

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии однофазные электронные СЭТ1-4А

Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии однофазные электронные СЭТ1-4А предназначены для измерения активной энергии в цепях переменного однофазного тока, с возможностью автономного раздельного учёта в тарифных зонах суток, а также для использования в автоматизированных системах коммерческого учета электрической энергии (АИИСКУЭ).

Описание средства измерений

Принцип действия счётчика основан на использовании специализированной интегральной схемы (ИС), которая осуществляет перемножение входных сигналов тока и напряжения с последующим преобразованием произведения в частоту следования импульсов. Далее, эта последовательность импульсов поступает на ИС микроконтроллера, который формирует импульсы для передающего устройства и осуществляет управление всеми устройствами, входящими в состав счётчика. Все счетчики оснащены жидкокристаллическим индикатором для отображения всех переменных счётчика. Счётчики могут быть оснащены встроенными часами, питающимися от батарейки, в случае отсутствия внешнего питания, энергонезависимой памятью – для запоминания потреблённой энергии и других программируемых переменных счётчика, интерфейсом обмена с внешними устройствами программирования и сбора информации. Переключение тарифов в счетчике происходит с помощью встроенного тарификатора или посредством АИИСКУЭ.

Встроенный тарификатор состоит из электронных часов реального времени с кварцевым генератором и батарейки, обеспечивающей непрерывную работу часов, при отсутствии внешнего питания счетчика. Калибровка точности хода часов происходит в пределах 64-х минутного цикла, каждая первая секунда из 62 минут может быть до 256 циклов часового кварца короче или до 512 циклов часового кварца длиннее.

Учет энергии обеспечивается по 1 – 4 тарифам, восьми тарифным зонам суток, устанавливаемым раздельно для рабочих, субботних, воскресных и праздничных дней раздельно в 12 сезонах. Счетчики выпускаются в нескольких модификациях согласно таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1

	№ исполнения	Класс точности	Тип датчика тока	Максимальный ток	Температурный интервал	Тип крепления
СЭТ1-4А.	1...10	1; 2	Т; Ш	С1; С2(или отсутствие символа)	Т1; Т2(или отсутствие символа)	У-универсальное; Отсутствие символа – винтовое

Тип датчика тока:

Т - Трансформатор

Ш - Шунт

Температурный интервал:

Т1 - минус 20 ÷ плюс 55 °С

Т2 - минус 40 ÷ плюс 55 °С

Максимальный ток:

С1 - 50 А

С2 - 60 А

Таблица 2

№ исполнения	Количество тарифов	Тип интерфейса	Наличие часов
1	4	RS-232	Есть
2	4	RS-485	Есть
3	4	RS-232	Нет
4	4	RS-485	Нет
5	2	RS-232	Нет
6	2	RS-485	Нет
7	2	кнопки	Есть
8	1	RS-232	Нет
9	1	RS-485	Нет
10	1	Нет	Нет

Счетчик ведет учет и отображение следующей информации:

- текущие показания счетчика по четырем тарифам;
- текущая дата;
- текущее время;
- тарифное расписание на текущие сутки.

Счетчик позволяет считывать по интерфейсу обмена следующую информацию:

- заводской номер счетчика;
- сетевой адрес счетчика;
- текстовое поле 64 символа (информация о владельце и месте установки счетчика);
- текущие показания счетчика по четырем тарифам (с нарастающим итогом);
- потребленная электроэнергия текущего месяца по четырем тарифам;
- потребленная электроэнергия за прошедшие 15 месяцев по четырем тарифам;
- текущую дату и время;
- список тарифных зон отдельно для рабочих, субботних, воскресных и праздничных дней отдельно в 12 сезонах;
- календарь праздничных (нестандартных) дней (16 дней);
- включение или отключение функции перевода времени на летний или зимний режим работы;
- номер аварийного тарифа;
- постоянная счетчика;
- дату или время изменения настроек;
- дату или время считывания настроек и данных.

Счетчик позволяет записывать по интерфейсу обмена следующую информацию:

- сетевой адрес счетчика;
- текстовое поле 64 символа (информация о владельце и месте установки счетчика);
- текущую дату и время;
- список тарифных зон отдельно для рабочих, субботних, воскресных и праздничных дней отдельно в 12 сезонах;
- календарь праздничных (нестандартных) дней (16 дней).
- включение или отключение функции перевода времени на летний или зимний режим работы;
- пароль доступа к счетчику;
- номер аварийного тарифа.

Вся считываемая и записываемая информация в счетчике защищена паролями доступа, кроме того, запись параметров в счетчик возможна только при установленной заглушке разрешения записи.

Фотография счетчика



Пломба поверителя

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Класс точности по ГОСТ Р 52322-2005	1	2
Номинальное напряжение, В	220	
Базовый ток, А	5	
Максимальный ток, А	50, 60	
Номинальная частота, Гц	50	

Класс точности по ГОСТ Р 52322-2005	1	2
Полная мощность, потребляемая параллельной цепью, не более, В·А	10,0	
Активная мощность, потребляемая параллельной цепью, не более, Вт	2	
Полная мощность, потребляемая цепью переключения тарифов при напряжении (12±2) В, не более, В·А	0,2	
Единица младшего разряда, кВт·ч	0,1 ; 0,01	
Единица старшего разряда, кВт·ч	10 ⁶ ; 10 ⁵	
Пределы основной абсолютной погрешности хода внутренних часов, с/сутки, не более	±5	
Пределы дополнительной температурной погрешности хода часов с/сутки·°С, не более	±0,15	
Число тарифных зон	8	
Максимальное число тарифов	4	
Число типов дней	4	
Диапазон температуры окружающей среды, °С	минус 25 - 55;	минус 40 - 55
Стартовый ток, А:	0,02	0,025
Масса счетчика, не более, кг	1,0	
Габаритные размеры, мм (длина, ширина, высота)	211; 142; 70; 180; 109; 70	
Средняя наработка до отказа, ч	100000	
Средний срок службы, не менее, лет	30	

Программное обеспечение

Программное обеспечение счетчика представляет собой метрологически значимый программный продукт, реализующий алгоритм работы счетчика в соответствии с его функциональными возможностями. При подаче питания на счетчик происходит загрузка констант, а также восстановление содержимого счетчиков потребления из энергонезависимой памяти.

После формирования задержки 500 мс производится считывание реального времени из таймера, определение текущего тарифа и текущей строки журнала показаний.

Вывод информации начинается с индикации текущей даты и времени, текущих счетчиков потребления по каждому тарифу и потребления за прошлый месяц. Индикация всех параметров повторяется циклически, при этом время индикации каждого параметра составляет 10 секунд. Индицируемые параметры сопровождаются соответствующими шевронами «Дата», «Время», «Прошед.месяц». Номер индицируемого тарифа указывается в крайнем левом разряде индикатора, а действующий в данное время тариф сопровождается признаком действующего тарифа (галочкой). Счетчики потребления каждого тарифа имеют дискретность 0,1 кВт·ч.

Микроконтроллер периодически определяет текущую тарифную зону, формирует импульсы телеметрии (по необходимости), ведет учет энергии по внутренней шине данных I2C считывание времени и даты, обрабатывает поступающие команды по интерфейсу и при необходимости формирует ответ.

Импульсы с выхода измерительной микросхемы считаются аппаратным счетчиком с коэффициентом пересчета 6400 импульсов/кВт·ч. При появлении импульса на входе, формируется прерывание, по которому происходит формирование телеметрического импульса. При подсчете 64 импульсов формируется прерывание, по которому увеличивается счетчик потребления. Данные о накопленной электроэнергии отдельно по тарифам сохраняются в энергонезависимой памяти EEPROM. Кроме этого в энергонезависимой памяти хранятся тарифное расписание, серийный номер, локальный адрес и т.д.

Обмен данными счетчика с компьютером по RS-485 (RS-232) происходит под управлением программы «Counter СЭТ1-4А.exe».

Влияние программного продукта на точность показаний счетчиков практически незначительное. Данные, хранящиеся в памяти счетчика, имеют дискретность. Диапазон представле-

ния, длительность хранения и округления результатов не влияют существенно на точность измерения счетчиком.

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в счетчики электрической энергии однофазные электронные СЭТ1-4А, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение счетчика	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СЭТ1-4А.1-1-Ш-С1(С2)-У	Прошивка микропроцессора счетчика	1.0	B954D021	WIN-SFV32 v1.0
СЭТ1-4А.2-1-Ш-С1(С2)-У	Прошивка микропроцессора счетчика	1.1	53DBE990	WIN-SFV32 v1.0

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010: А

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на специальную табличку на лицевой панели счетчика методом офсетной печати или другим способом, не ухудшающим качества, на титульный лист эксплуатационных документов – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 5.

Таблица 5

Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол-во
523.СЭТ1.000	Счетчик электрической энергии однофазный электронный СЭТ1-4А	1 шт.
523.СЭТ1.050	Упаковка	1 шт.
523.СЭТ1.110.000 ПС	Паспорт	1 экз.
ИЗ 4228.001.07515646-93	Методика поверки *	1 экз
523.СЭТ1.110.000-33 РЭ	Руководство по эксплуатации *	1 экз
----	Программный пакет для работы со счетчиком СЭТ1-4А «Install Counter.exe» *	1 экз

Примечание: * - По требованию организаций, производящих регулировку, ремонт и поверку счётчиков, высылаются по отдельному договору.

Поверка

осуществляется по документу «Счетчики электрической энергии однофазные электронные СЭТ1-4А ИЗ 4228.001.07515646-93, Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ 6800 или аналогичная с эталонным счетчиком класса точности 0,2;
- универсальная пробойная установка УПУ-10;
- секундомер СОС ПР-2Б.
- Частотомер ЧЗ-63
- IBM-PC (с Windows 98/XP, программой Internal)

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений на счетчики электрической энергии однофазные электронные СЭТ1-4А приведена в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к «Счетчикам электрической энергии однофазным электронным СЭТ1-4А»:

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие»
2. ГОСТ Р 52320-2005 (МЭК 62052-11:2003), «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии».
3. ГОСТ Р 52322-2005 (МЭК 62053-21:2003) "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2".
4. МИ 3286-2010 «Проверка защиты программного обеспечения и определение ее уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ФГУП "Государственный Рязанский приборный завод", г.Рязань
Россия, 390000, г.Рязань, ул.Семинарская, д.32,
(4912) 29-82-80 – зам. директора
(4912) 29-86-18 – сбыт, факс (4912) 28-95-56.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»,
аттестат аккредитации 30004-08 от 27.06.2008г.
119361, Москва, Г-361, 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.