

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики электрической энергии СЭА102

#### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии СЭА102 (далее - счетчики) предназначены для измерения активной электрической энергии в однофазных двухпроводных цепях переменного тока по одному или нескольким тарифам (до 8-ми), а также для передачи по линиям связи информативных данных для автоматизированных систем контроля и учёта энергопотребления (АСКУЭ).

#### Описание средства измерений

Счетчики СЭА102 представляют собой устройство для измерения и многотарифного учета активной электрической энергии в однофазных двухпроводных цепях переменного тока. Счетчики являются статическими (электронными).

Счетчики обеспечивают выполнение следующих функций:

- многотарифный учет потребления активной энергии (до 8 тарифов, до 8 временных зон) с возможностью задания льготных тарифов для выходных и праздничных дней;
- вывод на индикацию измеренной электроэнергии по каждому из тарифов, значений времени, даты, потребляемой средней активной мощности;
- ежедневную и ежемесячную фиксацию потребления энергии по всем тарифам и хранение до следующей записи;
- вычисление получасовой активной мощности и регистрацию суточных графиков получасовой мощности в течение 64 суток;
- регистрацию максимумов и минимумов получасовых мощностей по тарифам;
- фиксацию превышений заявленной мощности;
- фиксацию отключений силовой сети;
- фиксацию корректировок памяти счетчика;
- обмен информацией с внешними устройствами обработки данных (ПЭВМ и др.);
- фиксацию попыток несанкционированного доступа к памяти счетчика с использованием неправильного пароля.

Принцип работы счетчиков основан на перемножении сигналов, пропорциональных току и напряжению в электрической сети, преобразовании результатов перемножения в последовательность импульсов и их накопления, реализуемых с помощью электронных компонентов.

В качестве перемножителя сигналов и для преобразования результатов перемножения в последовательность импульсов использована специализированная интегральная микросхема фирмы "Analog Devices". Для накопления импульсов и преобразования их количества в электроэнергию используется микроконтроллер фирмы "Microchip".

По количеству поступивших импульсов от измерительной микросхемы микроконтроллер производит расчет активной мощности на интервале 150 с для вывода на ЖКИ, а также на интервале 0,5 ч для регистрации суточных графиков получасовой активной мощности.

Для отображения показаний накопленной электроэнергии и других параметров счетчики имеют электронный дисплей на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) с расширенным рабочим диапазоном температур.

Счетчики обеспечивают хранение данных учтенной энергии, мощности, записей журнала событий, а также других данных в энергонезависимой памяти (микросхема EEPROM).

Для организации многотарифного учета энергии, а также других функций счетчики имеют внутренний таймер реального времени, непрерывность работы которого при отключении питания обеспечивается источником резервного питания (литиевой батареей).

Счетчики имеют импульсное выходное устройство с гальванической развязкой для проверки и передачи телеметрической информации в централизованные системы сбора данных, а также световой индикатор функционирования.

В зависимости от типоразмера счетчики имеют один из интерфейсов обмена данными с внешними устройствами RS232 или RS485, предназначенный для программирования параметров учета и чтения данных из памяти счетчиков. Данные, хранящиеся в памяти счетчика, защищены аппаратно и программно от несанкционированного изменения через интерфейсы обмена данными.

Структура условного обозначения типоразмеров счетчика СЭА102 приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Структура условного обозначения

Конструктивно счетчики выполнены в виде блока счетчика, состоящего из измерительной платы с источником питания, ЖКИ, цепями интерфейсов, импульсным выходом, индикатором функционирования и колодки зажимов с закрепленным на ней датчиком тока (шунт или трансформатор тока), которые устанавливаются в пластмассовый корпус с прозрачным окном. Колодка зажимов дополнительно закрывается пластмассовой крышкой.

Конструкция корпуса обеспечивает пыле- и влагозащиту счетчика, соответствующую степени защиты IP51.

Корпус и крышка колодки зажимов предусматривают установку пломб ОТК, госповелителя и энергонадзора, препятствующих несанкционированному доступу к зажимам колодки счетчика, элементам схемы, а также интерфейсным разъемам.

Общий вид счетчиков и расположение мест для нанесения оттисков клейм показаны на рисунке 2.



- 1 - Пломба с оттиском клейма поверителя
- 2 - Пломба с оттиском клейма представителя ОТК
- 3 - Винт крепления крышки колодки зажимов, опломбируемый представителем энергосбыта после монтажа счетчика

Рисунок 2 - Общий вид счетчиков

Чтение данных в памяти счетчика и конфигурирование параметров производится с помощью программного обеспечения для ПЭВМ, предназначенного для функционирования в ОС Windows.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение выполняет следующие основные функции:

- корректировку текущего времени, даты, тарифного расписания, сетевого номера и пароля счетчика;
- чтение данных накопленной энергии по каждому тарифу, текущей активной мощности, суточных графиков получасовой активной мощности, заводского номера счетчика, журнала событий, конфигурационных и других данных в соответствии с руководством оператора по перепрограммированию.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1. Программа перепрограммирования ИЖСК.411152.005Д37.2	Count32p.exe	9.4	FC02A183	WIN-SFV32 v1.0
	Bwcc32.dll		45AD4F1E	
2. Программа перепрограммирования по интерфейсу RS485 ИЖСК.411152.005Д37.4	Rs485p.exe		CODEEA24	
	Bwcc32.dll		45AD4F1E	

Программное обеспечение не оказывает влияния на метрологические характеристики счетчиков. Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение	230 В
Базовый ток ( $I_b$ )	5 А
Максимальный ток	65 А
Класс точности	1 по ГОСТ Р 52322-2005
Номинальная частота	50 Гц
Порог чувствительности	0,4 % от $I_b$
Передаточное число импульсного выходного устройства	3200 имп/кВт·ч
Полная мощность, потребляемая цепью напряжения, не более	8 В·А
Полная мощность, потребляемая цепью тока, не более	0,1 В·А
Активная мощность, потребляемая цепью напряжения, не более	2 Вт
Предельный рабочий диапазон температур	от минус 40 до +60 °С
Количество десятичных знаков индикатора	8
Цена младшего разряда счетного механизма	0,1 кВт·ч
Цена старшего разряда счетного механизма	10000 кВт·ч
Предел основной абсолютной погрешности хода часов	± 1 с/сутки
Средний температурный коэффициент погрешности хода часов, не более	± 0,2 с/°С/сутки в диапазоне от минус 20 до +60 °С; ± 0,3 с/°С/сутки в диапазоне от минус 40 до минус 20 °С
Длительность учета времени и календаря при отключении питания, не менее	16 лет
Длительность хранения информации в энергонезависимой памяти при отключении питания, не менее	30 лет
Скорость обмена по интерфейсу RS232	2400 бод
Скорость обмена по интерфейсу RS485	от 300 до 19200 бод
Масса, не более	1 кг

Наименование параметра	Значение
Габаритные размеры, мм, не более (длина; ширина; высота): СЭА102М1 СЭА102Д	167; 118; 65,5 130; 124; 66
Средняя наработка до отказа	160000 ч
Средний срок службы до первого капитального ремонта	30 лет

### Знак утверждения типа

наносится на лицевой панели счетчика методом сеткографии, на титульном листе паспорта - типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- счетчик электрической энергии СЭА102 (одно из типоразмеров);
- паспорт ИЖСК.411152.009ПС.

По требованию организаций, проводящих поверку и ремонт счетчиков, дополнительно поставляются:

- руководство по эксплуатации ИЖСК.411152.009РЭ;
- методика поверки ИЖСК.411152.009Д1;
- руководство по среднему ремонту (в зависимости от типоразмера счетчика): ИЖСК.411152.009РС; ИЖСК.411152.009-02РС;
- схема электрическая принципиальная ИЖСК.411152.009Э3 и перечень элементов ИЖСК.411152.009ПЭ3;
- каталог деталей и сборочных единиц (в зависимости от типоразмера): ИЖСК.411152.009КДС; ИЖСК.411152.009-02КДС;
- нормы расхода материалов на средний ремонт ИЖСК.411152.009МС;
- комплект для программирования (в зависимости от типа интерфейса счетчика): ИЖСК.566112.001-02; ИЖСК.566112.001-03; ИЖСК.566112.001-04.

### Поверка

осуществляется по Методике поверки ИЖСК.411152.009Д1, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ "Ставропольский ЦСМ" 12.01.2011 г.

Таблица 3 - Перечень основных средств поверки

Тип оборудования	Основные метрологические характеристики
Установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6800	напряжение 230/400 В; ток (0,02 – 65) А; $\cos \varphi$ : 0,5(инд.) – 1,0 – 0,8(емк.); КТ 0,25; гальваническая развязка цепей тока и напряжения
Универсальная пробойная установка УПУ-10	напряжение 10 кВ, ПГ $\pm 4$ %
Секундомер СОС пр-26	(30 мин; 30 с), КТ 2
Частотомер ЧЗ-57	измерение периода 2 с; ПГ $\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$
Источник питания Б5-47	постоянное напряжение (0 – 24) В; сила тока до 50 мА; ПГ $\pm 0,5$ %
ПЭВМ с установленным программным обеспечением и кабелем связи, входящими в комплект для программирования	совместимая с IBM PC; минимальный состав: микропроцессор Intel Pentium 133; оперативная память 32 Мбайт; свободное пространство в накопителе на жестком диске 8 Мбайт; монитор, клавиатура, манипулятор "мышь"; свободный порт COM1 (COM2)
Адаптер интерфейса RS485/RS232 ADAM-4520 (для счетчиков с интерфейсом RS485)	скорость: 300...19200 бод/с; гальваническая развязка

Допускается использование других аналогичных средств поверки, обеспечивающих требуемую точность.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений – прямой и приведен в паспорте ИЖСК.411152.009ПС.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии СЭА102**

1. ГОСТ Р 52320-2005 "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии".
2. ГОСТ Р 52322-2005 "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики электрической энергии классов точности 1 и 2".
3. ИЖСК.411152.009ТУ "Счетчики электрической энергии СЭА102. Технические условия".
4. ГОСТ 8.584-2004 "Счетчики статические активной электрической энергии переменного тока. Методика поверки".

#### **Изготовитель**

Публичное акционерное общество Ставропольский радиозавод "Сигнал"  
(ПАО "Сигнал"). ИНН 2635000092  
Адрес: 355037, г. Ставрополь, 2-й Юго-Западный проезд, 9а,  
тел.: (8652) 77-98-35,  
факс: (8652) 77-93-78,  
e-mail: [signal@stav.ru](mailto:signal@stav.ru)

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Ставропольский ЦСМ»  
адрес: 355029 г. Ставрополь, ул. Доваторцев, 7а  
тел. (8652) 35-21-77; 35-76-19  
факс: (8652) 95-61-94  
e-mail: [ispcentrcsm@gmail.com](mailto:ispcentrcsm@gmail.com)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ставропольский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30056-10 от 20.07.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2015 г.