

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
С.В. Сидоров

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

СОГЛАСОВАНО

Директор ФГУП ВНИИМС

А.И.Асташенков

« 21.11.2001 г. »

Сумматоры электронные много- функциональные для учета электроэнергии СЭМ-2	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 22137-01 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 двусторонний обмен информацией 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		
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*

Номер параметра	Наименование параметра	Время обновления
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 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:

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

δ_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 ± 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