

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры электромагнитные ЕКС-СИ 12

#### Назначение средства измерений

Расходомеры электромагнитные ЕКС-СИ 12 (далее - расходомеры) предназначены для измерения объёмного расхода и объёма электропроводящих жидкостей минимальной проводимостью 5 мкСм/см, а также для использования в составе других средств измерения, в том числе приборов и систем учета тепловой энергии, АСУ ТП и в измерительных системах.

#### Описание средства измерений

Принцип работы расходомера основан на законе электромагнитной индукции: в электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле, индуцируется электродвижущая сила (ЭДС) пропорциональная скорости потока жидкости, которой пропорционален объёмный расход жидкости.

Расходомеры состоят из первичных преобразователей и измерительных преобразователей (конвертеры). Первичный преобразователь состоит из участка трубопровода из немагнитного материала, покрытого внутри неэлектропроводящим материалом (изоляцией), помещенного между полюсами электромагнита, и двух электродов, помещенных в поток жидкости, в направлении перпендикулярном как направлению движения жидкости, так и направлению силовых линий магнитного поля. Сигнал с электродов поступает в конвертер, где усиливается и обрабатывается, после чего формируются выходные сигналы, несущие информацию о расходе.

Расходомеры изготавливаются в трех исполнениях: компактное, компактное для систем теплоучета и раздельное. В компактном исполнении первичный преобразователь и конвертер объединены в моноблок, в раздельном – первичный преобразователь и конвертер соединяются специализированным кабелем длиной до 50 м. Компактное исполнение для систем теплоучета отличается отсутствием ЖК-дисплея и размещением электроники в клеммной коробке первичного преобразователя. Применяемые конвертеры могут иметь до двух входов подключения датчиков давления по аналоговому сигналу 4-20 мА и до двух входов для термометров сопротивления Pt100.

Расходомеры имеют пассивные аналоговые 4-20 мА и частотно-импульсные выходы. Передача данных в систему верхнего уровня осуществляется по интерфейсу RS485 цифровые выходные сигналы по протоколу Modbus.

Расходомеры имеют класс исполнения А, В, С, которые отличаются динамическим диапазоном и погрешностью измерений.

Общий вид расходомеров электромагнитных ЕКС-СИ 12 представлен на рисунке 1.

Места пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Расходомеры электромагнитные ЕКС-СИ 12: а) компактное исполнение, б) раздельное исполнение, в) компактное исполнение для систем теплоучета



Рисунок 2 - Места пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) является встроенным, разделения ПО на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО нет.

Встроенное ПО выполняет функции обработки измерительной информации, отображения измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее (при наличии), а также преобразования её в виде нормированных сигналов (токовых, цифровых и/или частотно-импульсных).

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	magmeter
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 0.0.12b

### Метрологические и технические характеристики

расходомеров электромагнитных ЕКС-СИ 12 представлены в таблицах 2, 3, 4, 5, 6.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение для класса		
	А	В	С
Диаметр условного прохода (Ду)	от 5 до 1600	от 5 до 1600	от 5 до 1000
Динамический диапазон	1: 250	1: 125	1: 62,5
Пределы допускаемой приведенной к переходному расходу, погрешности измерений объёмного расхода в диапазонах расходов, %: $Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 1 \cdot Q_t / Q_{\text{ИЗМ}}$	$\pm 0,5 \cdot Q_t / Q_{\text{ИЗМ}}$	$\pm 0,25 \cdot Q_t / Q_{\text{ИЗМ}}$

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение для класса		
	A	B	C
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода и объёма, в диапазонах расходов, %: $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	±1	±0,5	±0,25
Давление измеряемой среды, МПа, не более	4		
Диапазон температур измеряемой среды, °С	от -40 до +150		
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения значения объёмного расхода по частотному выходу, %	±0,05		
Пределы, приведенной к диапазону воспроизведения силы тока, погрешности воспроизведения значения объёмного расхода по токовому выходу, %	±0,5		
Диапазон измерения силы тока, мА	от 4 до 24		
Пределы допускаемой, приведенной к диапазону измерения силы тока, погрешности измерения силы тока, %	±0,5		
Диапазон измерений значений сопротивления, соответствующих температуре, Ом	от 60 до 200		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, при преобразовании сопротивления в значение температуры, °С	±0,2		
Примечание: $Q_t$ – переходный расход			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания переменного тока частотой 50 Гц, В	от 150 до 264
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 55
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Рабочий диапазон частотного выхода, Гц	от 0,1 до 2000
Токовый выход, мА	от 4 до 20
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды вторичного преобразователя расхода (конвертера), °С – температура окружающей среды первичного преобразователя расхода (сенсора), °С – относительная влажность для конвертера при $t = 35$ °С, % – относительная влажность для первичного преобразователя при $t = 35$ °С, % – атмосферное давление, кПа	от -20 до +50  от -40 до +80 до 80, без конденсации влаги  до 95, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	75000

Таблица 4 – Диапазон измерений объемного расхода жидкости, класс А

Д <sub>у</sub> , мм	Q <sub>min</sub> , М <sup>3</sup> /ч	Q <sub>t</sub> , М <sup>3</sup> /ч	Q <sub>ном</sub> , М <sup>3</sup> /ч	Q <sub>max</sub> , М <sup>3</sup> /ч
5	0,003	0,010	0,706	0,883
6	0,005	0,015	1,017	1,272
10	0,014	0,042	2,827	3,534
15	0,031	0,095	6,361	7,952
20	0,056	0,169	11,309	14,137
25	0,088	0,265	17,671	22,089
32	0,144	0,434	28,952	36,191
40	0,226	0,678	45,238	56,548
50	0,353	1,060	70,685	88,357
65	0,597	1,791	119,459	149,323
70	0,692	2,078	138,544	173,180
80	0,904	2,714	180,955	226,194
100	1,414	4,241	282,743	353,429
125	2,209	6,627	441,786	552,233
150	3,181	9,543	636,173	795,216
200	5,655	16,965	1130,973	1413,717
250	8,836	26,507	1767,146	2208,932
300	12,720	38,170	2544,690	3180,860
400	22,620	67,860	4523,890	5654,870
500	35,340	106,030	7068,580	8835,730
600	50,890	152,680	10178,760	12723,450
800	90,480	271,430	18095,570	22619,470
1000	141,400	424,100	28274,300	35342,900
1200	203,600	610,700	40715,000	50893,800
1600	361,900	1085,700	72382,300	90477,900

Примечание:  
Q<sub>min</sub> – минимальный расход  
Q<sub>t</sub> – переходной расход  
Q<sub>ном</sub> – номинальный расход  
Q<sub>max</sub> – перегрузочный расход

Таблица 5 – Диапазон измерений объемного расхода жидкости, класс В

Д <sub>у</sub> , мм	Q <sub>min</sub> , М <sup>3</sup> /ч	Q <sub>t</sub> , М <sup>3</sup> /ч	Q <sub>ном</sub> , М <sup>3</sup> /ч	Q <sub>max</sub> , М <sup>3</sup> /ч
5	0,007	0,0212	0,706	0,883
6	0,010	0,030	1,017	1,272
10	0,028	0,084	2,827	3,534
15	0,063	0,190	6,361	7,952
20	0,113	0,339	11,309	14,137
25	0,176	0,530	17,671	22,089
32	0,289	0,868	28,952	36,191
40	0,452	1,357	45,238	56,548
50	0,706	2,120	70,685	88,357
65	1,194	3,583	119,459	149,323
70	1,385	4,156	138,544	173,180

Продолжение таблицы 5

Д <sub>у</sub> , мм	Q <sub>min</sub> , М <sup>3</sup> /ч	Q <sub>t</sub> , М <sup>3</sup> /ч	Q <sub>ном</sub> , М <sup>3</sup> /ч	Q <sub>max</sub> , М <sup>3</sup> /ч
80	1,809	5,428	180,955	226,194
100	2,827	8,482	282,743	353,429
125	4,418	13,254	441,786	552,233
150	6,362	19,085	636,173	795,216
200	11,310	33,929	1130,973	1413,717
250	17,671	53,014	1767,146	2208,932
300	25,450	76,340	2544,690	3180,860
400	45,240	135,720	4523,890	5654,870
500	70,690	212,060	7068,580	8835,730
600	101,790	305,360	10178,760	12723,450
800	180,960	542,870	18095,570	22619,470
1000	282,700	848,200	28274,300	35342,900
1200	407,200	1221,500	40715,000	50893,800
1600	723,800	2171,500	72382,300	90477,900
Примечание: Q <sub>min</sub> – минимальный расход Q <sub>t</sub> – переходной расход Q <sub>ном</sub> – номинальный расход Q <sub>max</sub> – перегрузочный расход				

Таблица 6 – Диапазон измерений объемного расхода жидкости, класс С

Д <sub>у</sub> , мм	Q <sub>min</sub> , М <sup>3</sup> /ч	Q <sub>t</sub> , М <sup>3</sup> /ч	Q <sub>ном</sub> , М <sup>3</sup> /ч	Q <sub>max</sub> , М <sup>3</sup> /ч
5	0,014	0,042	0,706	0,883
6	0,020	0,061	1,017	1,272
10	0,057	0,171	2,827	3,534
15	0,128	0,384	6,361	7,952
20	0,228	0,684	11,309	14,137
25	0,356	1,068	17,671	22,089
32	0,583	1,751	28,952	36,191
40	0,912	2,736	45,238	56,548
50	1,425	4,275	70,685	88,357
65	2,408	7,225	119,459	149,323
70	2,793	8,379	138,544	173,180
80	3,648	10,944	180,955	226,194
100	5,700	17,101	282,743	353,429
125	8,907	26,721	441,786	552,233
150	12,826	38,478	636,173	795,216
200	22,802	68,406	1130,973	1413,717
250	35,628	106,884	1767,146	2208,932
300	51,300	153,910	2544,690	3180,860
400	91,210	273,620	4523,890	5654,870
500	142,510	427,540	7068,580	8835,730
600	205,220	615,650	10178,760	12723,450

Продолжение таблицы 6

Д <sub>у</sub> , мм	Q <sub>min</sub> , м <sup>3</sup> /ч	Q <sub>t</sub> , м <sup>3</sup> /ч	Q <sub>ном</sub> , м <sup>3</sup> /ч	Q <sub>max</sub> , м <sup>3</sup> /ч
800	364,830	1094,490	18095,570	22619,470
1000	570,000	1710,100	28274,300	35342,900
Примечание: Q <sub>min</sub> – минимальный расход Q <sub>t</sub> – переходной расход Q <sub>ном</sub> – номинальный расход Q <sub>max</sub> – перегрузочный расход				

### Знак утверждения типа

наносится на корпус конвертера и первичного преобразователя методом фотолитографии и титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность

Таблица 7– Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер электромагнитный ЕКС-СИ 12	-	1 шт.
Методика поверки	МП 208-029-2019	1 экз.
Руководство по эксплуатации	МЛГР.407111.001 РЭ-ЛУ	1 экз.
Паспорт	МЛГР.407111.001 ПС-ЛУ	1 экз.
Монтажный комплект	-	по заказу
Соединительный кабель (при раздельном исполнении, по запросу с указанием длины)	-	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу МП 208-029-2019 «Расходомеры электромагнитные ЕКС-СИ 12. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 03.09.2019 г.

Основные средства поверки:

- Установка поверочная 1-го разряда в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. №256, диапазон воспроизведения объемного расхода воды от 0,003 до 30000 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности измерений не более ±0,05 %.

- Установка Поток-Т (регистрационный №14519-13).

- Расходомер ультразвуковой с накладными датчиками, диапазон изменений объемного расхода должен соответствовать диапазону поверяемого расходомера, предел допускаемой относительной погрешности ±0,5 %;

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

Знак поверки наносится в паспорт или свидетельство о поверке средства измерений.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам электромагнитным ЕКС-СИ 12

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерения массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости

МЛГР.407111.001 ТУ «Расходомеры электромагнитные ЕКС-СИ 12. Технические условия»

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Матрикс» (ООО «Матрикс»)  
ИНН 9710060233  
Адрес: 196006, г. Санкт-Петербург, ул. Заставная, дом 11, корп. 1  
Юридический адрес: 123104, г. Москва, пер. Палашевский Б., дом 3, стр. 1, эт. 1, ком. 12  
Тел./факс: +7 (812) 335-93-17  
Web-сайт: [www.matriks.group](http://www.matriks.group)  
E-mail: [ask@matriks.group](mailto:ask@matriks.group)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Тел./факс: +7 (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)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.