ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии однофазные электронные СЭЭО

Назначение и область применения

Счетчики электрической энергии однофазные электронные СЭЭО (далее - счетчики) предназначены для измерения активной электрической энергии в однофазных двухпроводных цепях переменного тока и организации многотарифного учета электроэнергии.

Описание

Принцип действия счетчика основан на перемножении входного сигнала тока и напряжения по методу широтно-импульсной модуляции с последующим преобразованием аналогового сигнала, пропорционального входной мощности, в частоту следования импульсов. Счетчик использует в качестве датчика тока шунт.

Частотный сигнал, пропорциональный мощности, с модуля преобразования поступает на модуль управления для цифровой обработки и учета потребленной энергии.

Счетчики также имеют в своем составе встроенные часы реального времени, позволяющие вести учет электроэнергии по тарифным зонам суток, телеметрический выход для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии или для поверки.

Для организации интерфейсов счетчики имеют модули последовательного интерфейса RS-485 и оптического интерфейса.

Информация выводится на ЖК-индикатор.

Счетчики имеют модификации СЭЭО и СЭЭО1, отличающиеся конструкцией корпуса.

Структура условного обозначения счетчиков приведена на рисунке 1.

СЭЭОX – X - X - X

Базовый и максимальный ток: 5 (60) А 5 (100) А
Номинальное напряжение: 230 В
Класс точности по ГОСТ Р 52322-2005: 1
В корпусе с габаритными размерами 208;134;55 мм: пробел В корпусе с габаритными размерами 166;130;38,9 мм: 1

Рисунок 1 - Схема обозначения модификаций счетчиков

Для параметризации счетчиков СЭЭО (СЭЭО1) используется программа «COMBI-MASTER» («KomPaf»).

Внешний вид счетчиков приведен на рисунках 2 и 3.

Схема пломбирования счетчиков для защиты от несанкционированного доступа к элементам регулировки с указанием места навесных пломб с оттиском знака поверки и наклейки с штампом ОТК изготовителя, а также нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки, приведена на рисунках 4 и 5.

Рисунок 2 – Внешний вид счетчиков СЭЭО1

Рисунок 3 – Внешний вид счетчиков СЭЭО

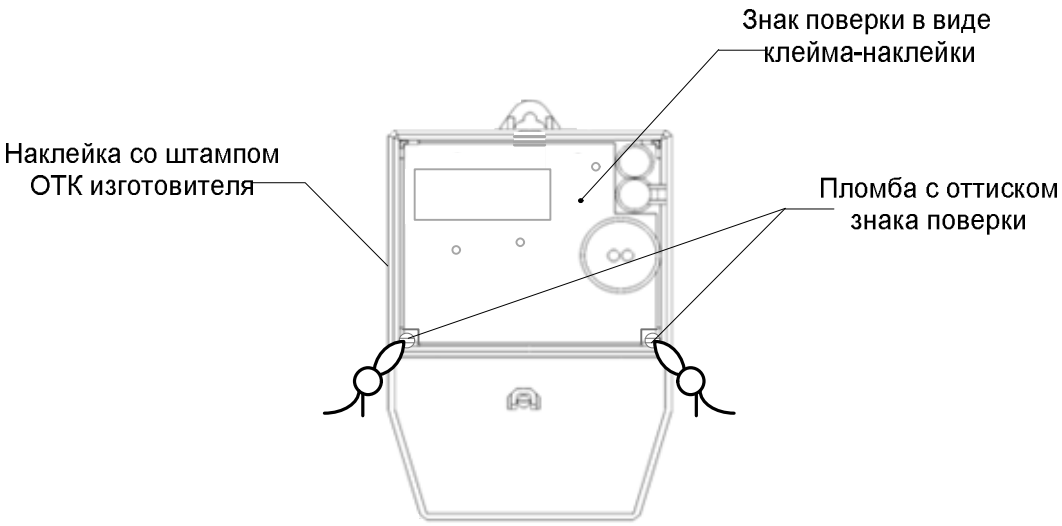

Рисунок 4 - Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки, наклейки со штампом ОТК изготовителя и пломбы с оттиском знака поверки на счетчик СЭЭО

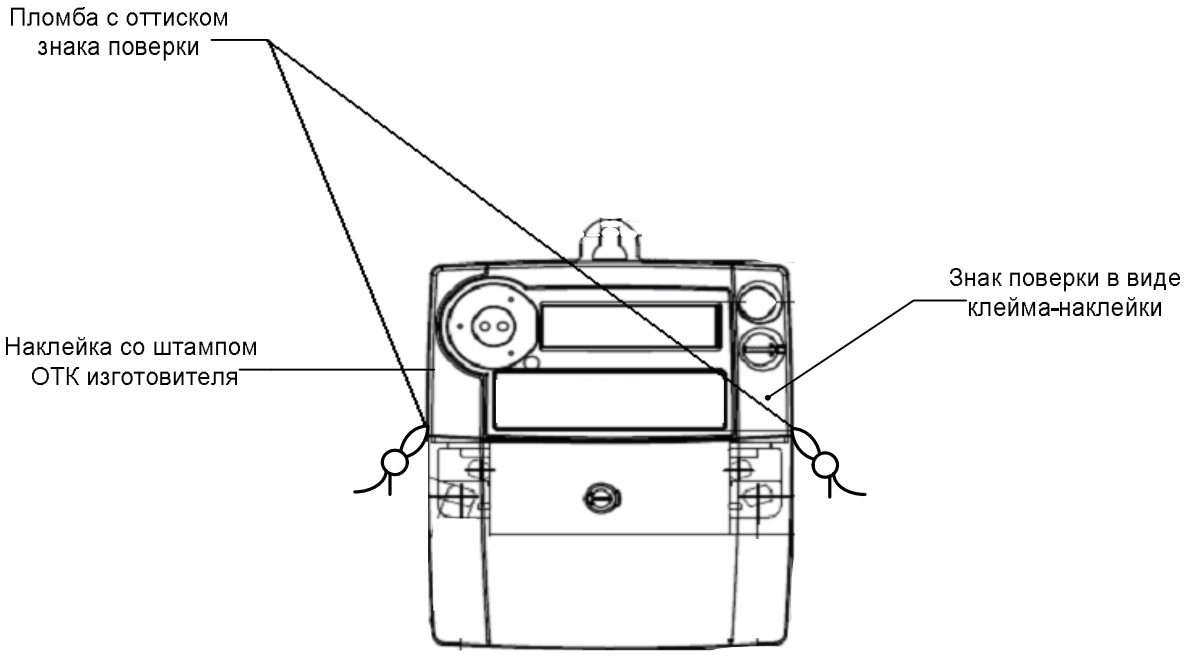

Рисунок 5 - Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки, наклейки со штампом ОТК изготовителя и пломбы с оттиском знака поверки на счетчик СЭЭО1

Программное обеспечение

Программное обеспечение счетчика представляет собой программный продукт, реализующий алгоритм работы счетчика в соответствии с его функциональными возможностями.

Счетчик постоянно ведет учет потребленной электроэнергии, формирует телеметрические импульсы в соответствии с передаточным числом и пропорционально потребленной электроэнергии, выводит на ЖКИ значения накапливаемых параметров и результаты диагностики работы счетчика.

В энергонезависимой памяти счетчика хранятся следующие данные: показания счетчика по тарифам, тарифное расписание, срезы мощности, журналы событий, заводской номер счетчика, место установки, скорость обмена.

При поступлении команд, по цифровому интерфейсу, производится их обработка и при необходимости формируется ответ на них.

Обмен данными счетчика с компьютером по цифровому интерфейсу RS-485 или оптическому интерфейсу происходит под управлением программы «COMBI-MASTER»(« KomPaf»).

По своей структуре ПО не разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части, имеет единую контрольную сумму и записывается в устройство на стадии его производства. Контрольная сумма непрерывно контролируется системой диагностики счетчика. При обнаружении ошибок контрольной суммы устанавливаются флаги в параметре «Контрольный регистр», который контролируется с помощью программы «COMBI-MASTER» (« KomPaf»).

Система защиты программного обеспечения счетчиков электрической энергии СЭЭО1 основана на надежной технологии HASP.

Рисунок 6. Внешний вид HASP-ключа

Счетчик имеет ряд защит от несанкционированной параметризации.

Дополнительно, доступ к режиму параметризации защищает монтажная пломба на функциональной кнопке и восьмизначный пароль в программе. Для увеличения уровня безопасности счетчик имеет функцию идентификации лица, проводящего параметризацию. Для этого клиент получает специальное программное обеспечение, функционирующее исключительно с HASP-ключем. В процессе параметризации неповторимый номер HASP-ключа записывается в постоянную память счетчика.

Счетчики СЭЭО1 имеют несколько уровней защиты от несанкционированного доступа к данным и режиму параметризации:

УРОВЕНЬ №1 (HASP C) - (версия ПО не требует ключа) возможно только чтение данных учета. Программное обеспечение можно инсталлировать на ПК или устройствах типа Palmtop.

УРОВЕНЬ №2 (HASP B) - (требует HASP-ключ уровня „B”) возможно чтение данных учета и параметризация счетчика только готовыми файлами параметризации, без возможности изменения в них чего-либо.

УРОВЕНЬ №3 (HASP A) - (требует HASP-ключа уровня „A”) – возможно чтение данных учета и профилей нагрузок, а также свободное создание файлов параметризации в полном диапазоне с возможностью их записи в счетчик.

Ключи, в процессе параметризации счетчика, оставляют характерный, не удаляемый след
в его постоянной памяти, в форме ID-номеров и ФИО пользователя, а при следующих обращениях к счетчику отображаются данные лица, проводящего последнюю параметризацию.

Главным преимуществом данной функции является полная программная защита от проникновения и изменения каких-либо параметров в счетчиках, а ее многоуровневая структура четко разделяет полномочия отдельных лиц в структуре Электросетевой компании.

Ниже представлена структурная схема распределения HASP-ключей в Электросетевой компании.

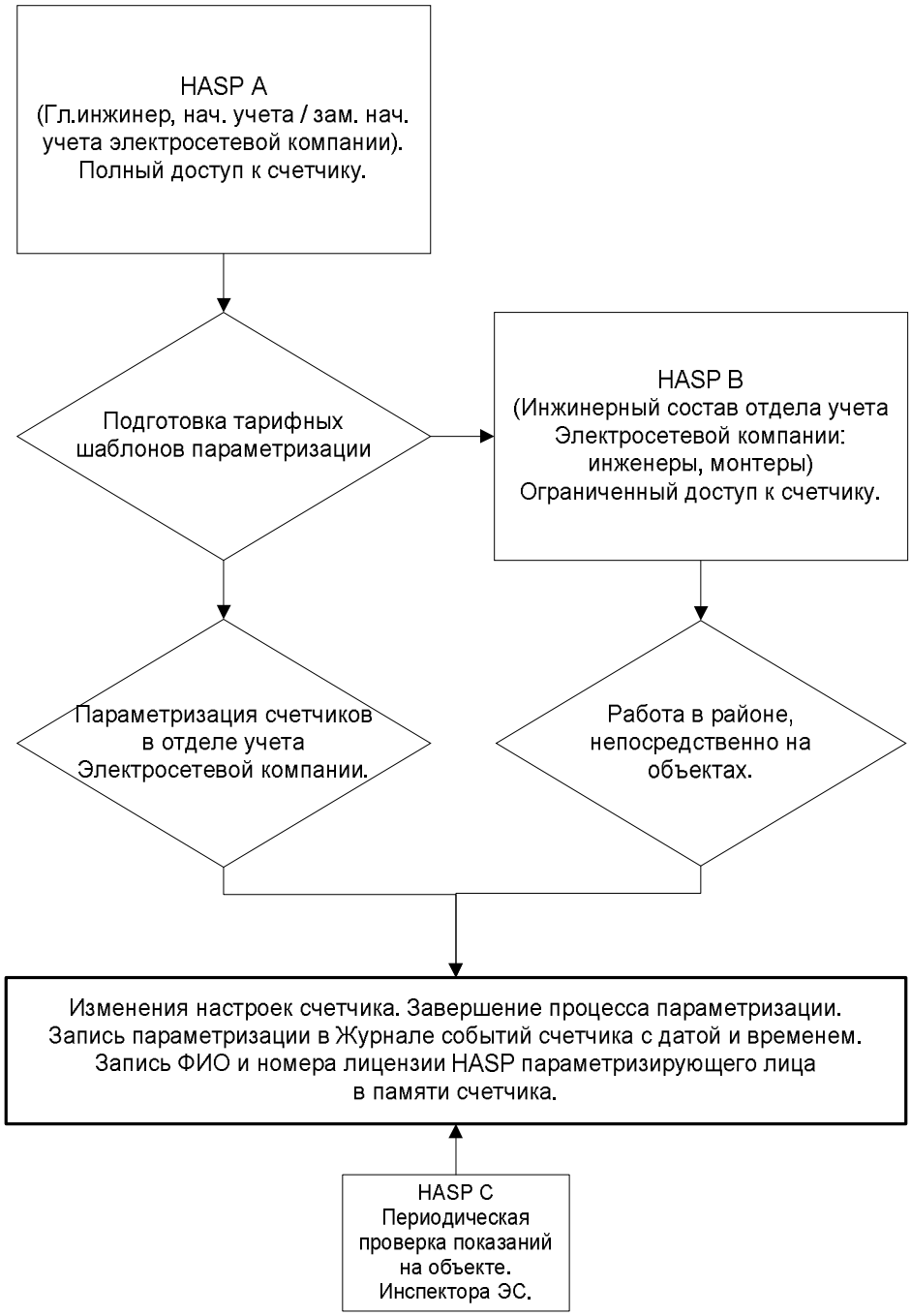

Рисунок 7 - Структурная схема распределения HASP-ключей в Электросетевой компании

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в счетчиках электрической энергии СЭЭО, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение счетчика	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СЭЭО	СЭЭО	1.27	0xAB20	CRC
СЭЭО1	СЭЭО1	1.27	0xAB20	CRC

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Класс точности по ГОСТ Р 52322-2005	1
Номинальное напряжение ($U_{номин}$), В	230
Установленный рабочий диапазон напряжений	от 0,9 до 1,1 $U_{ном}$
Предельный рабочий диапазон напряжений	от 0,8 до 1,15 $U_{ном}$
Частота сети, Гц	50 ± 1
Базовый ток ($I_б$), А	5
Максимальный ток ($I_{макс}$), А	
для модификации СЭЭО	100
для модификации СЭЭО1	60
Стартовый ток при $U_{ном}$ и cosφ=1	0,004 $I_б$
Предел допускаемой основной погрешности таймера, с/сут, не более	± 1,0
Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности таймера, с/°С в сутки, не более в диапазоне температур	
- от минус 30 ºС до плюс 50 ºС	± 0,15
- от плюс 50 ºС до плюс 55 ºС	± 0,5
Активная потребляемая мощность для цепи напряжения, Вт, не более	1,0
Полная потребляемая мощность для цепи напряжения, В·А, не более	2,0
Полная потребляемая мощность для цепи тока, В·А, не более	0,1
Испытательные выходы	импульсный выход оптоэлектронный выход
Значение постоянной счетчика, имп./кВт·ч	
для модификации СЭЭО	500 (по индикатору функционирования), 250 (по испытательному выходу)
для модификации СЭЭО1	6400 (индикатору функционирования), 6400 (по испытательному выходу)
Напряжение импульсного выхода в состоянии "разомкнуто", В, не более	24
Ток импульсного выхода в состоянии "замкнуто", мА, не менее	30
Сопротивление импульсного выхода, кОм, в состоянии: "замкнуто", не более	0,200
"разомкнуто", не менее	50
Цифровой интерфейс	RS-485
Скорость обмена по цифровому и оптическому интерфейсам, бит/с	
для модификации СЭЭО	2400
для модификации СЭЭО1	1200
Класс оборудования по степени защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.091-2002	II
Количество тарифов	от 1 до 4
Количество тарифных зон	
для модификации СЭЭО	8
для модификации СЭЭО1	12
Максимальный интервал тарифной зоны, ч	24

Дискретность установки интервала тарифной зоны, мин	для модификации СЭЭО	30
	для модификации СЭЭО1	15
Время хранения информации и при отключении питания		в течение срока службы счетчика
Сохранение работоспособности таймера при отключении сетевого питания, лет, не менее		10
Срок службы литиевой батареи, лет		10
Защита от несанкционированного перепрограммирования счетчика		программная (пароли)
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96		
	модификации СЭЭО	IP 51, категория 2
	модификации СЭЭО1	IP 55, категория 2
Установленный рабочий диапазон температур, ° С		от минус 30 до плюс 55
Предельный рабочий диапазон температур, ° С		от минус 30 до плюс 55
Относительная влажность в рабочих условиях, %		до 95 при температуре 35 °С
Предельный диапазон температур хранения и транспортирования, °С		от минус 40 до плюс 70
Средний срок службы, лет, не менее		30
Средняя наработка на отказ, ч, не менее		50000
Габаритные размеры, мм, не более		
	модификации СЭЭО	208; 134; 55
	модификации СЭЭО1	166; 130; 38,9
Масса, кг, не более		
	модификации СЭЭО	1,0
	модификации СЭЭО1	0,55

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом, на переднюю панель счетчика - методом сеткографии, офсетной печати или другим способом, обеспечивающим сохранность в течение всего срока службы.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчика соответствует таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Количество
Счетчик электрической энергии однофазный электронный СЭЭО	1
Руководство по эксплуатации	1*
Формуляр	1
Упаковка	1
Методика поверки МРБ МП. 1906 -2011	1 *
Программа параметризации счетчиков «COMBI-MASTER»(« KomPaf»)	1
* По требованию организаций, производящих регулировку, ремонт и поверку	

Поверка

осуществляется в соответствии с документом: «Счетчики электрической энергии однофазные электронные СЭЭО. Методика поверки" МРБ МП. 1906 -2011, утвержденным БелГИМ в 2011 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- универсальная пробойная установка УПУ-1М. Диапазон изменения напряжения от 0 до10 кВ. Погрешность установки испытательного напряжения не более ± 4 %.

- установка поверочная ЦУ6800/1Р. Uн = 230 В, I от 0,01 до 100 А. Угол сдвига между током и напряжением от 0 до 359°. Кни выходных сигналов не более 1 %.

- программа параметризации счетчиков «COMBI-MASTER» («KomPaf»).

- частотомер электронно-счетный Ч3-63. Измерение частоты синусоидального сигнала в диапазоне от 0,1 до 1 ГГц. Погрешность измерения частоты не более ± $5 \cdot 10^{-7}$ Гц ± 1 ед. сч. Входное сопротивление 1 МОм, входная емкость 50 пФ.

- секундомер электронный «Интеграл С-01». Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности секундомера, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в интервале рабочих температур от минус 10 до плюс 50 ºС на 1 ºС отклонения температуры не должен превышать величины$\Delta_1 = (9{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot Tx + 0{,}01)$, $\Delta_2 = 2{,}2 \cdot 10^{-6} \cdot Tx$.

- источник питания постоянного тока Б5-47. Величина выходного напряжения от 0,1 до 29,9 В. Ток нагрузки от 0,01 до 2,99 А. Погрешность установки напряжения ± (0,005·Uуст + 0,001·Uмакс) В. Погрешность установки тока ± (0,01·Iуст + 0,002·Iмакс) А.

- фотоэлектрическая головка ELGAMMA OKK3.

Сведения о методиках (методах измерений)

Методика измерений на счетчики электрической энергии однофазный электронный СЭЭО приведена в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к «Счетчикам электрической энергии однофазным электронным СЭЭО»

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

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

ТУ BY 190860607.001-2009" Счетчики электрической энергии однофазные электронные СЭЭО".

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

осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ОДО «ЭкоМера», г. Минск
ул. Я. Коласа, 73, офис 110, 220113 г. Минск
тел./факс 8 (017) 290-21-34, 290-21-35
E-mail: ecomera@mail.ru

Экспертиза проведена

ФГУП «ВНИИМС», г. Москва
119361, г. Москва, 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.