

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счётчики электрической энергии статические трехфазные СКАТ 3

#### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии статические трехфазные СКАТ 3 (далее - счетчики) предназначены для измерения и учета активной энергии или активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений в трехфазных трех- и четырехпроводных цепях переменного тока промышленной частоты, 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 (далее 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 счётчика или через цифровые интерфейсы, а также через оптический порт.

Переключение тарифов в счётчике 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 потреблённой активной энергии по полупиковому тарифу в прямом или обратном направлении;

значение потреблённой активной энергии по пиковому тарифу в прямом или обратном направлении;

значение потреблённой активной энергии по дневному тарифу в прямом или обратном направлении;

значение потреблённой активной энергии по ночному тарифу в прямом или обратном направлении;

текущие дату и время;

постоянную счётчика;

заводской номер счётчика, первые несколько цифр;

заводской номер счётчика, последние несколько цифр;

дату последнего снятия показаний со счётчика.

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;

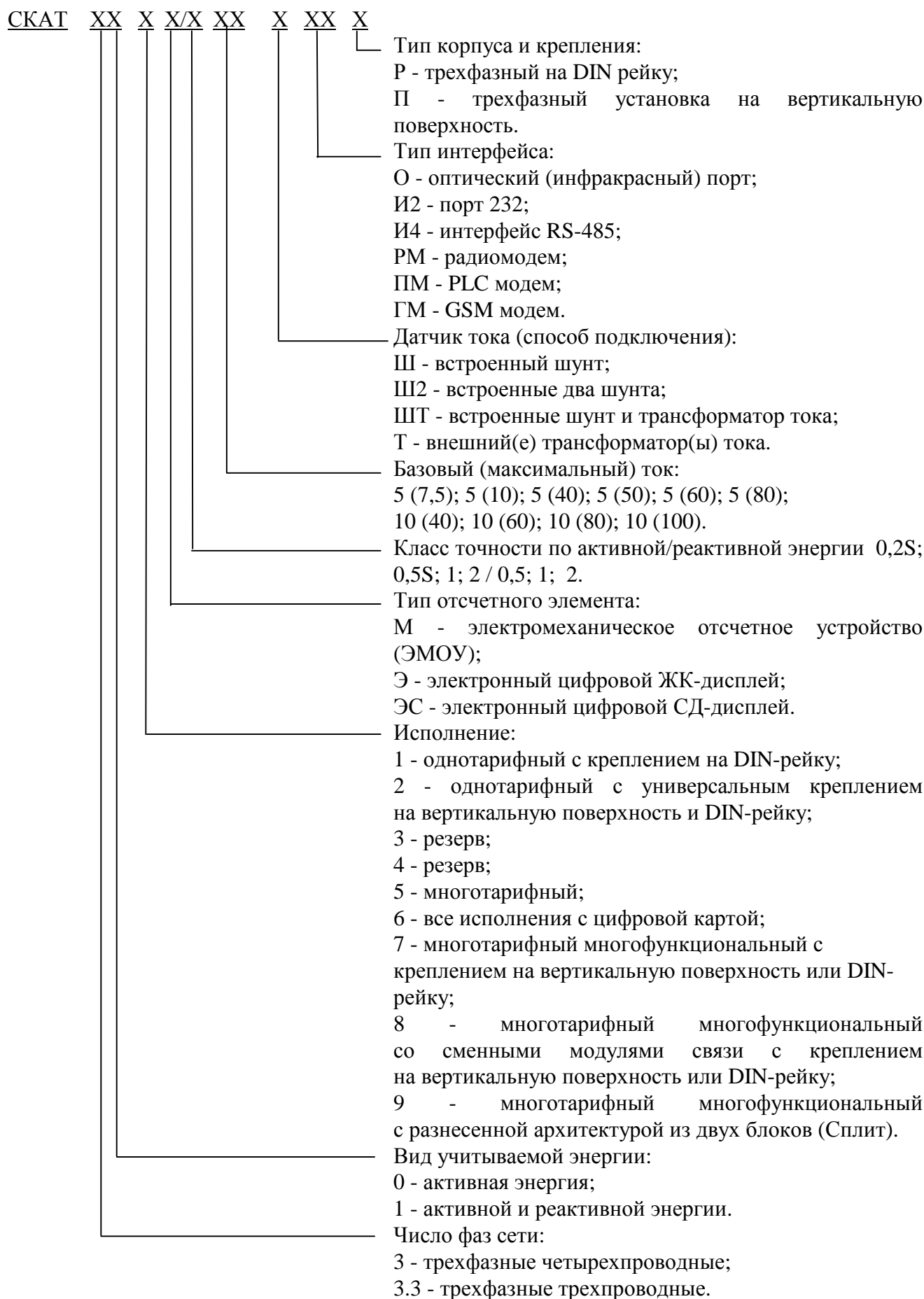
по типу корпуса;

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 3



Внешний вид модификаций счетчиков СКАТ 3, места пломбирования и место нанесения знака поверки показаны на рисунках 1-4.

Обозначения на рисунках 1 - 4: позиция 1 - место знака поверки, позиция 2 - место знака энергосбытовой организации, позиция 3 - место знака фирмы-изготовителя.



Рисунок 1а

Общий вид трехфазного счетчика с ЭМОУ с креплением на монтажную панель



Рисунок 1б

Общий вид однотарифного счетчика с ЖКИ с креплением на монтажную панель

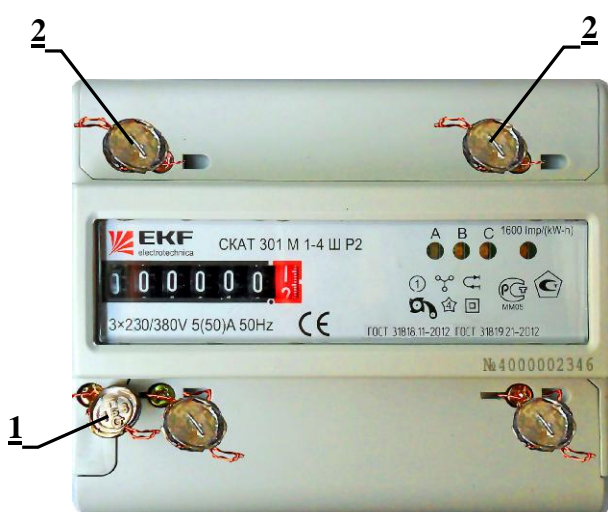


Рисунок 2а

Общий вид однотарифного счетчика с ЭМОУ на DIN-рейку

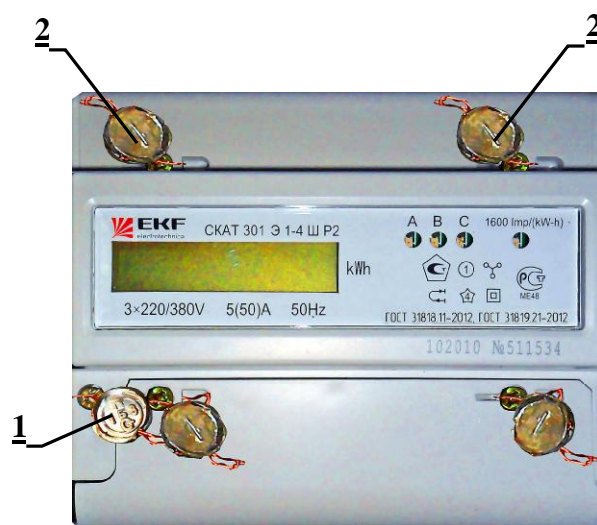


Рисунок 2б

Общий вид счетчика с ЖКИ на DIN-рейку

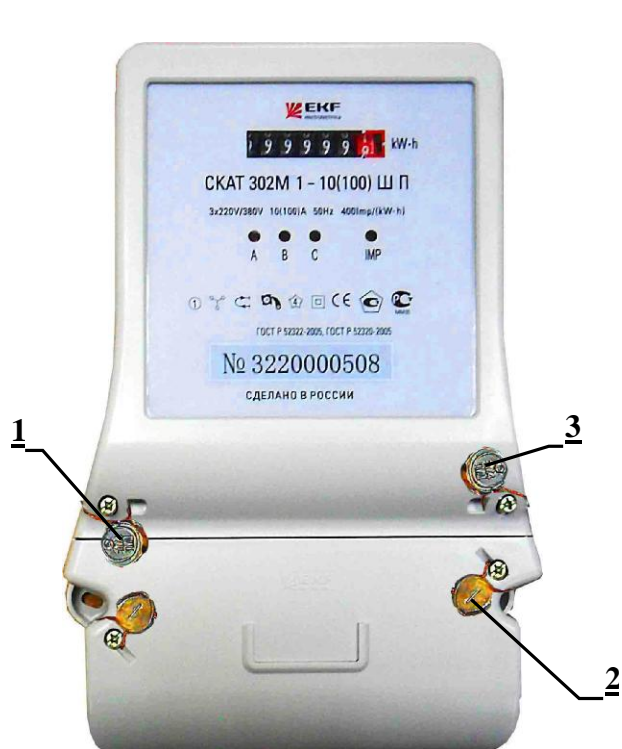


Рисунок 3  
Общий вид счетчика с ЭМОУ с креплением  
на монтажную панель

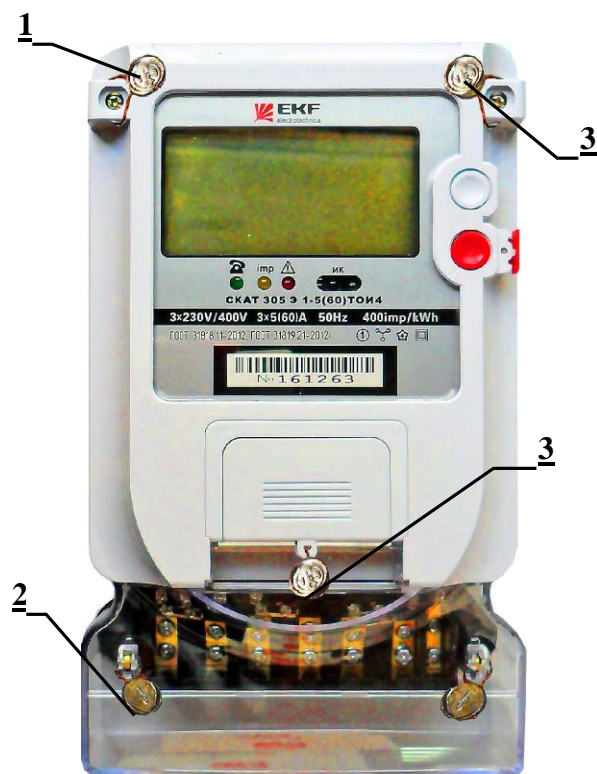


Рисунок 4  
Общий вид многотарифного программируемого  
счетчика активной энергии с ЖКИ  
с интерфейсом RS-485



Рисунок 5  
Общий вид многотарифного программируемого  
счетчика активно-реактивной 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 устройство 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	sfdhrt98hjcmkjx84hkjbkseb23bhjaj

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

### Метрологические и технические характеристики

Общие метрологические и технические характеристики счетчиков СКАТ 3 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	3×230/400
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 в зависимости от модификации, имп./кВт·ж (имп./квар·ч)	400; 800; 1000; 1600; 3200; 6400; 8000
Стартовый ток счетчика, А, не более - для непосредственного включения - для трансформаторного включения	0,004 I <sub>б</sub> 0,002 I <sub>НОМ</sub>
Потребляемая активная мощность при токе I <sub>макс</sub> , Вт, не более	2
Полная потребляемая мощность, В·А, не более - по цепи напряжения при токе I <sub>макс</sub> - по цепи тока при токе I <sub>макс</sub>	10 1
Количество тарифов	от 1 до 4

Наименование параметра	Значение параметра
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	±0,5
Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности таймера, с/°С в сутки	±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, не более, г
СКАТ 301P	122×115×65	620
СКАТ 302П (30202П, 30206)	243×171×72	1250
СКАТ 302П (30201, 30202)	278×170×77	1350
СКАТ 302П (30301, 30302)	278×170×77	1780
СКАТ 305П, СКАТ 315П	278×167×78	3460
Диапазон рабочих температур, °С - для моделей с ЭМОУ и ЖКИ: - для моделей со светодиодным дисплеем:	от -25 до +55 от -40 до +50	
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	

\* Примечание: для счетчиков с ЭМОУ младшие разряды отделены от старших знаком точки или запятой, а также могут быть выделены красным цветом. Для ЖКИ знак точки или запятой может отсутствовать только при наличии плавающего или фиксированного знака разрядности на дисплее.

### 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 трехфазный СКАТ 3	1
Паспорт РМЦФ.411152.012 ПС	1



Наименование	Количество
Руководство по эксплуатации РМЦФ.411152.012 РЭ	1
Методика поверки РМЦФ.411152.012МП (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. 411152.012МП «Счетчики электрической энергии статические трехфазные СКАТ 3. 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 и в виде оттиска 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 трехфазным СКАТ 3**

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.411152.012ТУ Счетчики электрической энергии статические трехфазные СКАТ3. 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](mailto: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](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://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.