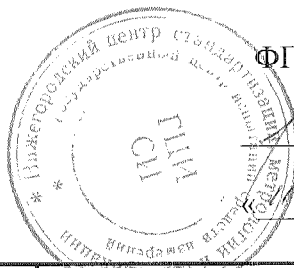


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Подлежит публикации
в открытой печати



СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

И.И. Решетник

» 09 2006 г.

**СЧЕТЧИКИ АКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
СЭБ-1ТМ.02**

Внесены в Государственный реестр средств измерений.

Регистрационный № 32621-06

Взамен №

Выпускаются по ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52320-2005 и техническим условиям ИЛГШ.411152.142ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики активной энергии многофункциональные СЭБ-1ТМ.02 (далее - счетчики) предназначены для многотарифного учета активной энергии не зависимо от направления (учет по модулю) в однофазных двухпроводных сетях переменного тока с напряжением 230 В (допускается с напряжением 220 В), базовым (максимальным) током 5 (75) А, частотой (50 ± 2,5) Гц. Счетчики могут применяться как средство коммерческого или технического учета электрической энергии. Счетчики не чувствительны к постоянной составляющей в цепи переменного тока.

Счетчики ведут многотарифный учет активной энергии в четырех тарифных зонах, по четырем типам дней в двенадцати сезонах. Дискрет тарифной зоны составляет 10 минут. Чередование тарифных зон в сутках ограничено числом десятиминутных интервалов в сутках и составляет 144 интервала. Тарификатор счетчиков использует тарифное расписание, расписание праздничных дней, список перенесенных дней и лимит энергии.

Счетчики измеряют мгновенные значения (время интегрирования 1 секунда) физических величин, характеризующих однофазную электрическую сеть, и могут использоваться как измерители параметров, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Цена единицы младшего разряда индикатора
Активная мощность, Вт	0,01
Реактивная мощность, Вт	0,01
Полная мощность, Вт	0,01
Напряжение сети, В	0,01
Напряжение встроенной батареи, В	0,01
Ток, А	0,001
Коэффициент мощности	0,01
Частота сети, Гц	0,01
Текущее время, с	1
Текущая дата	
Температура внутри счетчика, °С	1

Счетчики могут использоваться как измерители показателей качества электрической энергии по параметрам установившегося отклонения частоты сети согласно ГОСТ 13109-97 и по параметрам установившегося отклонения напряжения согласно ИЛГШ.411152.142ТУ.

Счетчики позволяют формировать сигнал индикации превышения программируемого порога активной мощности на конфигурируемом испытательном выходе.

Счетчики опционально могут иметь функцию управления нагрузкой (отключение/включение нагрузки по различным программируемым критериям).

Счетчики с функцией управления нагрузкой могут работать в составе систем с предоплатой и имеют режим ограничения энергии по суткам.

Счетчики опционально могут вести один четырехканальный массив профиля мощности с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной мощности независимо от направления, напряжения сети, тока нагрузки, температуры внутри счетчика.

Счетчики ведут журналы событий, журналы показателей качества электричества, журнал превышения порога мощности, статусный журнал.

Счетчики имеют интерфейс связи RS-485, поддерживают ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол и могут эксплуатироваться в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ).

В части воздействия климатических факторов внешней среды и механических нагрузок счетчики соответствуют условиям группы 4 по ГОСТ 22261-94 для работы при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С, относительной влажности до 90 % при температуре плюс 30 °С и давлении от 70 до 106,7 кПа.

Корпуса счетчиков по степени защиты от проникновения воды и посторонних предметов соответствуют степени IP51 по ГОСТ 14254-96.

Счетчики выпускаются в разных вариантах исполнения в зависимости от наличия функции управления нагрузкой и наличия профиля мощности. Варианты исполнения счетчиков приведены в таблице 2

Таблица 2

Условное обозначение счетчика	Функция управления нагрузкой	Профиль мощности	Обозначение документа
СЭБ-1ТМ.02	есть	есть	ИЛГШ.411152.142
СЭБ-1ТМ.02.01	есть	нет	ИЛГШ.411152.142-01
СЭБ-1ТМ.02.02	нет	есть	ИЛГШ.411152.142-02
СЭБ-1ТМ.02.03	нет	нет	ИЛГШ.411152.142-03

ОПИСАНИЕ

Счетчики СЭБ-1ТМ.02 являются измерительными приборами, построенными по принципу цифровой обработки входных аналоговых сигналов. Управление процессом измерения и всеми функциональными узлами счетчика осуществляется высокопроизводительным микроконтроллером (МК), который реализует алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память программ. Управление узлами производится через аппаратно-программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК.

Измерительная часть счетчиков выполнена на основе аналого-цифрового преобразователя (АЦП), встроенного в микроконтроллер.

АЦП осуществляет выборки мгновенных значений величин напряжения и тока. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений напряжения и тока производит вычисление средних за период сети значений частоты, напряжения, тока, активной и полной мощности в сети, производит их коррекцию по амплитуде, фазе и температуре.

Вычисления средних за период сети значений мощностей производится по следующим формулам:

для активной мощности

$$P = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} U_i \cdot I_i}{n} \quad (1);$$

для полной мощности

$$S = \frac{\sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} U_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} I_i^2}}{n} \quad (2);$$

для реактивной мощности

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} \quad (3);$$

где U_i, I_i - выборки мгновенных значений напряжения и тока;
 n - число выборок за период сети.

По измеренным за период сети значениям активной мощности формируются импульсы телеметрии на конфигурируемом испытательном выходе счетчика. Сформированные импульсы подсчитываются контроллером и сохраняются в регистрах текущих значений энергии до свершения события. По свершению события, текущие значения энергии добавляются в соответствующие энергонезависимые регистры учета энергии. При этом в качестве события выступает время окончания текущего тарифа, определяемое по встроенным энергонезависимым часам реального времени.

Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых величин и одну кнопку управления режимами индикации. Счетчики позволяют отображать на индикаторе учтенную активную энергию:

- всего от сброса по текущему тарифу;
- всего от сброса показаний;
- за текущий и 11 предыдущих месяцев.

Счетчики позволяют отображать на индикаторе данные вспомогательных режимов измерения, приведенные в таблице 1.

Счетчики обеспечивают возможность программирования (перепрограммирования) и считывания параметров и данных, приведенных в таблице 3 через интерфейс RS-485.

Счетчики обеспечивают возможность дистанционного управления через интерфейс RS-485:

- коррекцией времени;
- синхронизацией времени (по адресному и широковещательному запросу);
- режимами индикации;
- сбросом показаний (очистка регистров учтенной энергии);
- перезапуском счетчика;
- инициализацией счетчика;
- отключение/включение нагрузки.

Таблица 3

Параметры	Программирование	Считывание
Скорость обмена по интерфейсу RS-485	+	
Пароль первого и второго уровня доступа к данным	+	
Наименования точки учета (места установки)	+	+
Сетевой адрес	+	+
Время интегрирования мощности для массива профиля мощности ¹⁾	+	+
Тарифное расписание, расписание праздничных дней, список перенесенных дней	+	+
Текущее время и дата	+	+
Время перехода на сезонное время	+	+
Программируемые флаги разрешения/запрета:	+	+
- автоматического перехода на сезонное время;		
- восстановления прерванного режима индикации после включения питающего напряжения;		

Параметры	Программирование	Считывание
<ul style="list-style-type: none"> – автоматического закрытия канала связи после отсутствия обмена по RS-485 в течение 20 секунд; – одготарифного режима работы; – помечать недостоверные срезы в массиве профиля мощности ¹⁾ – управления нагрузкой по всем внутренним критериям ²⁾; – отключения нагрузки при превышении суточного лимита энергии ²⁾; – отключения нагрузки при окончании оплаты ²⁾; – отключения нагрузки при окончании кредита ²⁾; – отключение при перегреве счетчика ²⁾; – начала расчетного периода с заданного числа ²⁾; – учета энергии с установленным лимитом по каждому тарифу ²⁾; – учета энергии с установленным лимитом по сумме тарифов ²⁾; – режима предоплаты ²⁾; – ограничения энергии за сутки всегда ²⁾; – ограничения энергии за сутки по окончании оплаты ²⁾; – ограничения энергии за сутки по окончании кредита ²⁾ 		
Период индикации в диапазоне от 1 до 20 секунд	+	+
Порог активной мощности	+	+
Маски режимов индикации	+	+
Конфигурирование испытательного выхода	+	+
Параметры измерителя качества электричества по ГОСТ 13109-97: <ul style="list-style-type: none"> – время интегрирования физической величины; – номинальные значения параметров; – нормально и предельно допустимые значения верхних и нижних границ параметров: частоты сети, напряжения сети 	+	+
Начало расчетного периода ²⁾	+	+
Лимиты энергии за расчетный период по сумме тарифов и по тарифам ²⁾	+	+
Суточный лимит энергии ²⁾	+	+
Единицы оплаты и кредит ²⁾	+	+
Коэффициенты списания (стоимость 1 кВт*ч для каждого тарифа) ²⁾	+	+
Критерии управления нагрузкой ²⁾ <ul style="list-style-type: none"> – принудительное отключение\включение нагрузки оператором; – отключение нагрузки по внутреннему критерию: <ul style="list-style-type: none"> а) окончание оплаты, кредита, превышение суточного лимита энергии, б) перегрев счетчика (температура внутри счетчика более 80°С) – включение нагрузки по внутреннему критерию: <ul style="list-style-type: none"> а) по зачислению единиц оплаты или кредита в режиме предоплаты; б) по началу следующих суток в режиме суточного лимита; с) по началу следующего расчетного периода; д) при снижении температуры внутри счетчика 55°С в случае отключения при перегреве. 	+	+
Остаток оплаченных единиц ²⁾		+
Расход единиц оплаты в кредит ²⁾		+
Расход единиц оплаты сверх кредита ²⁾		+
Текущие значения активной энергии по текущему тарифу		+

Параметры	Программирование	Считывание
Указатель текущего тарифа		+
Учетная активная энергии по 4 тарифам и по сумме тарифов: – всего от сброса показаний; – за текущий и каждый из 11 предыдущих месяцев;		+
Средние значения активной мощности, напряжения сети, тока нагрузки, температуры внутри счетчика из массива профиля мощности ¹⁾		+
Текущие значения активной мощности, напряжения сети, тока нагрузки, температуры внутри счетчика из массива профиля мощности ¹⁾		+
Время и значение утреннего и вечернего максимумов мощности по массиву профиля мощности ¹⁾		+
Серийный номер счетчика и дата выпуска		+
Вариант исполнения счетчика		+
Версия программного обеспечения счетчика		+
Журналы событий (глубина хранения 10 записей по каждому событию): – время выключения/включения счетчика; – время открытия/закрытия защитной крышки; – время коррекции времени и даты; – время коррекции тарифного расписания; – время коррекции расписания праздничных дней; – время коррекции списка перенесенных дней; – время последнего программирования; – дата и количество перепрограммированных параметров; – дата и количество попыток несанкционированного доступа к данным; – время сброса показаний (учтенной энергии) – время инициализации массива профиля мощности ¹⁾ ; – время и причина выключения/включения нагрузки (20 записей) ²⁾ ; – время записи и количество оплаченных единиц ²⁾ ; – время последнего считывания показаний энергии ²⁾		+
Журналы показателей качества электричества (время выхода/возврата за верхнюю/нижнюю установленные границы нормально/предельно-допустимых установившихся значений): – отклонения напряжения сети; – отклонения частоты сети		+
Журнал превышения порога мощности		+
Статусный журнал		+
Данные вспомогательных режимов измерения со временем интегрирования 1 секунда: – активная, реактивная ³⁾ и полная ³⁾ мощности; – напряжение сети; – напряжение встроенной батареи ³⁾ ; – ток; – коэффициент мощности ³⁾ ; – частота сети; – текущее время и дата; – температура внутри счетчика ³⁾		+

Параметры	Программирование	Считывание
Данные вспомогательных режимов измерения с программируемым временем интегрирования для ведения журналов показателей качества электричества – напряжение сети; – частота сети		+
Зафиксированные данные вспомогательных режимов измерения по широковещательному и адресному запросу		+
Слово состояния счетчика		+
Режимы индикации	+	+
¹⁾ Для счетчиков с профилем мощности. ²⁾ Для счетчиков с наличием функции управления нагрузкой. ³⁾ Справочные параметры.		

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование величины	Значение
Класс точности при измерении активной энергии.	1 по ГОСТ Р 52322-2005
Базовое (максимальное) значение силы тока, А	5 (75)
Ток чувствительности, мА	12,5
Номинальное значение напряжения, В	230
Диапазон рабочих напряжений, В	от 160 до 265
Номинальная частота сети, Гц	50
Диапазон частоты сети, Гц	от 47,5 до 52,5
Пределы допускаемой основной погрешности измерения, %: – активной мощности (прямого и обратного направления); – напряжения сети и его усредненного значения; – тока; – частоты сети и ее усредненного значения	$\pm 1,0$ при $0,1I_6 \leq I \leq I_{max}$, $\cos\varphi=1$; $\pm 1,5$ при $0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$, $\cos\varphi=1$; $\pm 1,0$ при $0,2I_6 \leq I \leq I_{max}$, $\cos\varphi=0,5$; $\pm 1,5$ при $0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$, $\cos\varphi=0,5$; $\delta u = \pm \left[0,9 + 0,1 \left(\frac{1,15 \cdot U_{ном}}{U_{изм}} - 1 \right) \right]$ в рабочем диапазоне напряжений $\pm 0,9$ при $I_6 \leq I \leq I_{max}$; $\delta i = \pm \left[0,9 + 0,1 \left(\frac{I_6}{I_x} - 1 \right) \right]$ при $0,05I_6 \leq I < I_6$ $\pm 0,05$ в диапазоне от 47,5 до 52,5 Гц

Наименование величины	Значение
Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии и мощности в диапазоне температур от минус 40 до плюс 55 °С, %/К	0,05 при $0,1I_B \leq I \leq I_{max}$, $\cos\varphi=1$; 0,07 при $0,2I_B \leq I \leq I_{max}$, $\cos\varphi=0,5$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения частоты, напряжения и тока в диапазоне температур от минус 40 до плюс 55 °С, %	$\delta_{тд} = 0,05\delta_{д}(t - t_n)$, где $\delta_{д}$ – пределы допускаемой основной погрешности измеряемой величины, t – температура рабочих условий, t_n – температура нормальных условий
Точность хода встроенных часов в нормальных условиях во включенном и выключенном состоянии, лучше, с/сутки	$\pm 0,5$
Изменение точности хода часов в диапазоне рабочих температур, с/°С /сутки: – во включенном состоянии в диапазоне температур от минус 40 до плюс 55 °С, менее; – в выключенном состоянии в диапазоне температур от минус 40 до плюс 70 °С, менее	$\pm 0,1$ $\pm 0,22$
Активная (полная) мощность, потребляемая параллельной цепью напряжения, не более, Вт (ВА)	1,6 (4)
Полная мощность, потребляемая последовательной цепью, не более, ВА	0,2
Начальный запуск счетчика, менее, с	5
Жидкокристаллический индикатор: – число индицируемых разрядов; – цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч	8 0,01
Скорость обмена информацией по интерфейсу RS-485, бит/с	9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300
Характеристики испытательных выходов: – число выходов – максимальное напряжение – максимальный ток – выходное сопротивление	1 изолированный конфигурируемый выход; 24 В, в состоянии «разомкнуто»; 30 мА, в состоянии «замкнуто»; > 50 кОм, в состоянии «разомкнуто»; < 200 Ом, в состоянии «замкнуто»
Передающее число, имп/(кВт·ч) – в основном режиме (А); – в режиме поверки (В)	500 16000
Помехоустойчивость: – к динамическим изменениям напряжения электропитания; – к электростатическим разрядам; – к наносекундным импульсным помехам;	по ГОСТ Р 52320-2005 по ГОСТ Р 51317.4.2-99, ГОСТ Р 52320-2005 по ГОСТ Р 51317.4.4-99, ГОСТ Р 52320-2005

Наименование величины	Значение
– к микросекундным импульсным помехам большой энергии;	по ГОСТ Р 51317.4.5-99, ГОСТ Р 52320-2005
– к радиочастотным электромагнитным полям	по ГОСТ Р 51317.4.3 –99, ГОСТ Р 52320-2005
– к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями	по ГОСТ Р 51317.4.6 –99, ГОСТ Р 52320-2005
Помехоэмиссия	по ГОСТ Р 51318.22-99 для оборудования класса Б
Сохранность данных при прерываниях питания, лет:	
– постоянной информации, более	40;
– внутренних часов, не менее	10 (питание от литиевой батареи)
Защита информации	два уровня доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов
Самодиагностика	Циклическая, непрерывная
Рабочие условия эксплуатации:	группа 4 по ГОСТ 22261-94
– температура окружающего воздуха, °С;	от минус 40 до плюс 55
– относительная влажность, %;	до 90 при 30 °С
– давление, кПа (мм. рт. ст.)	от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Межповерочный интервал, лет	10
Гарантийный срок эксплуатации, месяцев	36
Средняя наработка до отказа, час	90000
Средний срок службы, лет	30
Время восстановления, час	2
Масса, кг	0,65
Габаритные размеры, мм	179x138x68,5

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Изображение знака утверждения типа наносится на панели счетчиков методом офсетной печати. В эксплуатационной документации на титульных листах изображение знака утверждения типа наносится типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
ИЛГШ.411152.142	Счетчик активной энергии многофункциональный СЭБ-1ТМ.02.ХХ ¹⁾	1
ИЛГШ.411152.142ФО	Формуляр	1
ИЛГШ.411152.142РЭ	Руководство по эксплуатации	1
ИЛГШ.411152.142РЭ1 ²⁾	Методика поверки	1
ИЛГШ.00004-01 ³⁾	Программное обеспечение «Конфигуратор СЭТ-4ТМ»	1
ИЛГШ.103649.114-УУУ ⁴⁾	Индивидуальная упаковка	1

¹⁾ ХХ – вариант исполнения счетчика в соответствии с таблицей 2.
²⁾ Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим поверку счетчиков.
³⁾ Поставляется по отдельному заказу для индивидуальной работы со счетчиком через интерфейс RS-485.
⁴⁾ УУУ- вариант индивидуальной упаковки счетчика.
Примечание – Ремонтная документация разрабатывается и поставляется по отдельному договору с организациями, проводящими послегарантийный ремонт счетчиков.

ПОВЕРКА

Поверка счетчиков проводится в соответствии с “Методикой поверки” ИЛГШ.411152.142РЭ1, являющейся приложением к “Руководству по эксплуатации” ИЛГШ.411152.142РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 11 сентября 2006 г.

Межповерочный интервал 10 лет.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии УАПС-2;
- частотомер ЧЗ-63;
- компьютер Pentium-130 (или выше) с операционной системой Windows 98 (или выше);
- программное обеспечение «Конфигуратор СЭТ-4ТМ»;
- преобразователь интерфейса USB/RS-485 ПИ-2;
- секундомер СОСпр-2б-2;
- источники питания постоянного тока Б5-70;
- универсальная пробойная установка УПУ-10.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 52322-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.

ГОСТ Р 52320-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии.

ИЛГШ.411152.142ТУ. Счетчики активной энергии многофункциональные СЭБ-1ТМ.02. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Счетчики активной энергии многофункциональные СЭБ-1ТМ.02 ИЛГШ.411152.142ТУ» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Сертификат соответствия № РОСС RU.АЯ74.В13121 выдан органом по сертификации «Нижегородсертифика» ООО «Нижегородский центр сертификации».

Изготовитель: ФГУП "Нижегородский завод имени М.В. Фрунзе" (ФГУП «НЗиФ»).

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ГСП-299, пр. Гагарина 174, тел/факс (8312) 66-66-00.

Генеральный директор ФГУП «НЗиФ»

 Воронов

