

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии статические однофазные СКАТ 1

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии статические однофазные СКАТ 1 (далее - счетчики) предназначены для измерения и учета активной энергии или активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений в однофазных двухпроводных цепях переменного тока частотой 50 Гц, непосредственного или трансформаторного включения, в одно- или многотарифных режимах. Счетчики могут быть использованы автономно или в составе автоматизированных систем контроля и коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ).

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на измерении мгновенных значений сигналов тока и напряжения с последующей математической обработкой и интегрированием во времени. Измерение и математическая обработка сигналов тока и напряжения осуществляется специализированной микросхемой, выдающей импульсы пропорциональные потребляемой активной энергии в счетный механизм счетчика. Узел отображения информации представляет собой электромеханическое отсчетное устройство (ЭМОУ) или специализированный вспомогательный микроконтроллер с энергонезависимой памятью и цифровым жидкокристаллическим или светодиодным дисплеем.

Счетчик состоит из:

- датчика (-ов) тока
- датчика (-ов) напряжения;
- блока питания;
- измерительной схемы;
- электромеханического отсчетного механизма (ЭМОУ) или цифрового дисплея (ЖК или СД индикаторов);
- опционального считывателя цифровой карты;
- корпуса с клеммной колодкой с элементами пломбирования.

Счетчики изготовлены на базе цифрового сигнального процессора (DSP или аналогичного) со встроенным аналого-цифровым преобразователем, который производит преобразование сигналов, поступающих на его входы от датчиков тока и напряжения, в цифровой код. В качестве датчиков тока используются встроенные токовые трансформаторы или шунты, а также в некоторых исполнениях внешние трансформаторы тока, имеющие линейную погрешность в пределах класса точности прибора, а в качестве датчика напряжения - встроенный резистивный делитель, включенный параллельно цепи напряжения счетчика.

Для хранения и отображения измеренных величин в многотарифных счетчиках имеется энергонезависимая память и электронно-цифровой индикатор для отображения измеряемых величин. Учет энергии обеспечивается по четырем тарифам, максимум.

Счетчики, в зависимости от серии и модификации могут быть оборудованы цифровыми интерфейсами:

- оптический (инфракрасный) порт;
- RS-232;
- RS-485;
- радио модем;
- ZigBee модем;
- PLC модем;
- GSM/GPRS модем.

В зависимости от модификации счетчики имеют пломбируемый отсек для установки сменных модулей связи.

С помощью цифровых интерфейсов или инфракрасного порта можно получать любую информацию об измеряемых величинах как в реальном времени, так и о параметрах, хранящихся в запоминающих устройствах счетчиков.

Выбор отображаемой информации на дисплее осуществляется при помощи кнопок, расположенных на лицевой панели счетчика или через цифровые интерфейсы, а также через оптический порт.

Переключение тарифов в счетчике производится внутренним таймером. Ход часов при отсутствии питания обеспечивается с помощью встроенной литиевой батареи в течение 10 лет без ее замены.

На лицевой панели расположены светодиодные индикаторы, которые показывают наличие или отсутствие тока в проводящей цепи, отображают наличие связи с компьютером, при чтении с него информации.

Счетчики с цифровой индикацией позволяют считывать при помощи кнопок на лицевой панели следующую информацию:

- текущие показания счетчика по активной энергии в прямом или обратном направлении;
- значение потребленной активной энергии по полупиковому тарифу в прямом или обратном направлении;
- значение потребленной активной энергии по пиковому тарифу в прямом или обратном направлении;
- значение потребленной активной энергии по дневному тарифу в прямом или обратном направлении;
- значение потребленной активной энергии по ночному тарифу в прямом или обратном направлении;
- текущие дату и время;
- постоянную счетчика;
- заводской номер счетчика, первые несколько цифр;
- заводской номер счетчика, последние несколько цифр;
- дату последнего снятия показаний со счетчика.

Счетчики с цифровой индикацией могут вести журнал событий, в котором фиксируются следующие события (по 15 последних событий каждого типа):

- включение/выключение питания;
- смена даты/времени;
- коррекция времени;
- переход на летнее/зимнее время;
- смена тарифного расписания;
- перезагрузка;
- вскрытие счетчика (электронная пломба);
- самодиагностика счетчика успешно;
- самодиагностика счетчика неуспешно;
- попытка несанкционированного доступа;
- смена уставок и настроек;

На цифровом дисплее отображается следующая информация:

- потребленная активная энергия всего и отдельно по тарифам с разрешающей способностью 0,01 кВт·ч;
- действующее значение тока с разрешающей способностью 1 мА;
- действующее значение напряжения с разрешающей способностью 0,01 В;
- частота сети с разрешающей способностью 0,01 Гц;
- постоянная счётчика, имп./кВт·ч (имп./квар·ч);
- символ отображения значения потребленной активной энергии: общее; по полупиковому

тарифу; по пиковому тарифу; по дневному тарифу; по ночному тарифу соответственно (00; 01; 02; 03; 04);
текущий тариф;
текущее время, текущая дата;
режим учёта активной энергии в обратном направлении;
режим установления связи с компьютером;
символ, указывающий на низкий заряд батареи;
символ ошибки.

Счетчики имеют исполнение корпуса для крепления на DIN-рейку и для крепления на вертикальную поверхность, в том числе на щитовую монтажную панель. На корпусе и крышке клеммной колодки имеются конструктивные элементы, позволяющие устанавливать пломбы со знаком государственного поверителя и энергоснабжающей организации. В некоторых конструктивных модификациях пломба со знаком государственного поверителя может располагаться под клеммной крышкой.

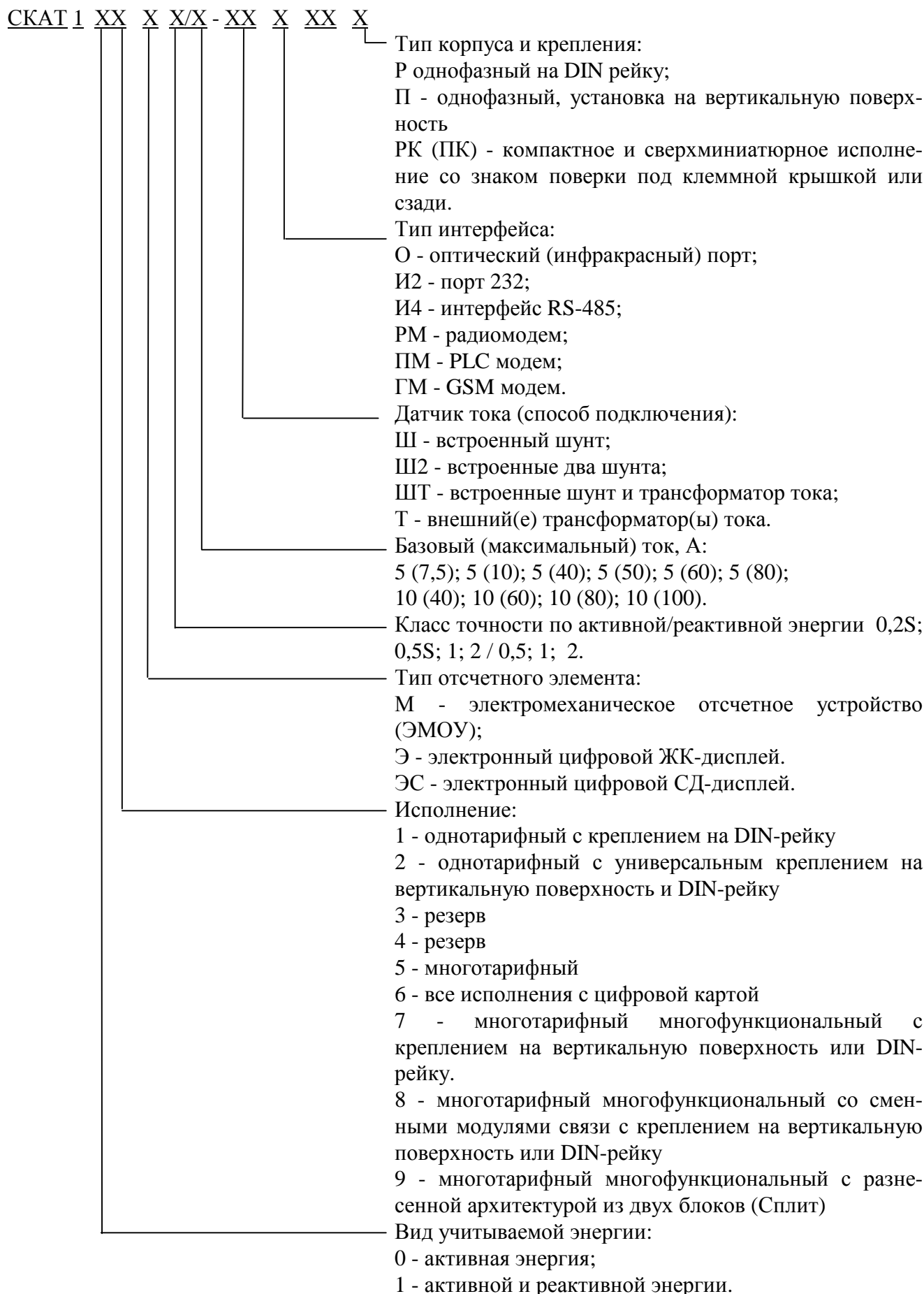
Счетчики имеют следующие модификации:

по типу устройства отображения информации;
с дополнительным измерительным элементом в нулевом проводе и без него;
по способу подключения к сети;
по значению базового и максимального тока;
по типу корпуса;
прочим нормируемым характеристикам и параметрам.

Конструкция предусматривает возможность пломбирования корпуса счетчика навесными пломбами после его поверки, а также отдельное пломбирование крышки клеммной колодки представителем Энергонадзора (энергосбыта) для предотвращения несанкционированных вмешательств в схемы включений приборов. Кроме того, защита счетчиков обеспечивается несколькими уровнями паролей для разделения доступа к параметрам и данным, хранящимся в счетчике и электронной пломбой вскрытия корпуса счетчика и крышки клеммной колодки.

Область применения: предприятия энергетики, промышленности, сельского хозяйства и жилищно-коммунального хозяйства. В случае необходимости применения во внешних условиях с более неблагоприятных, чем допускает номинальная степень защиты от внешних воздействий для конкретной модели счетчика, требуется его установка внутри дополнительных средств климатической защиты (помещения, шкафы, корпуса с соответствующими реальным условиям степенями защиты).

Структура условного обозначения счетчиков СКАТ 1



Внешний вид модификаций счетчиков СКАТ 1, места пломбирования с местом нанесения знака поверки показаны на рисунках 1-8.

Обозначения на рисунках 1 - 8: позиция 1 - место знака поверки, позиция 2 - место знака энергосбытовой организации, позиция 3 - место знака фирмы-изготовителя.

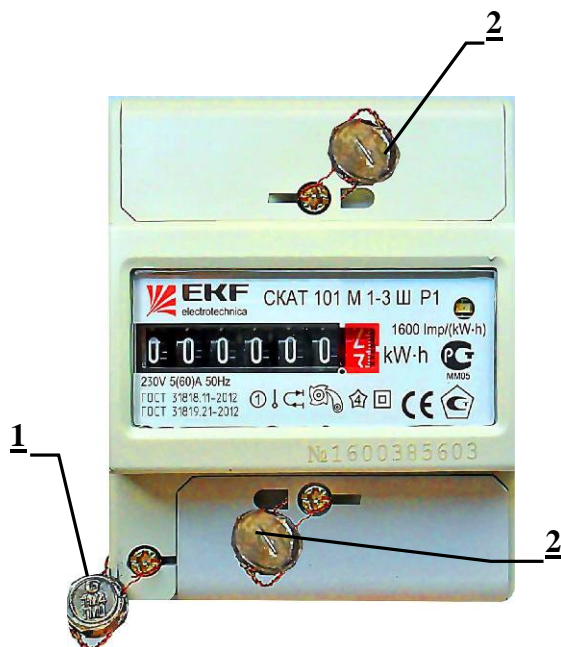


Рисунок 1а
Общий вид однотарифного счетчика с ЭМОУ

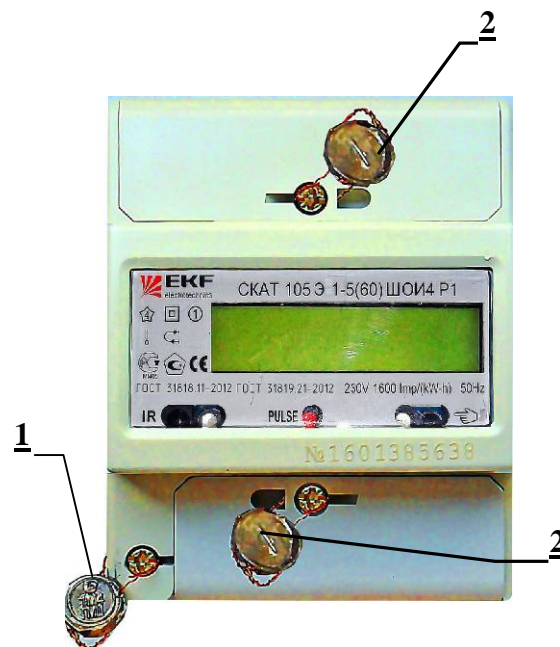


Рисунок 1б
Общий вид многотарифного счетчика с ЖКИ

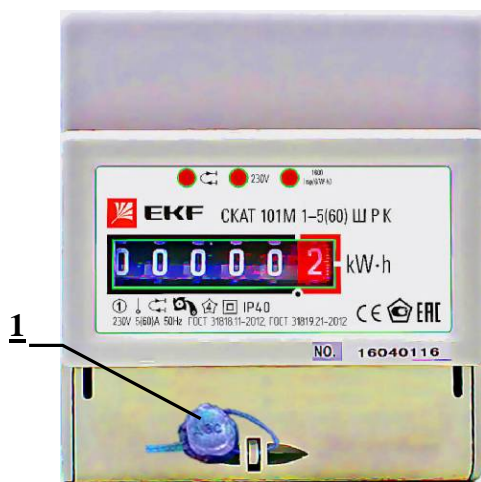


Рисунок 2а
Общий вид счетчика с ЭМОУ разрядностью
99999.9



Рисунок 2б
Общий вид счетчика с ЭМОУ разрядностью
99999.9 с открытой крышкой

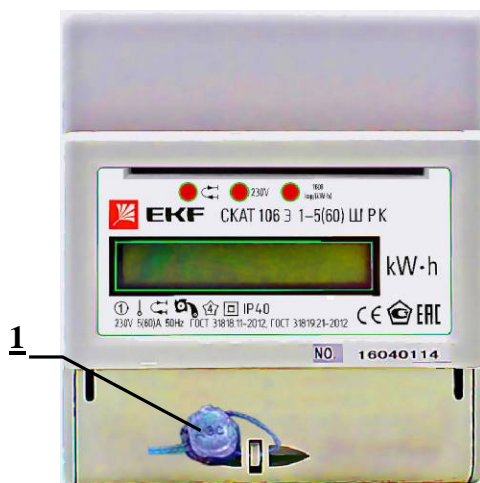


Рисунок 3а
Общий вид счетчика с ЖКИ

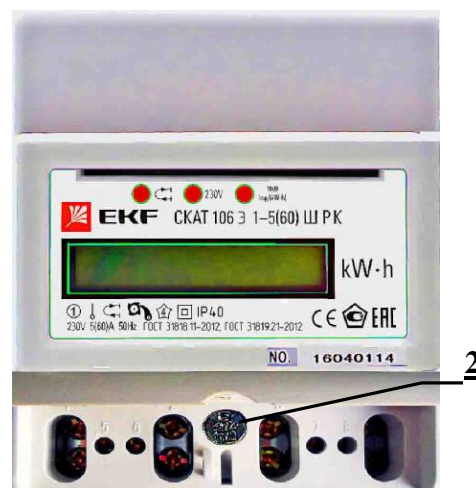


Рисунок 3б
Общий вид счетчика с ЖКИ
с открытой крышкой

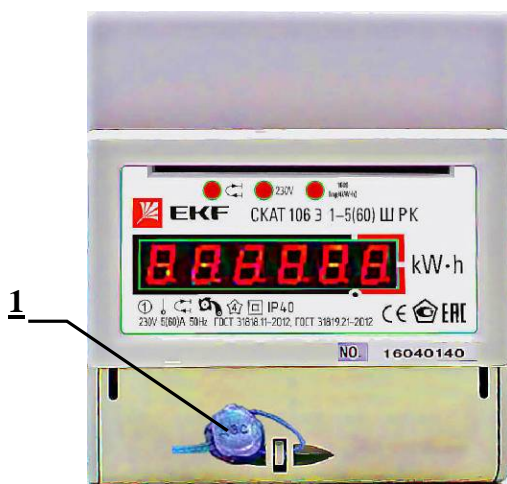


Рисунок 4а
Общий вид счетчика с одной крышкой
с цифровой СД индикацией



Рисунок 4б
Общий вид счетчика с цифровой
СД индикацией с открытой крышкой

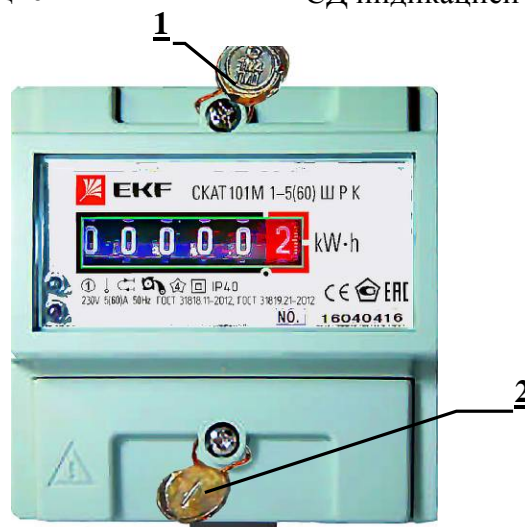


Рисунок 5
Общий вид счетчика с ЭМОУ с одной крышкой в компактном корпусе

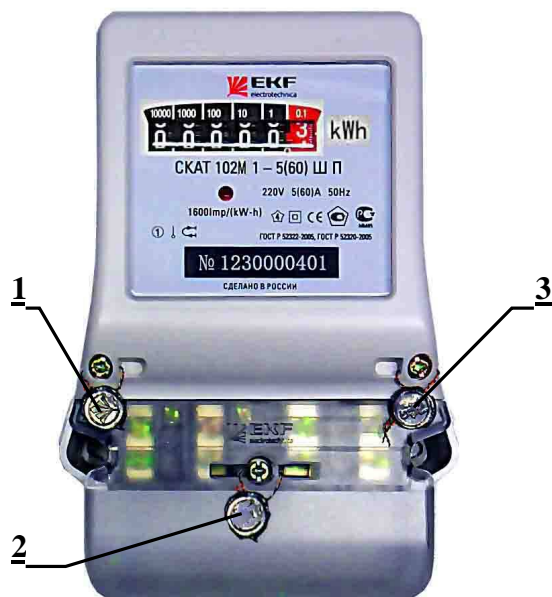


Рисунок 6а
Общий вид механического счетчика с универсальным креплением

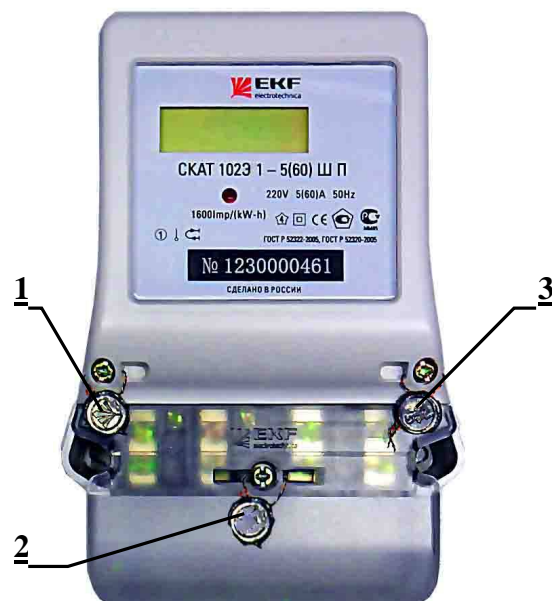


Рисунок 6б
Общий вид счетчика с ЖКИ и универсальным креплением

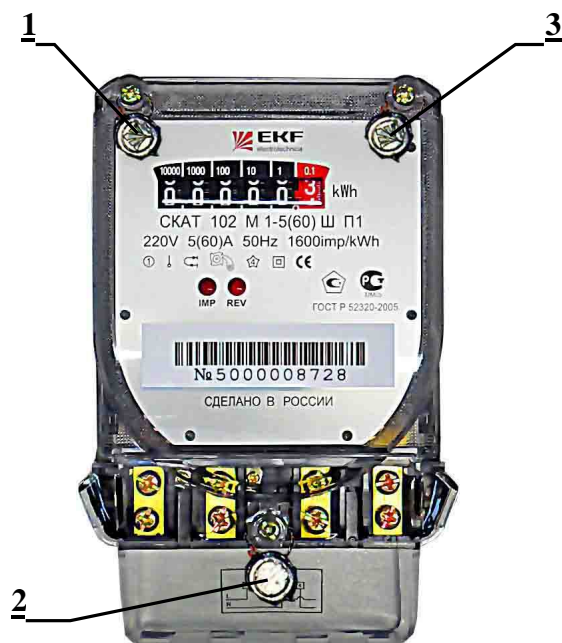


Рисунок 7а
Общий вид механического счетчика с креплением на монтажную панель

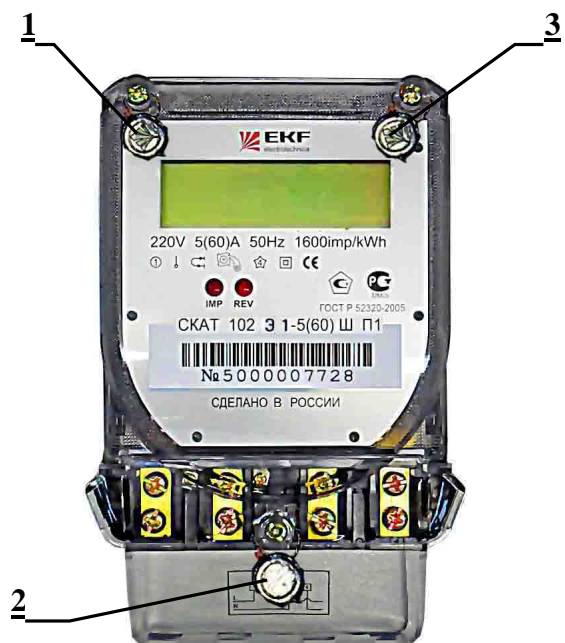


Рисунок 7б
Общий вид счетчика с ЖКИ с креплением на монтажную панель

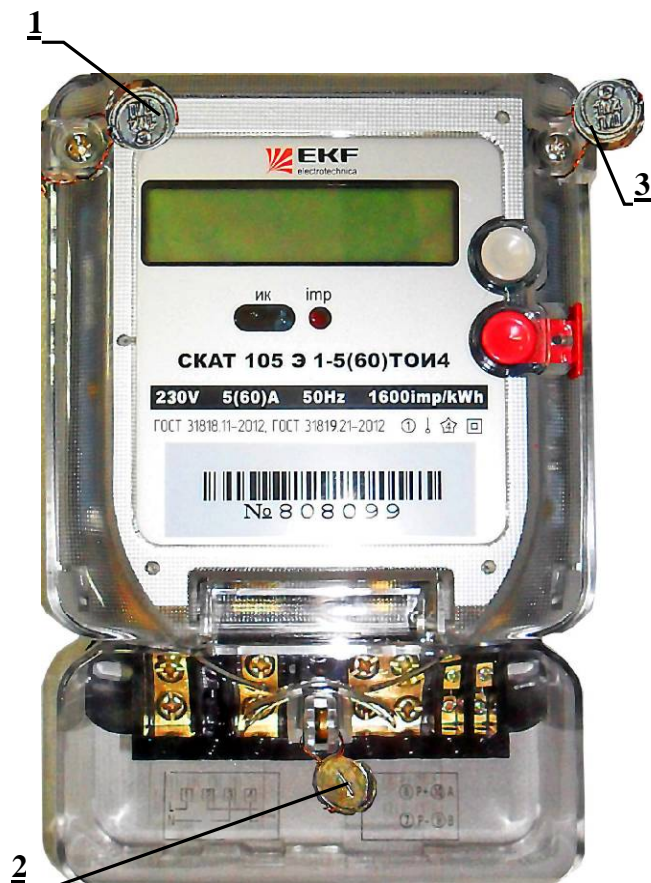


Рисунок 8а

Общий вид многотарифного программируемого счетчика активной энергии с ЖКИ с интерфейсом RS-485



Рисунок 8б

Общий вид многотарифного программируемого счетчика активно-реактивной энергии с ЖКИ с интерфейсом RS-485

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) счетчиков «СКАТ-МЕТРИК» разработано специалистами ООО «ЭКФ Электротехника» и является с собственностью компании.

Встраиваемое ПО (прошивка) записывается в счетчик на стадии его производства. Защита от копирования ПО осуществляется на аппаратном уровне: считывание информации из памяти программ и памяти данных невозможно. Конечный пользователь не имеет доступа к изменению системных параметров (калибровочные коэффициенты, алгоритмы работы устройства и т.д.). Для защиты несанкционированного изменения настроечных параметров устройства в ПО «СКАТ-МЕТРИК» используется система авторизации пользователя (логин и пароль).

Характеристики программного обеспечения «СКАТ-МЕТРИК» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристики ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СКАТ-МЕТРИК
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v 1.40
Цифровой идентификатор ПО	sfdhrt98hjcmlkx84hkjbkseb23bhjaj

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений высокий по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счетчиков СКАТ 1 приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Класс точности по ГОСТ 31819.22-2012 ГОСТ 31819.21-2012 ГОСТ 31819.23-2012	0,2S; 0,5S; 1; 2 0,5; 1; 2
Номинальная частота, Гц	50
Номинальное напряжение, В	230
Базовый /номинальный (максимальный) ток, А	5 (7,5); 5 (10); 5 (40); 5 (50); 5 (60); 5 (80); 10 (40); 10 (60); 10 (80); 10 (100).
Постоянная счетчика, имп/кВт·ч (квар·ч)	400; 800; 1000; 1600; 3200; 6400; 8000
Стартовый ток счетчика, А, не более - для непосредственного включения - для трансформаторного включения	0,004 I _б 0,002 I _{НОМ}
Потребляемая активная мощность при токе I _{макс} , Вт, не более Полная потребляемая мощность, В·А, не более - по цепи напряжения при токе I _{макс} - по цепи тока при токе I _{макс}	2 10 1
Количество тарифов	от 1 до 4
Цена единицы разряда устройства отображения информации, кВт·ч (квар·ч): - младшего - старшего	0,001; 0,01; 0,1 10000; 100000; 1000000
Предел допускаемой основной погрешности таймера при +23 °С, с/сутки Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности таймера, с/°С в сутки	±0,5 ±0,1

Таблица 3 - Технические характеристики

1	2	
Скорость обмена через интерфейсы, бит/с - RF - PLC и IRDA - RS-485	4800 1200 от 4800 до 115200	
Длительность хранения информации при отключении питания, лет	20	
Модификация корпуса счетчика	Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	Масса, г, не более
СКАТ 101Р, СКАТ 105Р	120×80×70	320
СКАТ 101РК, СКАТ 105РК, СКАТ 106РК	100×90×70	250
СКАТ 102П (10203, 10204)	160×110×50	310
СКАТ 102П (10201, 10202, 10301, 10302)	170×110×50	450
СКАТ 105 (10501)	190×120×70	650
Диапазон рабочих температур, °С - для моделей с ЭМОУ и ЖКИ - для моделей со светодиодным дисплеем	от -25 до +55 от -40 до +50	

Продолжение таблицы 3

1	2
Диапазон температур хранения и транспортировки, °С	от -50 до +70
Срок службы литиевой батареи, лет	20
Средний срок службы, лет	25
Средняя наработка на отказ, ч	280 000

Знак утверждения типа

наносится на лицевой панели счетчика, а также титульных листах эксплуатационной и сопроводительной документации методом офсетной печати.

Комплектность средства измерений

Комплектность счетчика приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность

Наименование	Количество
Счетчик электрической энергии статический однофазный СКАТ 1	1
Паспорт РМЦФ.411152.011 ПС	1
Руководство по эксплуатации РМЦФ.411152.011РЭ	1
Методика поверки РМЦФ.411152.011МП (поставляется по требованию потребителя)	1
Электронный носитель с программным обеспечением «СКАТ-МЕТРИК» (поставляется по требованию эксплуатирующей организации)	1
Упаковка	1

Поверка

осуществляется по документу РМЦФ.411152.011МП "Счетчики электрической энергии статические однофазные СКАТ1. Методика поверки", утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 23.11.2016 г.

Основные средства поверки:

установка автоматическая многофункциональная для поверки электросчетчиков DDJ-E2 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 38542-08);

установка автоматическая трехфазная для поверки счетчиков электрической энергии HS-6303E. (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44220-10);

универсальная пробойная установка УПУ-10 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 58589-14);

секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2М (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53954-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на навесную металлическую или пластиковую пломбу счетчиков. Знак поверки в виде оттиска наносится в паспорт или в свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии статическим однофазным СКАТ 1

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии

ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2

ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии

РМЦФ.411152.011ТУ Счетчики электрической энергии статические однофазные СКАТ 1. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭКФ Электротехника»

(ООО «ЭКФ Электротехника»)

ИНН 7720738838

Адрес: 111141, г. Москва, 3-й проезд Перова Поля, д.8, стр.11

Юридический адрес: 141205, Московская область, г. Пушкино, Ярославское ш., д. 64, офис 40

Телефон (факс): 8 (495) 788-88-15

Web-сайт: <http://ekfgroup.com>

E-mail: info@ekf.su

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.