1.90151.04	1	Для, мм, 125...1000
4.1	ППР UFS 500F-2-1Ex	1.91088.02	1	Для, мм 25...100
		1.90150.04	1	Для, мм 125...1000
4.2	СК UFC 500F-1Ex или UFC 030F-1Ex	1.90581.00		
4.3	КЛС	2.90585.00	1	Для UFM 500F-Ex
5	Ключ	3.31038.02	1	
6	Магнит SC80A/MSB	2.07053.00a	1	
7	Руководство по эксплуатации	7.30787.11.00 РЭ	1	
8	Паспорт	1.90100.00ПС	1	
9	Методика поверки	UFM 500 И1	1	
10	Протокол настройки	ПН 1	1	

### ПОВЕРКА

Поверка прибора осуществляется в соответствии с ГСИ «Методика поверки UFM 500И1», утверждённой руководителем ГЦИ СИ – директором Самарского ЦСМ Ю.В. Зориним. Межповерочный интервал 3 года.

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ:

Технические условия ТУ4213-001-33530463-99.

ГОСТы по электрооборудованию взрывозащищённому – ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.1-99, ГОСТ Р 51330.8-99, ГОСТ Р 51330.10-99.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ультразвуковые расходомеры UFM 500 соответствуют требованиям технических условий ТУ 4213-001-33530463-99.

Изготовитель:

ООО «Кроне Автоматика» г. Самара

Адрес: ЗАО «Завод строительных материалов», пос. Стромиллово, Волжский район, Самарская обл, 446000, ООО «Кроне-Автоматика».



ООО «Кроне – Автоматика»

Н.Н.Сидоров