

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики-расходомеры электромагнитные «СЭМ-01»

#### Назначение средства измерений

Счетчики-расходомеры электромагнитные «СЭМ-01» (далее – «СЭМ-01») предназначены для измерения объемного расхода (объема) жидкостей, протекающих в наполненных трубопроводах, с удельной электропроводностью от  $10^{-3}$  до  $10$  См/м.

#### Описание средства измерений

Принцип действия «СЭМ-01» основан на измерении ЭДС индукции, наведенной на измерительные электроды первичного электромагнитного преобразователя расхода при движении электропроводящей жидкости в магнитном поле. Магнитное поле создается индуктором первичного преобразователя при питании его от источника импульсного тока. Измеренное значение ЭДС индукции преобразуется в частотный (числоимпульсный) сигнал, пропорциональный расходу (объему).

Счетчики-расходомеры «СЭМ-01» выпускаются в трех модификациях:

- СЭМ-01-xxx-П-xx-x-xxx-xx - счетчик-расходомер с числоимпульсным или частотным выходным сигналом;
- СЭМ-01-xxx-И-xx-x-xxx-xx - счетчик-расходомер с числоимпульсным или частотным выходным сигналом, с индикатором результатов измерений и каналами для выдачи цифрового (RS-232 или RS-485) сигнала.
- СЭМ-01-xxx-А-xx-x-xxx-xx - счетчик-расходомер с числоимпульсным или частотным выходным сигналом, с индикатором и архивированием результатов измерений и каналами для выдачи цифрового (RS-232 или RS-485) сигнала.

Все модификации «СЭМ-01» выпускаются со следующими видами выходного сигнала и функции преобразования:

- с числоимпульсным выходным сигналом с заданным весом импульса (ЧИ);
- с унифицированным диапазоном изменения частотного выходного сигнала, значение максимальной частоты которого не зависит от верхнего предела измерения объемного расхода (ЧУ);
- с частотным выходным сигналом, значение минимальной частоты которого при нижнем пороговом значении объемного расхода не равно нулю (ЧН);
- с частотным выходным сигналом, значение максимальной частоты которого кратно верхнему пределу измерения объемного расхода (ЧК).

«СЭМ-01» выпускается в трех конструктивных исполнениях:

- электронный блок «СЭМ-01» изготавливается в отдельном корпусе (СЭМ-01-xxx-x-xx-x-xxx-ОК)
- электронный блок «СЭМ-01» изготавливается в отдельном малогабаритном корпусе (СЭМ-01-xxx-x-xx-x-xxx-ОМ).
- электронный блок «СЭМ-01» изготавливается в едином корпусе с первичным преобразователем (СЭМ-01-xxx-x-xx-x-xxx-ЕК);

Счетчики-расходомеры выпускаются с питанием от сети переменного тока 50Гц номинальным напряжением 220В, 36В или источника постоянного тока напряжением 12В.

Предусмотрено три варианта исполнения по точностным характеристикам: варианты исполнения 1, 2 и 3.

Обозначение счетчиков–расходомеров «СЭМ-01» в зависимости от модификации и вариантов исполнения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Обозначение счетчиков–расходомеров «СЭМ-01».

	СЭМ-01	-XXX	-X	-XX	-X	-XXX	-XX
Диаметр условного прохода	см. табл. 2						
Модификация	П - преобразователь И - измеритель А – измеритель с архивированием						
Вид выходного сигнала	ЧИ - числоимпульсный ЧУ - частотный унифицированный с нулевой начальной частотой ЧН - частотный унифицированный с ненулевой начальной частотой ЧК - частотный, кратный пределу по расходу						
Вариант исполнения по точности	1, 2, 3 (см. таблицу 4)						
Напряжение питания	220, 36 – напряжение переменного тока, В 12 – напряжение постоянного тока, В						
Вариант исполнения конструкции	ОК - электронный блок в отдельном корпусе ОМ - электронный блок в отдельном корпусе, малогабаритный ЕК - в едином корпусе с первичным преобразователем						

Внешний вид СЭМ-01 с указанием места пломбирования приведен на рисунке 1.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) «СЭМ-01» представлено модулем встроенного интегрированного ПО, размещённым во внутренней памяти программ микроконтроллера «СЭМ-01» и набором конфигурационных данных, размещённым во внутренней энергонезависимой памяти данных микроконтроллера «СЭМ-01». Идентификационные признаки встроенного ПО «СЭМ-01» указаны в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286.

Таблица 2 – Идентификационные признаки программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное ПО счётчика-расходомера «СЭМ-01»	SEM-01 firmware	не присвоен	Исполняемый код недоступен для считывания и модификации	–

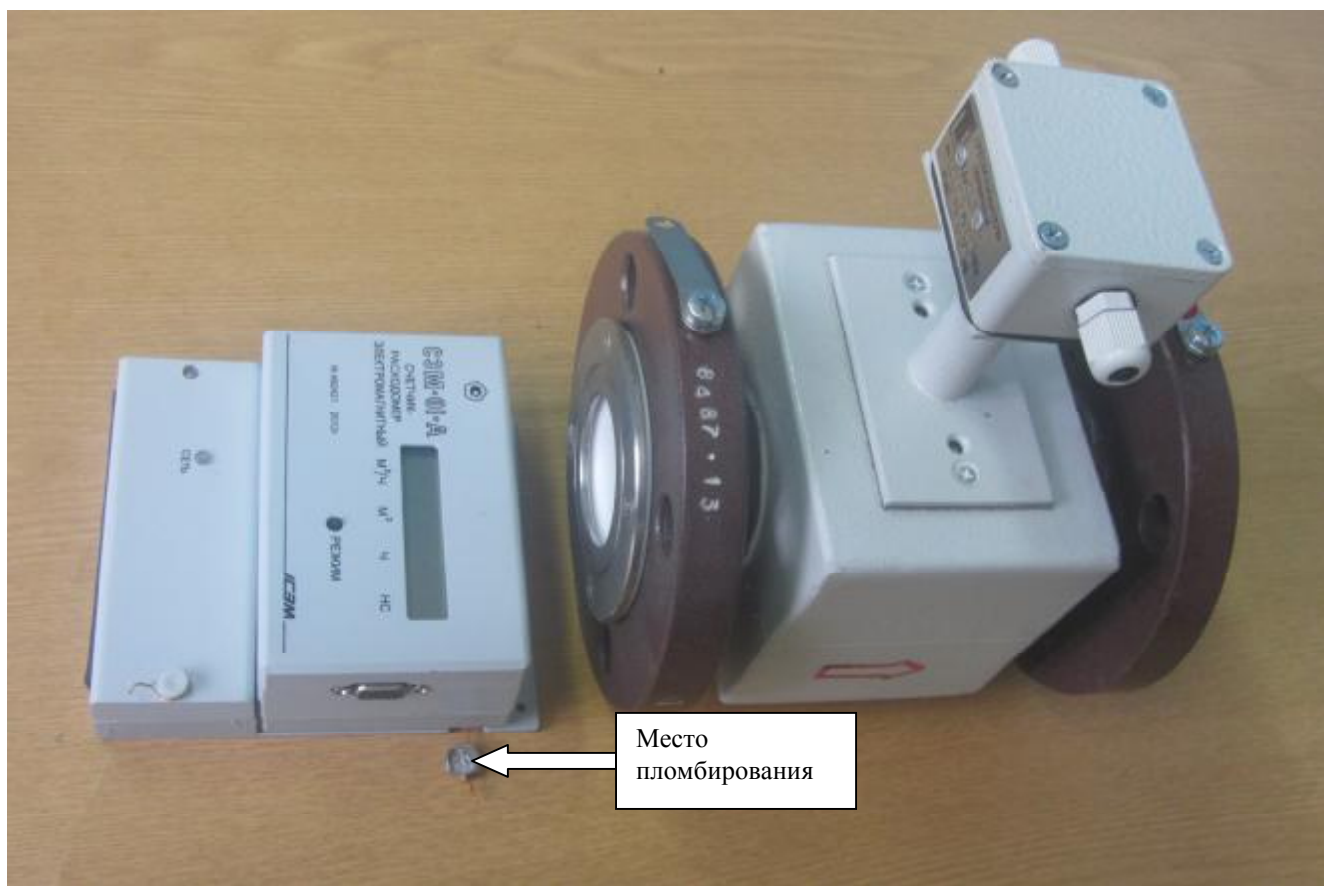


Рисунок 1 – Внешний вид счетчика–расходомера «СЭМ-01»

### Метрологические и технические характеристики

- Диаметр условного прохода, верхний предел измерения расхода и диапазон изменения выходного сигнала (вес импульса) «СЭМ-01» приведены в табл.3.
- Счетчик-расходомер исполнения СЭМ-01-xxx-х-ЧИ-xx-х-xxx-xx допускает увеличение веса импульса, указанного в таблице 3, с кратностью 10, 100, 1000.
- Пределы допускаемой основной относительной погрешности, пределы дополнительной относительной погрешности при отклонении температуры окружающего воздуха от области нормальных значений  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  в диапазоне от  $5^\circ\text{C}$  до  $50^\circ\text{C}$ , соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.
- Порог чувствительности счетчиков-расходомеров всех модификаций не превышает 0,2% от верхнего предела измерения объемного расхода.
- Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения интервалов времени  $\pm 0,05\%$ .
- Время прогрева после включения питания не превышает 30 минут.

Таблица 3 – Диаметр условного прохода, верхний предел измерения расхода и диапазон изменения выходного сигнала (вес импульса) «СЭМ-01»

Ду, мм	Верхний предел измерения	Вес импульса в исполнении	Диапазон изменения выходного сигнала в исполнении:			
			ЧИ	ЧУ	ЧИ	ЧУ
	Gmax, м <sup>3</sup> /час	Кр, м <sup>3</sup> /имп	Fmin÷Fmax, Гц	Fmin÷Fmax, Гц	Fmin÷Fmax, Гц	
6	1	10 <sup>-5</sup>	0÷1000	100÷1100	0÷1000	
10	2,5				0÷2500	
15	6,3				0÷630	
20	12,5	10 <sup>-4</sup>			0÷1250	
25	16				0÷1600	
32	31,5				0÷3150	
40	50	10 <sup>-3</sup>			0÷500	
50	63				0÷630	
65	125				0÷1250	
80	160				0÷1600	
100	250				0÷2500	
125	400				0÷400	
150	630	10 <sup>-2</sup>			0÷630	
200	1250				0÷1250	
250	2000				0÷2000	
300	2500		0÷2500			

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной и дополнительной относительной погрешности

Вариант исполнения по точности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объемного расхода и объема жидкости в диапазоне расходов в % от верхнего предела измерения, %				Пределы допускаемой дополнительной погрешности, % на 10°С
	100÷10	10÷2	2÷1	1÷0,5	
1	±1,0	±1,5	±2,0	-	±0,15
2	±0,5	±1,0	±1,5	±2,0	±0,1
3	±0,3	±0,5	±0,5	±1,5	±0,1

- «СЭМ-01» выводит на индикатор и/или на выход RS-232 (RS-485):
  - значение объемного расхода, определенное за интервал времени 60с;
  - значение объема, определенное нарастающим итогом за время от начальной установки, выполняемой при запуске измерителя в эксплуатацию;
  - значение времени наработки;
  - признак обнаружения нештатной ситуации и ее код;
  - значение отпущенного или потребленного за сутки объема жидкости (глубина архива не менее 72 суток);
  - значение отпущенного или потребленного за час объема жидкости (глубина архива не менее 720 часов);
- Электропитание «СЭМ-01» осуществляется напряжением  $220_{-33}^{+22}$  В или  $36_{-5,4}^{+3,6}$  В переменного тока частотой (50±1) Гц или напряжением от 10 до 15 В постоянного тока.
- Потребляемая мощность не более 10 Вт.

- «СЭМ-01» предназначен для эксплуатации в следующих условиях:
  - температура окружающего воздуха от 5 до 50°С;
  - влажность окружающего воздуха не более 80% при температуре 35°С;
  - атмосферное давление 84 ÷ 107 кПа;
  - давление рабочей жидкости до 2,5 МПа
  - температура рабочей жидкости от 1 до 150°С;
  - длина прямолинейного участка трубопровода до первичного преобразователя не менее 3Ду, после первичного преобразователя - не менее 1Ду.
- Габаритные размеры электронного блока «СЭМ-01» не более 150x130x60 мм.
- Средняя наработка на отказ - 70000 часов.
- Средний срок службы - 12 лет.

### Знак утверждения типа

наносится в левом верхнем углу лицевой панели «СЭМ-01» фотоспособом, шелкографией или гравировкой, а также на титульный лист руководства по эксплуатации ШПИЮ.421351.001РЭ.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки «СЭМ-01» приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Комплект поставки «СЭМ-01».

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1 Счетчик-расходомер электромагнитный «СЭМ-01».	ШПИЮ.421351.001	1 шт.	
2 Счетчик-расходомер электромагнитный «СЭМ-01». Руководство по эксплуатации	ШПИЮ.421351.001РЭ	1 экз.	
3 Счетчик-расходомер электромагнитный «СЭМ-01». Методика поверки.	ШПИЮ.421351.001МП	1 экз.	По заказу
4 Адаптер связи с персональным компьютером RS-232 / RS-485	-	1 шт.	По заказу
5 Специализированная программа для чтения данных и задания режима архивирования	-	1 шт.	По заказу

### Поверка

осуществляется по документу ШПИЮ.421351.001МП «Счетчик-расходомер электромагнитный «СЭМ-01». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 27 февраля 2009 г.

Основные средства поверки:

- Для вариантов исполнения по точности 1 и 2 - Установка поверочная малогабаритная МПУ «СЭМ» (Номер в Государственном реестре средств измерений 27632-10);
- Для варианта исполнения по точности 3 - Установка расходомерная массовая поверочная 1-го разряда УМПР СНИИМ (Номер в Государственном реестре средств измерений 26578-04);
- Мегаомметр М4100/3 (Номер в Государственном реестре средств измерений 3424-73);
- Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/3 (Номер в Государственном реестре средств измерений 32499-06);

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений объемного расхода и объема изложен в ШПИЮ.421351.001РЭ «Счетчик-расходомер электромагнитный «СЭМ-01». Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам-расходомерам электромагнитным «СЭМ-01»**

1 ГОСТ 28723-90 «Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний».

2 ТУ 4213-001-11833192-09 «Счетчики-расходомеры электромагнитные «СЭМ-01. Технические условия».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:**

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «Фирма «Системы электроники и медицины» (ООО «Фирма СЭМ»),  
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 220.

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «Сибирский государственный ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт метрологии».

630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30007-09 от 12.12.2009 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.