

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Сумматоры электронные многофункциональные для учета электроэнергии СЭМ-2

Назначение средства измерений

Сумматор электронный многофункциональный 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
1	Меркурий-233	34196-07	ООО «НПК «Инкотекс», г. Москва
2	Меркурий-230	23345-07	ООО «НПК «Инкотекс», г. Москва
3	Меркурий-200	24410-07	ООО «НПК «Инкотекс», г. Москва
4	СЭТ4-ТМ.02 СЭТ4-ТМ.03	36697-08	ФГУП «Нижегородский завод им. Фрунзе», г. Нижний Новгород
5	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.

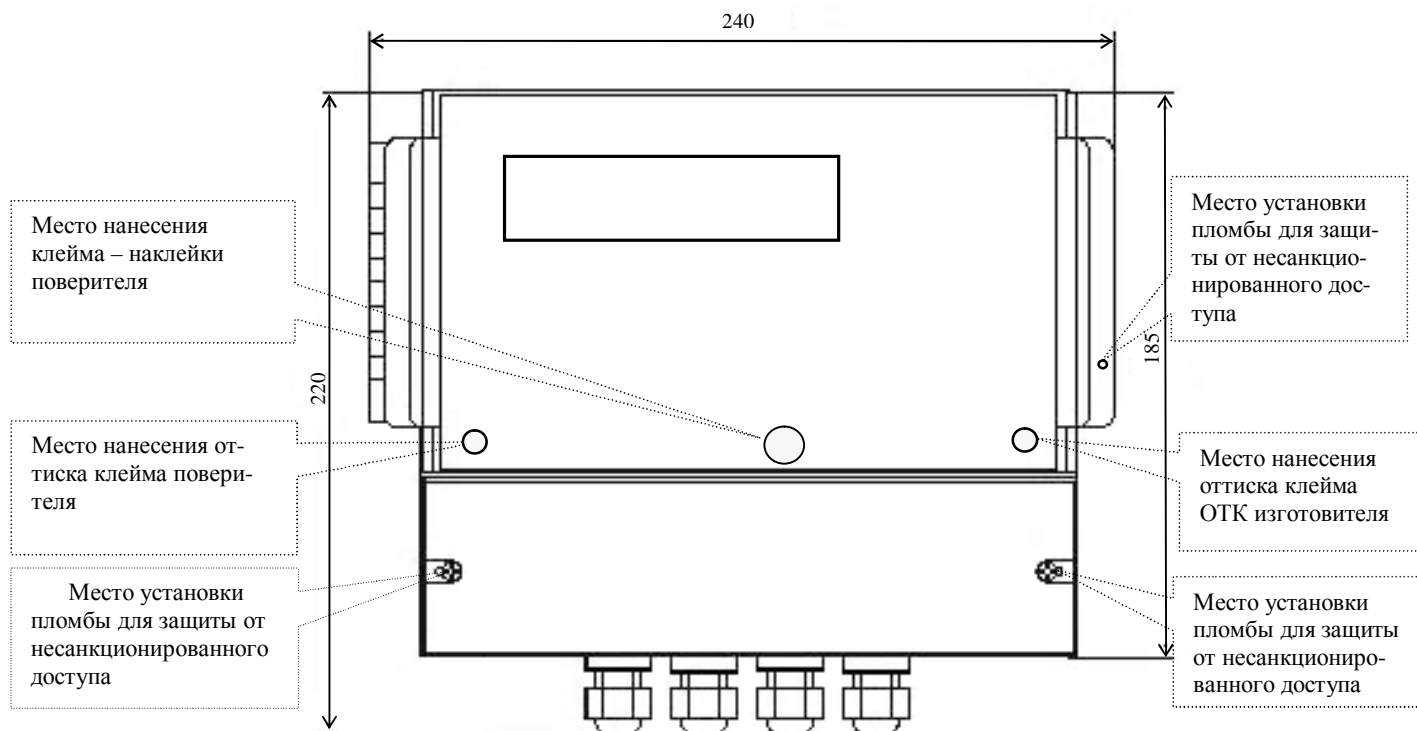


Рисунок 1 – Схема пломбировки сумматора от несанкционированного доступа и места для нанесения оттисков клейм

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.

Фотография общего вида сумматора приведена ниже.



Программное обеспечение

Программное обеспечение сумматора представляет собой программный продукт, реализующий алгоритм работы сумматора в соответствии с его функциональными возможностями.

Сумматор выполняет следующие функции:

- подсчет импульсов, поступающих на 16 входов сумматора;
- прием информации со счетчиков о потреблении энергии по цифровым интерфейсам;
- вычисление канальных и групповых параметров энергии и мощности;
- накопление и хранение информации;
- передачу информации на верхний уровень системы учета;
- постоянный отсчет времени;
- ведение журнала событий.

Влияние программного обеспечения на результаты вычислений незначительное. Оно обусловлено четырехбайтовым представлением числа в плавающем виде (байт – порядок и 3 байта мантисса) и дискретностью данных, поступающих от счетчиков.

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

Таблица 3

Наименование программного обеспечения	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Управляющая программа	b18a_up2_64.bin	V2.18	e024c4e560badf7779c7f14a9ea2a882	MD5

Защита программного обеспечения от непреднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики сумматора приведены в таблице 4.

Таблица 4

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	-
Напряжение питания	от 85 до 250 В, 50 Гц	от 85 до 250 В, 50 Гц
Максимальная потребляемая мощность	10 В·А	10 В·А
Допустимый диапазон температур	от минус 20 до +55°С	от минус 20 до +55°С
Средняя наработка на отказ	не менее 35000 ч	не менее 35000 ч
Срок службы	не менее 10 лет	не менее 10 лет
Масса	1,5 кг	1,5 кг
Габаритные размеры	(240; 220; 115) мм	(240; 220; 115) мм

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении энергии за сутки по каналам сумматора, подключенным к цифровым выходам счетчиков, не более, $\pm 0,1\%$.

Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования входных цифровых сигналов в именованные единицы $\pm 0,01\%$.

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 $\pm 0,1\%$.

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении мощности, усредненной на 30-ти минутном интервале для любого измерительного канала сумматора, рассчитываются по следующей формуле:

$$d_p = \pm \sqrt{d^2_{\text{с}} + \left(\frac{KK_e \cdot 100\%}{1000PT_{\text{ср}}} \right)^2}, \text{ где}$$

d_p – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней полчасовой мощности, в процентах;

d – пределы допускаемой относительной погрешности сумматора при измерении электроэнергии, в процентах;

K – масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

K_e – внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в Вт·ч);

$T_{\text{ср}}$ – интервал усреднения мощности, выраженный в часах;

P – величина измеренной средней мощности на данном интервале усреднения, выраженная в кВт.

Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования приращения энергии в выходной импульсный сигнал $\pm 0,1\%$.

Примечание – Данная погрешность определяется только для сумматора СЭМ-2.

Абсолютная основная погрешность текущего времени, измеряемого сумматором, не более, ± 1 с в сутки.

Пределы допускаемой погрешности при измерении текущего времени сумматором при воздействии на него рабочей температуры окружающей среды $\pm 0,3$ с/°С в сутки.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

- Сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ-2 или сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ-2.01 ВРИБ.411129.001..... -1 шт;
- комплект ЗИП согласно ВРИБ.411129.001 ЗИ..... -1 шт;
- методика поверки МП.ВТ.076-2003*..... - 1 шт;
- пульт дистанционного управления (ПДУ) ВРИБ.468311.001.....- 1 шт;
- упаковка согласно ВРИБ.4111915.001 СБ.....- 1 шт.
- руководство по эксплуатации ВРИБ.411129.001-01 РЭ.....- 1 шт

Поверка

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

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

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

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений на сумматоры электронные многофункциональные для учета электроэнергии СЭМ-2 приведена в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к сумматору

- 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».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель: УПП «Микрон», г. Витебск,

Республика Беларусь, 210015, г. Витебск, проспект Фрунзе, 81.

8 (0212) 37-23-03 – директор

8 (0212) 37-14-98 – сбыт, факс.

Экспертиза проведена ФГУП «ВНИИМС», г. Москва

119361, г. Москва, ул. Озерная, 46.

Тел. 781-86-03; e-mail: dept208@vniims.ru;

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

МП

« ____ » _____ 2011 г.