

КОМИТЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



COMMITTEE FOR STANDARDIZATION,  
METROLOGY AND CERTIFICATION  
UNDER COUNCIL OF MINISTERS  
OF THE REPUBLIC OF BELARUS

# СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE  
OF MEASURING INSTRUMENT



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:  
CERTIFICATE NUMBER: 2412

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО:  
VALID TILL: 01 декабря 2006 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании решения НТК по метрологии (протокол № 06-2003 от 26 июня 2003 г.) утвержден тип

**сумматоры электронные многофункциональные СЭМ-2,  
ЗАО "Микрон-Энерго", г. Москва, Российская Федерация (RU),**

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 13 1932 03** и допущен к применению в Республике Беларусь.

Описание типа средства измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Председатель Комитета



В.Н. Корешков  
26 июня 2003 г.

Продлен до " " 20\_\_ г.

Председатель Комитета

В.Н. Корешков  
" " 20\_\_ г.

*НТК 06-2003 от 26.06.03  
И.В. Сидоров*

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

СОГЛАСОВАНО

Директор ФГУП ВНИИМС

А.И. Асташенков

« 21.11.2001 г. »

Сумматоры электронные многофункциональные для учета электроэнергии СЭМ-2	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>22137-01</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по ГОСТ 22261-94 и техническим условиям ДЕМ 411129.001 ТУ.

## Назначение и область применения

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

Сумматор может использоваться как автономный прибор для учета расхода электроэнергии, так и как составная часть автоматизированной системы учета энергоресурсов.

Сумматор может работать в двух режимах: обычном и сетевом. Режим работы задается переключателем. Сетевой режим используется для создания многоуровневых систем учета электроэнергии.

Сумматор в обычном режиме используется совместно с источниками импульсов или счетчиками с цифровым интерфейсом RS485. Источниками импульсов 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 источники импульсов, 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.

Сумматор в сетевом режиме предназначен для суммирования мощности и энергии, полученной от нескольких сумматоров СЭМ-2 нижнего уровня 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 от 1 до 6. Набор каналов в группе произвольный, при этом каналы в разных группах могут повторяться. Это позволяет произ-

водить расчет суммарной активной и реактивной электроэнергии, потребляемой предприятием в обоих направлениях.

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

Сумматор обеспечивает двунаправленный обмен информации с ЭВМ по двум независимым последовательным интерфейсам.

Первый интерфейс - RS232C или ИРПС «токовая петля».

Второй интерфейс - RS232C

Отдельный интерфейс позволяет опрашивать счетчики с цифровым интерфейсом такие, как СЭТ-4ТМ.02, Госреестр № 20175-00, «Меркурий-200», Госреестр № 20177-00

С помощью специального программного обеспечения на ЭВМ отображаются измеренные значения энергии и мощности. Эти значения хранятся в базе данных и при необходимости могут быть распечатаны в форме отчетов.

Сумматор 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 вычисление параметров по каждой группе учета и вывод на индикацию любого параметра в соответствии с табл 1. Знаком + отмечены параметры доступные для сетевого режима сумматора. Индикация возможна только при включенном питании.

Таблица 1

Номер параметра	Наименование параметра	Время обновления
Параметры мощности		
<b>P20</b>	3-минутная (текущая) средняя мощность	3 мин
<b>P21</b>	Получасовая предыдущая средняя мощность	30 мин
<b>P22</b>	Получасовая текущая средняя мощность	3 мин
Максимальная получасовая мощность		
<b>P23 +</b>	За предыдущие сутки	сутки
<b>P24 +</b>	За предыдущие сутки в утреннем пике	сутки
<b>P25 +</b>	За предыдущие сутки в вечернем пике	сутки
<b>P26</b>	За текущие сутки	30 мин
<b>P27</b>	За текущие сутки в утреннем пике	30 мин
<b>P28</b>	За текущие сутки в вечернем пике	30 мин
<b>P29 +</b>	За предыдущий месяц	месяц
<b>P30 +</b>	За предыдущий месяц в утреннем пике	месяц
<b>P31 +</b>	За предыдущий месяц в вечернем пике	месяц
<b>P32 +</b>	За текущий месяц	30 мин*
<b>P33 +</b>	За текущий месяц в утреннем пике	30 мин*
<b>P34 +</b>	За текущий месяц в вечернем пике	30 мин*

Номер параметра	Наименование параметра	Время обновления
<b>Параметры энергии</b>		
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 в глубину 6 месяцев назад	
P80 +	Целиком	месяц
P81 +	В пиковых зонах	месяц
P82 +	В полупиковой зоне	месяц
P83 +	В зоне ночного провала	месяц

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

Сумматор обеспечивает защиту от несанкционированного доступа и сохранение измерений при пропадании питающего напряжения, при этом отсчет текущего времени (часы, минуты, секунды) и даты происходит как при включенном, так и при выключенном внешнем питании. При работе нескольких сумматоров синхронизация времени осуществляется по времени сумматора, работающего в сетевом режиме. При его отсутствии за «эталон» времени можно установить как время компьютера, так и любого из опрашиваемых сумматоров, и синхронизация производится автоматически при их опросе.

## Основные технические характеристики

Количество входных каналов учета	16
Количество групп учета	6
Количество выходных телеметрических каналов	2
Напряжение питания	От 85 до 250 В (переменное или постоянное)
Максимальная потребляемая мощность	10 Вт
Допустимый рабочий диапазон температур	От -20 до +40°C
Средняя наработка на отказ	Не менее 35000 ч
Срок службы	Не менее 10 лет
Масса	1,5 кг
Габаритные размеры	(240 ; 185 ; 115) мм.

### *Номинальные функции преобразования.*

#### Вычисление текущей средней (трехминутной) мощности.

Под оперативной (трехминутной) мощностью понимается мощность, рассчитанная по расходу энергии в предыдущем трехминутном интервале. Все трехминутные интервалы привязаны к началу часа, т.е. начало трехминутного интервала соответствует следующим показаниям минут: 0, 3, 6 ... 57.

Текущая мощность  $P_{tj}$  по  $j$ -ой группе рассчитывается по формуле:

$$P_{tj} = 20 \cdot \sum_{i \in S_j}^{N_j} (N_{3i} \cdot K_{ti} / K_{pi}), \text{ где}$$

$S_j$  – список каналов, входящих в группу  $j$ ;  
 $N_j$  – количество каналов, входящих в группу  $j$ ;  
 $N_{3i}$  – количество импульсов, поступивших за предыдущие 3 минуты по  $i$  каналу;  
 $K_{ti}$  – коэффициент трансформации по  $i$  каналу;  
 $K_{pi}$  – коэффициент преобразования по  $i$  каналу;

#### Вычисление средней получасовой мощности

Под получасовой мощностью понимается мощность, рассчитанная по расходу энергии в предыдущем получасовом интервале. Все получасовые интервалы привязаны к началу получаса, т.е. начало интервала 0 или 30 мин.

Получасовая мощность  $P_j$  по  $j$ -ой группе рассчитывается по формуле:

$$P_j = 2 \cdot \sum_{i \in S_j}^{N_j} (N_{30i} \cdot K_{ti} / K_{pi}), \text{ где}$$

$S_j$  – список каналов, входящих в группу  $j$ ;  
 $N_j$  – количество каналов, входящих в группу  $j$ ;  
 $N_{30i}$  – количество импульсов, поступивших за предыдущие 30 минут по  $i$  каналу;  
 $K_{ti}$  – коэффициент трансформации по  $i$  каналу;  
 $K_{pi}$  – коэффициент преобразования по  $i$  каналу;

### Электроэнергия за расчетный период

Расчет электроэнергии за расчетный период ( день или месяц ) по j группе производится по формуле:

$$E_j = \sum_{i \in S_j}^{N_j} ( N_{pi} * K_{ti} / K_{pi} ), \text{ где}$$

$S_j$  – список каналов, входящих в группу j;

$N_j$  – количество каналов, входящих в группу j;

$N_{pi}$  – количество импульсов, поступивших за расчетный период по i каналу;

$K_{ti}$  – коэффициент трансформации по i каналу,

$K_{pi}$  – коэффициент преобразования по i каналу;

### Поиск максимальной мощности

Поиск максимальной мощности по j группе за расчетный период или в пиковой зоне Z производится по формуле:

$$P_j \max = \max_{i \in Z} ( P_{ji} )$$

$P_{ji}$  – мощность в i получасе по j группе;

Z – список получасов, принадлежащих расчетному периоду или заданной зоне.

### Расчет показаний счетчиков

Текущее показание счетчика i производится по формуле:

$$W_i = W_{in} + N_i / K_{pi}$$

$W_{in}$  – начальное показание счетчика I;

$N_i$  – количество импульсов, поступивших от момента введения начальных показаний до текущего момента;

$K_{pi}$  – коэффициент преобразования по i каналу.

Предел допускаемого значения относительной погрешности передачи, обработки и представления данных при определении приращения энергии по группам учета с импульсными выходами при числе не менее 1000 импульсов составляет  $\pm 0,1\%$ .

Предел допускаемого значения относительной погрешности математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков с импульсным выходом,  $\pm 0,01\%$ .

Предел допускаемого значения относительной погрешности при передаче данных в виде импульсных сигналов от одного сумматора на вход другого при числе не менее 1000 импульсов составляет  $\pm 0,1\%$ .

Предел допускаемого значения относительной погрешности математической обработки измерительной информации, поступающей от сумматоров при работе в сетевом режиме,  $\pm 0,01\%$ .

Предел допускаемой относительной погрешности по средней мощности для любых импульсных каналов рассчитывается по следующей формуле:

$$\delta_p = 0,1\% + (1 / KPT) * 100\%, \text{ где}$$

$\delta_p$  – предел допускаемой относительной погрешности по средней мощности;

K – коэффициент преобразования по импульсному каналу, имп./кВтч (имп./кварч);

P – величина измеренной средней мощности, выраженная в кВт (квар).

T – время усреднения мощности в часах.

Предел допускаемой абсолютной погрешности по электроэнергии и средней мощности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков с цифровым интерфейсом, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Предел допускаемой абсолютной погрешности при измерении текущего времени  $\pm 1$  с в сутки.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации и на передней панели прибора.

### **Комплектность**

В комплект поставки сумматора должны входить:

- Сумматор ДЕМ.411129.001
- Комплект ЗИП согласно ДЕМ.411129.001 ЗИ
- Эксплуатационные документы согласно ДЕМ.411129.001 ЭД
- Пульт ДУ
- ПО для ЭВМ (ЭВМ – при необходимости)
- Методика поверки (по запросу).

### **Поверка**

Поверка сумматора производится по методике поверки сумматора СЭМ-2 (ДЕМ.411129.001 МП), утвержденной ВНИИМС.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки: генератор импульсов ГЗ-118 или поверенные счетчики электрической энергии; секундомер, кл. 1; приемник радиовещательной сети для приема сигналов точного времени радиостанции «Маяк».

Межповерочный интервал – 4 года.

### **Нормативные и технические документы**

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

ДЕМ 411129.001 ТУ Сумматор электронный многофункциональный СЭМ-2. Технические условия.

### **Заключение**

Сумматоры электронные многофункциональные для учета электроэнергии СЭМ-2 соответствуют требованиям распространяющихся на них нормативных и технических документов.

**Изготовитель: ЗАО «МИКРОН-ЭНЕРГО»**

**Адрес:** 103460, г. Москва, Зеленоград, 4-й Западный проезд, д 3, стр. 1

**Тел.** (095) 536-80-80

Технический директор  
ЗАО «МИКРОН-ЭНЕРГО»



В.В. Рогожин