

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Сумматоры электронные многофункциональные для учета электроэнергии СЭМ-2

#### Назначение средства измерений

Сумматоры электронные многофункциональные для учета электроэнергии СЭМ-2 (в дальнейшем - сумматор) предназначен для измерений, коммерческого и технического учета электроэнергии и мощности непосредственно у потребителей, а также в составе автоматизированных систем централизованного учета и контроля энергоресурсов.

#### Описание средства измерений

Сумматор выпускается в двух исполнениях:

- сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ-2 (в дальнейшем - сумматор СЭМ-2) с максимальным количеством каналов учета 16;
- сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ-2-01 (в дальнейшем - сумматор СЭМ-2.01) с максимальным количеством каналов учета 64.

Сумматор СЭМ-2 может работать в двух режимах: обычном и сетевом. Режим работы задается внутренним джампером. Сумматор СЭМ-2.01 может работать только в обычном режиме.

Сумматор в обычном режиме используется совместно с первичными преобразователями с импульсными выходами или счетчиками с цифровым интерфейсом RS485, представленными в таблице 1.

В обоих исполнениях из общего количества каналов учета импульсными могут быть максимум 16 каналов.

Первичными преобразователями с импульсными выходами могут быть электронные счетчики с импульсным выходом, индукционные счетчики со встроенными устройствами формирования импульсов или другие суммирующие приборы, вырабатывающие импульсы, соответствующие определенному расходу энергии.

Допускается использовать любые первичные преобразователи, имеющие следующие характеристики:

- длительность импульсов, не менее 12 мс;
- входной ток в момент импульса, не менее 10 мА;
- допустимый ток паузы, не более 1 мА;
- максимальная частота импульсов, не более 10 Гц.

Таблица 1

Название средства измерения	№ Госреестра	Производитель
Меркурий-233	34196-07	ООО «НПК «Инкотекс», г. Москва
Меркурий-230	23345-07	ООО «НПК «Инкотекс», г. Москва
Меркурий-200	24410-07	ООО «НПК «Инкотекс», г. Москва
СЭТ4-ТМ.02 СЭТ4-ТМ.03	36697-08	ФГУП «Нижегородский завод им. Фрунзе», г. Нижний Новгород
СЭБ-2А.08	33137-06	ФГУП «Нижегородский завод им. Фрунзе», г. Нижний Новгород

Сумматор СЭМ-2 в сетевом режиме предназначен для суммирования мощности и энергии, полученной от нескольких сумматоров СЭМ-2 нижнего уровня, работающих в обычном режиме, по коммутируемым телефонным или выделенным линиям связи. Он применяется для получения совмещенного графика мощности и энергии для систем и объектов с удаленными сумматорами СЭМ-2 (более 3 км).

Сумматор рассчитан на круглосуточную работу без технического обслуживания.

Сумматор обеспечивает алгебраическое сложение информации, полученной от различных каналов учета, образуя группы учета. Это позволяет производить расчет суммарной активной и реактивной электроэнергии, потребляемой предприятием в обоих направлениях. Набор каналов в группе произвольный, при этом каналы в разных группах могут повторяться.

Максимальное количество групп учета для сумматора СЭМ-2 - 6, для сумматора СЭМ-2.01 - 32.

Сумматор СЭМ-2 обеспечивает выдачу по двум выходным каналам телеметрической информации первой и второй групп учета, что позволяет создавать системы учета с количеством импульсных каналов более 16-ти.

Сумматор обеспечивает двунаправленный обмен информации с ПЭВМ по последовательному интерфейсу типов «СТЫК С2» по ГОСТ 18145 и ИРПС «токовая петля». Опрос сумматора в составе АСКУЭ может производиться с помощью программного пакета «ENERGY for WINDOWS» или «EnergyControlCenter», поставляемого по специальному заказу.

Сумматор в обычном режиме обеспечивает выдачу сигналов о достижении заданного получасового лимита потребляемой мощности и сигнализацию наступления пиковой зоны, что позволяет создавать системы учета с автоматическим регулированием мощности в пиковых зонах.

Сумматор обеспечивает сохранение результатов измерений при кратковременном или длительном пропадании питающего напряжения и отсчет времени как при включенном, так и выключенном внешнем питании.

Сумматор обеспечивает защиту от несанкционированного доступа. Схема пломбировки для защиты сумматора и места для нанесения оттисков клейм приведены на рисунке 1.

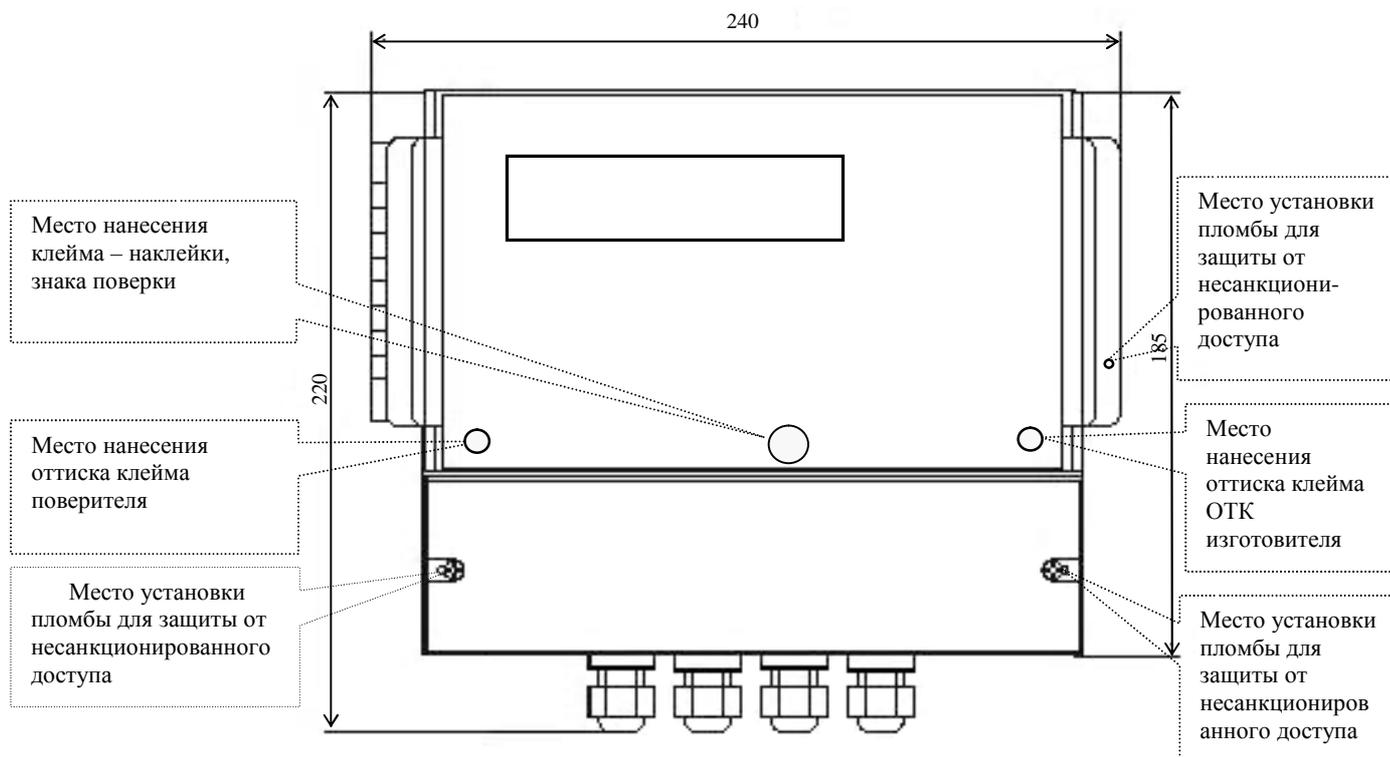


Рисунок 1 - Схема пломбировки сумматора от несанкционированного доступа и места для нанесения оттисков клейм

Сумматор обеспечивает вычисление параметров по каждой группе учета и вывод на индикацию любого параметра в соответствии с таблицей 2. Индикация возможна только при включенном питании.

Таблица 2

Обозначение параметра	Наименование параметра	Время обновления
P1*	Текущее время	1 с
	Параметры мощности	
P20	3-минутная (текущая) средняя мощность	3 мин
P21	Получасовая предыдущая средняя мощность	30 мин
P22	Получасовая текущая средняя мощность	3 мин
	Максимальная получасовая мощность	
P23*	За предыдущие сутки	сутки
P24*	За предыдущие сутки в утреннем пике	сутки
P25*	За предыдущие сутки в вечернем пике	сутки
P26	За текущие сутки	30 мин
P27	За текущие сутки в утреннем пике	30 мин
P28	За текущие сутки в вечернем пике	30 мин
P29*	За предыдущий месяц	месяц
P30*	За предыдущий месяц в утреннем пике	месяц
P31*	За предыдущий месяц в вечернем пике	месяц
P32*	За текущий месяц	30 мин**
P33*	За текущий месяц в утреннем пике	30 мин**
P34*	За текущий месяц в вечернем пике	30 мин**
	Параметры энергии	
P50*	За предыдущие сутки	сутки
P51*	За предыдущие сутки в пиковых зонах	сутки
P52*	За предыдущие сутки в полупиковой зоне	сутки
P53*	За предыдущие сутки в зоне ночного провала	сутки
P54	За текущие сутки	3 мин
P55	За текущие сутки в пиковых зонах	30 мин
P56	За текущие сутки в полупиковой зоне	30 мин
P57	За текущие сутки в зоне ночного провала	30 мин
P58*	За предыдущий месяц	месяц
P59*	За предыдущий месяц в пиковых зонах	месяц
P60*	За предыдущий месяц в полупиковой зоне	месяц
P61*	За предыдущий месяц в зоне ночного провала	месяц
P62*	За текущий месяц	3 мин**
P63*	За текущий месяц в пиковых зонах	30 мин**
P64*	За текущий месяц в полупиковой зоне	30 мин**
P65*	За текущий месяц в зоне ночного провала	30 мин**
	Энергия за предыдущие месяцы	
P80*	Целиком	месяц
P81*	В пиковых зонах	месяц
P82*	В полупиковой зоне	месяц
P83*	В зоне ночного провала	месяц

\* Параметры, доступные для сетевого режима.

\*\* При работе в сетевом режиме время обновления - сутки.

Внешний вид сумматора представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Фотография общего вида сумматора

### Программное обеспечение

Программное обеспечение сумматора представляет собой программный продукт, реализующий алгоритм работы сумматора в соответствии с его функциональными возможностями и представлением чисел в плавающем виде (байт - порядок и 3 байта мантисса) включая дискретные данные, поступающие от счетчиков.

Влияние программного обеспечения на результаты показаний сумматора находятся в пределах нормированных метрологических характеристик.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в сумматоре, приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Управляющая программа СЭМ-2 b18a_up2_64.bin
Номер версии ПО	V2.18
Цифровой идентификатор ПО	e024c4e5606adf7779c7f14a9ea2a882
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики сумматора приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные метрологические и технические характеристики сумматора

Техническая характеристика	Исполнение сумматора	
	сумматор СЭМ-2	сумматор СЭМ-2.01
Количество входных каналов учета	16	64
Количество групп учета	6	32
Количество выходных телеметрических каналов	2	нет
Напряжение питания номинальной частотой 50 Гц, В	от 85 до 250	от 85 до 250
Максимальная потребляемая мощность	10 В·А	10 В·А
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении энергии за сутки по каналам сумматора, подключенным к цифровым выходам счетчиков, %	±0,1	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы, %	±0,01	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении энергии за сутки по каналам сумматора, подключенным к импульсным выходам счетчиков, включая преобразования входных импульсных сигналов в именованные единицы, %	±0,1	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении мощности, усредненной на 30-ти минутном интервале для любого измерительного канала сумматора, рассчитываются по следующей формуле	$d_p = \pm \sqrt{d_s^2 + \frac{K_e \times 100\%}{1000 P T_{cp}} \cdot \frac{1}{R}}, \text{ где}$ <p> <math>d_p</math> - пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности, в процентах;  <math>d_s</math> - пределы допускаемой относительной погрешности сумматора при измерении электроэнергии, в процентах;  <math>K</math> - масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;  <math>K_e</math> - внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в Вт·ч);  <math>T_{cp}</math> - интервал усреднения мощности, выраженный в часах;  <math>R</math> - величина измеренной средней мощности на данном интервале усреднения, выраженная в кВт </p>	
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования приращения энергии в выходной импульсный сигнал, %	±0,1	нет

Техническая характеристика	Исполнение сумматора	
	сумматор СЭМ-2	сумматор СЭМ-2.01
Абсолютная основная погрешность текущего времени, измеряемого сумматором, с в сутки, не более	±1	±1
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении текущего времени сумматором при воздействии на него рабочей температуры окружающей среды, с/°С в сутки	±0,3	±0,3
Допустимый диапазон температур, °С	от -20 до +55	от -20 до +55
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	35000	35000
Срок службы, лет, не менее	10	10
Масса, кг, не более	1,5	1,5
Габаритные размеры, мм, не более	240; 220; 115	240; 220; 115

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на переднюю панель сумматора и титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ 2 или сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ 2.01 ВРИБ.411129.001	+
Комплект ЗИП согласно ВРИБ.411129.001 ЗИ	+
Пульт дистанционного управления (ПДУ) ВРИБ.468311.001	+
Руководство по эксплуатации ВРИБ.411129.001-01 РЭ	+
Методика поверки МП.ВТ.076 2003	+
Упаковка согласно ВРИБ. 4111915.001 СБ	+

### Поверка

осуществляется по документу МП.ВТ.076-2003 «Сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ-2. Методика поверки», согласованному РУП «Витебский ЦСМС» 28.10.2003 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 ЕХ3.265.029 ТУ;
- радиоприемник, принимающий сигналы точного времени.

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

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к сумматорам электронным многофункциональным для учета электроэнергии СЭМ-2**

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ГОСТ 18145-81 «Цепи «СТЫК С2» аппаратуры передачи данных с оконечным оборудованием при последовательном вводе-выводе данных. Номенклатура и технические требования».

ТУ РБ 390142973.001-2003 «Сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ-2. Технические условия».

**Изготовитель**

Унитарное производственное предприятие «Микрон» (УПП «Микрон»), Республика Беларусь

Адрес: 210015, г. Витебск, проспект Фрунзе, 81

Тел. 8 (0212) 37-23-03

Факс 8 (0212) 37-14-98

**Испытательный центр**

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Тел./факс: (495) 781-86-03/ 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru); [dept208@vniims.ru](mailto:dept208@vniims.ru)

Web-сайт: [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.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.