

Регистрационный № 97832-26

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики электрической энергии статические трёхфазные SKAT

Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии статические трёхфазные SKAT (далее – счётчики) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, активной, реактивной и полной электрической мощности, коэффициента мощности, частоты, действующих значений фазных и линейных напряжений, фазных токов в трёхфазных четырёхпроводных электрических сетях переменного тока, организации многотарифного учета.

Описание средства измерений

Принцип действия счётчика основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов тока и напряжения и последующим вычислении действующих значений тока и напряжения, показаний активной и реактивной электрической энергии, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности и частоты сети переменного тока.

Конструктивно счётчики выполнены в пластмассовом корпусе, в котором расположены измерительные элементы, электронные модули, клеммная колодка и крышка клеммной коробки. Крышка клеммной коробки при опломбировании предотвращает доступ к винтам клеммной коробки и силовым цепям. Счётчики выпускаются в корпусах «D», «P», отличающихся внешним видом и способом установки.

Счётчики в зависимости от модификации, состоят из измерительных элементов (датчиков тока и напряжения); микроконтроллера (содержащего АЦП, драйвер жидкокристаллического дисплея (далее – ЖК-дисплей), встроенные часы); жидкокристаллического индикатора (далее – ЖКИ); энергонезависимой памяти для хранения результатов измерений в виде архивов; оптического порта для локального обмена данными и конфигурирования; других интерфейсов для удаленного обмена данными и конфигурирования; испытательных выходных устройств в виде сигнальных светодиодов и электрических выходов типа открытый коллектор (опционально); датчиков магнитного и высокочастотного электромагнитного поля, датчиков вскрытия крышки клеммника и крышки корпуса; счётчик имеет индикаторы наличия фазных напряжений «L1», «L2», «L3», одну или две кнопки для ручного переключения режимов индикации «Просмотр»; реле для частичного или полного ограничения режима потребления электрической энергии (опционально); кнопки блокировки реле ограничения режима потребления электрической энергии (опционально).

В качестве первичных измерительных преобразователей для измерения напряжения используются прецизионные делители. Для измерения тока в цепи фазы и нейтрали используются трансформаторы или прецизионные шунты.

Счётчики имеют степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015 – IP54.

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

В счётчиках используется ЖК-дисплей с подсветкой, на котором отображаются значения измеряемых и учитываемых параметров, индикаторы отображающие события и состояния.

На дисплее могут быть отображены текущие значения потребленной электроэнергии, зафиксированной на конец расчетного периода суммарно и по тарифам, значения всех измеряемых параметров сети с соответствующими единицами измерений, направление передачи энергии, действующий тариф, текущее значение времени и даты.

Индикаторы на дисплее позволяют отобразить сообщения о состоянии и событиях таких, как воздействие магнитным полем, вскрытие крышки корпуса счётчика, клеммной крышки, состояние реле ограничения нагрузки, фиксация состояния неработоспособности после самодиагностики.

Состав и последовательность выводимой информации на встроенный или удаленный дисплей может быть настроено локально через оптический порт или дистанционно через интерфейсы модулей связи.

Счётчики с реле ограничения режима потребления позволяют отключать, подключать нагрузку по команде с диспетчерского центра, срабатывания датчиков вскрытия или воздействия магнитного поля, ухудшения показателей качества электроэнергии, превышения потребляемой мощности выше установленных лимитов.

Счётчики оснащены специальной кнопкой блокировки реле ограничения режима потребления электрической энергии. Кнопка располагается под пломбируемой крышкой и позволяет зафиксировать текущее состояние контактов реле и заблокировать цепи управления реле.

Кнопка управления, расположенная на лицевой панели счётчиков может использоваться для переключения между данными, отображаемыми на дисплее, или для оперативного управления контактами основного реле.

Питание счётчика, а также питание дополнительных коммуникационных модулей, подключенных к счётчику, осуществляется от его цепей напряжения, подключаемых непосредственно к сети напряжением $3 \times 230/400$ В.

Для непрерывного функционирования часов счётчика и контроля за несанкционированным внешним воздействием на счётчик, в отсутствие основного питания, предусмотрена работа счётчика от собственного резервного источника питания. Резервный источник питания состоит из встроенного ионистора (суперконденсатора) или встроенной батареи и съёмной батареи, которая размещается в специальном пломбируемом отсеке.

Обмен информацией с внешними устройствами или системами обработки данных осуществляется через оптический порт и (или) по цифровым интерфейсам через дополнительные коммуникационные модули с интерфейсом RS-485, PLC модемом, ZigBee, Modbus, радиомодемом, LoRa модемом, GSM модемом. У счётчиков может быть предусмотрен отсек для коммуникационного модуля, но сам модуль может отсутствовать.

В счётчике в зависимости от модификации могут использоваться следующие протоколы обмена по оптическому порту и цифровым интерфейсам счётчика - DLMS/COSEM, протокол СПОДЭС. Перечень поддерживаемых протоколов обмена может быть расширен производителем. Поддерживаемые протоколы обмена указаны в эксплуатационной документации счётчика.

Счётчик ведет учет электрической энергии по действующим тарифам в соответствии с месячными программами смены тарифных зон. Месячная программа может содержать суточные графики тарификации рабочих, субботних, воскресных и специальных дней. Количество специальных дней (праздничные и перенесенные дни) – до 100. Для специальных дней могут быть заданы признаки рабочей, субботней, воскресной или специальной тарифной программы.

Счётчик содержит в энергонезависимой памяти две тарифных программы – действующую и резервную. Резервная тарифная программа вводится в действие с определенной даты, которая передается отдельной командой по интерфейсу.

Внутреннее время счётчика и часовой пояс могут быть скорректированы локально или удаленно. Время может быть синхронизировано в ручном или в автоматическом режиме. Также обеспечен автоматический переход на зимнее и летнее время.

Счётчики обеспечивают учет:

- текущего времени и даты;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно независимо от тарифного расписания;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало месяца;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало суток;
- профиля мощности, усредненной на интервале 30 минут (или настраиваемом из ряда: 1; 5; 10; 15; 30; 60 минут);
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало интервала 30 или 60 минут;
- количества электрической энергии, потребленной за интервал 30 минут (только при установленном интервале усреднения мощности 30 минут).

Счётчики в зависимости от модификации дополнительно обеспечивают измерение следующих параметров:

- фазного напряжения;
- линейного напряжения;
- фазного тока;
- тока нейтрали;
- частоты сети;
- активной мощности;
- реактивной мощности;
- полной мощности;
- коэффициента мощности.

Счётчики обеспечивают индикацию следующих параметров (без предъявления требований к точности):

- положительного и отрицательного отклонения напряжения;
- отклонения частоты напряжения электропитания;
- глубины провала напряжения;
- длительности провала напряжения;
- максимального значения напряжения при перенапряжении;
- длительности перенапряжения.

Счётчики обеспечивают возможность задания через интерфейсы:

- адреса счётчика;
- даты и времени;
- разрешение и параметры перехода на летнее/зимнее время;
- параметры тарификации;
- пароль доступа;

Счётчик обеспечивает фиксацию в журналах событий перезагрузок, самодиагностики, попыток несанкционированного доступа, переходов на летнее или зимнее время, изменения конфигурации, изменения данных, изменения времени и даты, включений или отключений питания, выходов параметров качества электрической энергии за заданные пределы, значений положительного и отрицательного отклонений напряжения, количества отключений встроенного реле, аварийных ситуаций.

Тип корпуса и крепления:

D – трёхфазный, устанавливаемый на DIN рейку;

P – трёхфазный, устанавливаемый на вертикальную поверхность.

Тип коммуникационного модуля:

ZB – ZigBee;

MB – Modbus;

FM – радиомодем;

LM – LoRa модем;

PM – PLC модем;

GM – GSM модем.

Рисунок 1 – Структура условного обозначения модификаций счётчиков

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку любым технологическим способом в виде цифрового или буквенно-цифрового кода.

Общий вид счётчиков с указанием мест ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунках 2 - 5. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба с оттиском знака поверки, пломба энергоснабжающей организации. Также в счётчике предусмотрено электронное пломбирование клеммной крышки и крышки корпуса счётчика. Электронные пломбы работают как во включенном, так и в выключенном состоянии счётчика. Факт и время вскрытия крышек фиксируется в соответствующих журналах событий. Знак поверки в виде оттиска клейма наносится на навесную пластиковую пломбу.

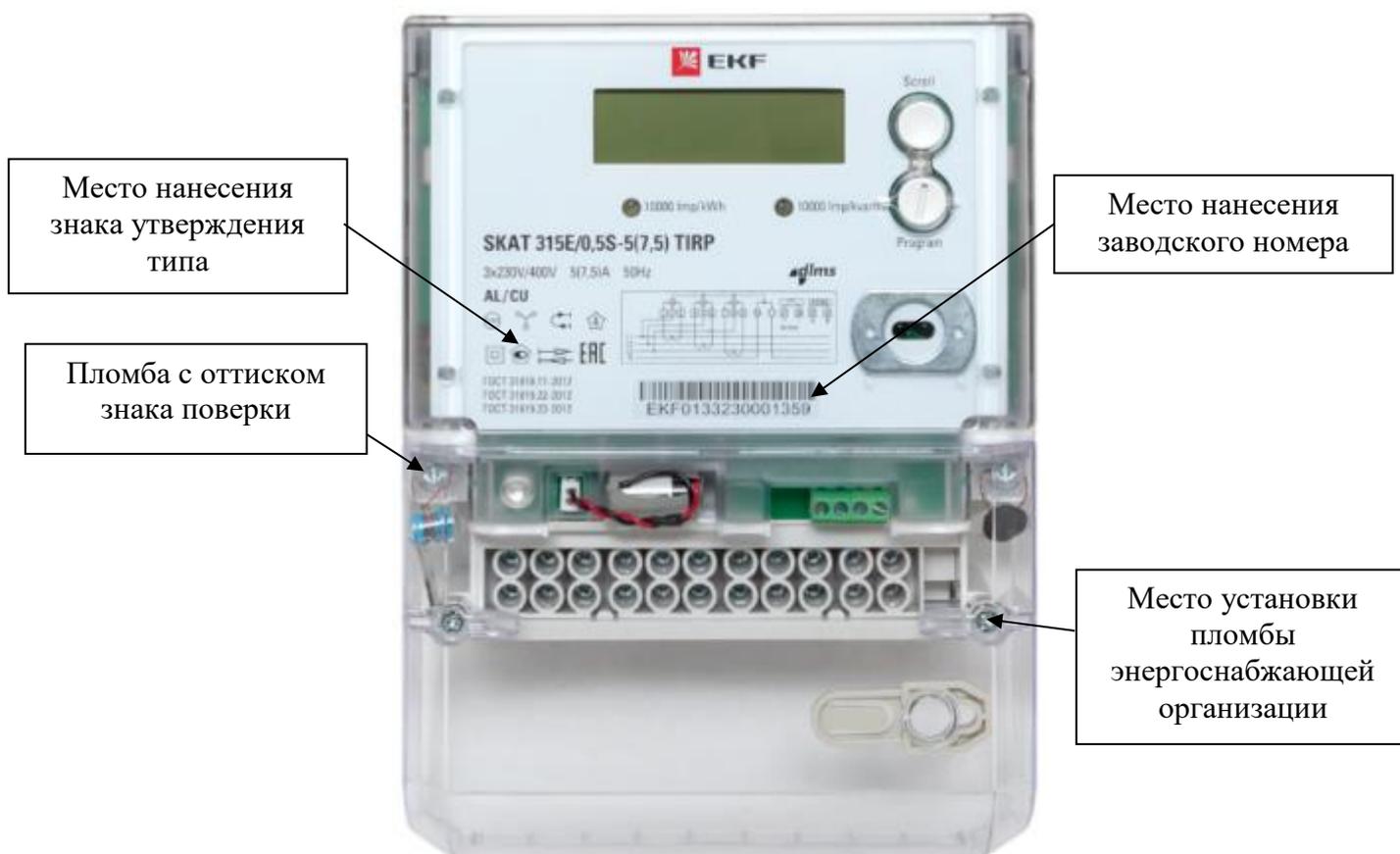
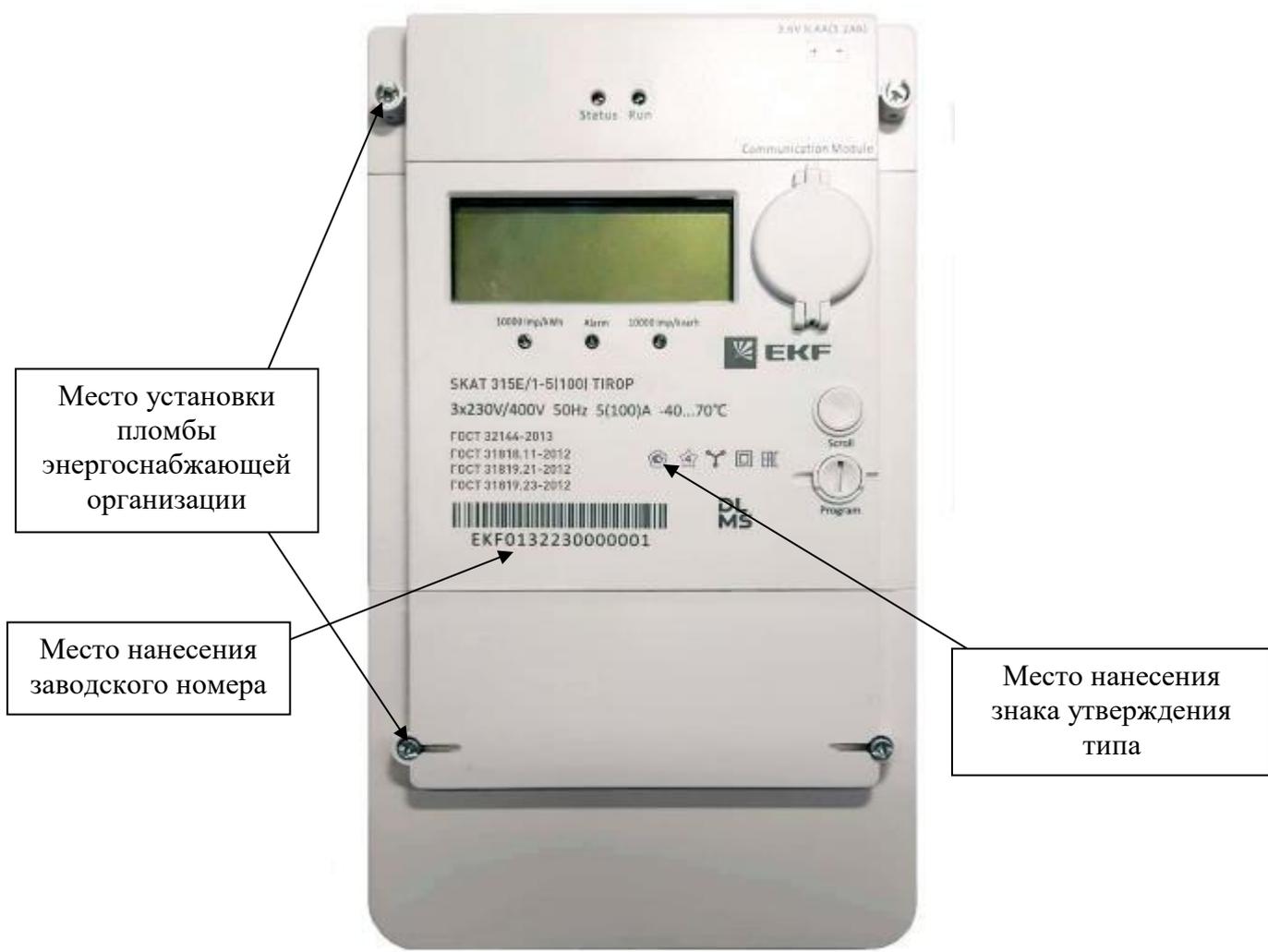


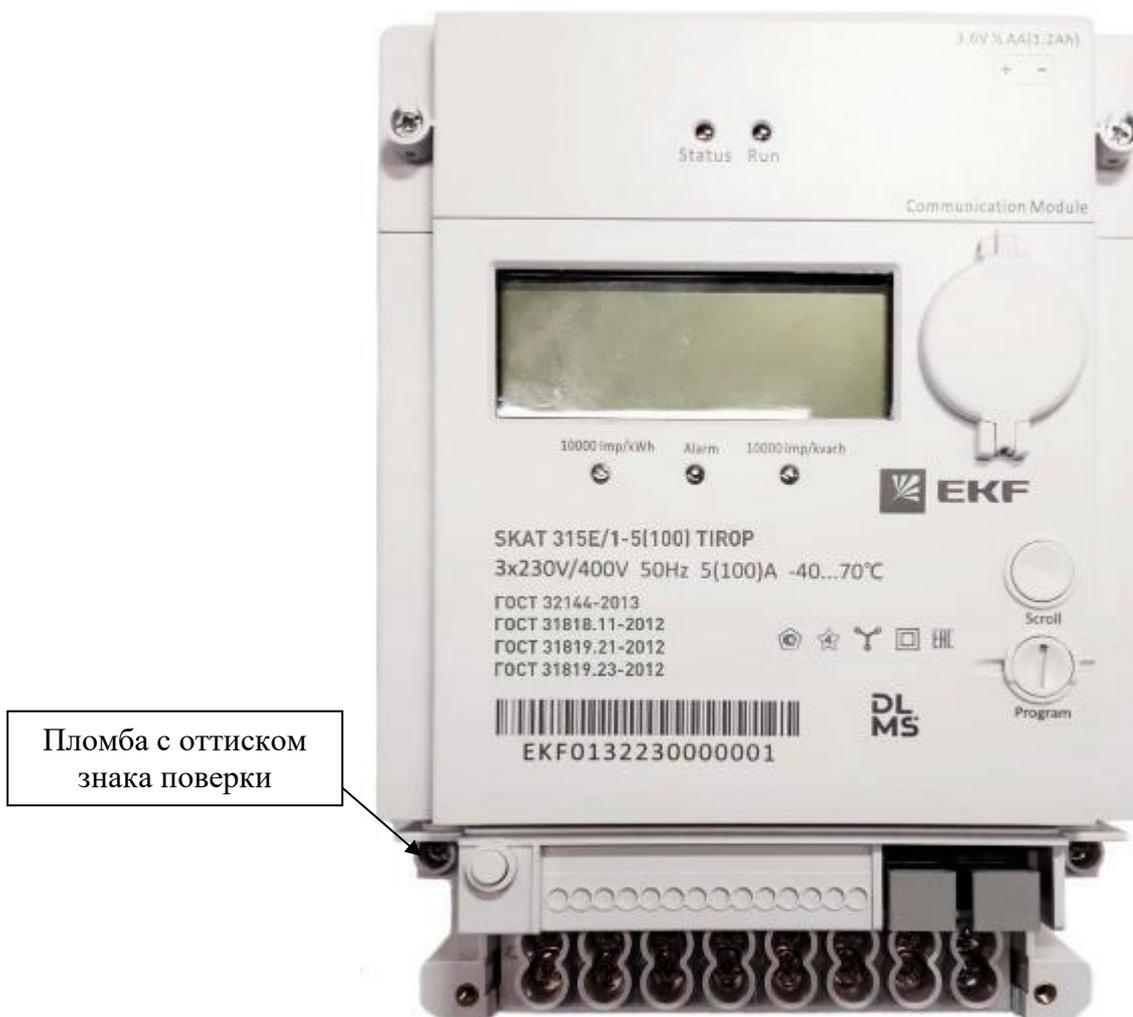
Рисунок 2 – Общий вид счётчиков с типом корпуса и крепления «P» с указанием мест ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид счётчиков с типом корпуса и крепления «D» с указанием мест ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



а)



б)

Рисунок 4 – Общий вид счётчиков с типом корпуса и крепления «Р» и отсеком для коммуникационного модуля с указанием мест ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



Рисунок 5 – Общий вид счётчиков с типом корпуса и крепления «D» и отсеком для коммуникационного модуля с указанием мест ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) счётчиков состоит из встроенного и внешнего ПО «MeterPro».

Встроенное ПО разделено на метрологически значимую и незначимую части.

Метрологические характеристики счётчиков нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

Внешнее ПО «MeterPro» является метрологически незначимым.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО счётчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	SKAT 315E
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	01.xx
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание – Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей: <ul style="list-style-type: none"> – номер версии метрологически значимой части ПО (V01.); – номер версии метрологически незначимой части ПО (xx), где «x» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9. 	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Классы точности счётчиков при измерении активной электрической энергии: – по ГОСТ 31819.21-2012 – по ГОСТ 31819.22-2012	1 0,5S
Классы точности счётчиков при измерении реактивной электрической энергии: – по ГОСТ 31819.23-2012: – непосредственного включения – трансформаторного включения	2 1
Номинальное фазное (линейное) напряжение $U_{ф.ном}$ ($U_{л.ном}$), В	3×230 (400)
Базовый ток (максимальный ток), I_b ($I_{макс}$), А	5(60); 5(80); 10(100)
Номинальный ток (максимальный ток), $I_{ном}$ ($I_{макс}$), А	5(7,5); 5(10)
Стартовый ток, А: – по ГОСТ 31819.21-2012 – по ГОСТ 31819.22-2012 – по ГОСТ 31819.23-2012 – непосредственного включения – трансформаторного включения	$0,004 \cdot I_b$ $0,001 \cdot I_{ном}$ $0,005 \cdot I_b$ $0,002 \cdot I_{ном}$
Номинальное значение частоты сети, Гц	50
Диапазон измерения частоты переменного тока, Гц	от 47,5 до 52,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,05$
Диапазоны измерений активной электрической мощности*: – для счётчиков непосредственного включения – для счётчиков трансформаторного включения	от $0,05 \cdot I_b$ до $I_{макс}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}$
Диапазоны измерений реактивной электрической мощности**: – для счётчиков непосредственного включения – для счётчиков трансформаторного включения	от $0,05 \cdot I_b$ до $I_{макс}$ от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}$
Диапазон измерений полной электрической мощности, В·А: – для счётчиков непосредственного включения – для счётчиков трансформаторного включения	от $0,05 \cdot I_b$ до $I_{макс}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной электрической мощности, %	$\pm 1,0$
Погрешность хода часов при включенном питании, с/сутки	$\pm 0,5$
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока (фазного и линейного), В	от $0,8 \cdot U_{ф.ном} / U_{л.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном} / U_{л.ном}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока (фазного и линейного), % – для счётчиков непосредственного включения – для счётчиков трансформаторного включения	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали), А: – для счётчиков непосредственного включения – для счётчиков трансформаторного включения	от $0,05 \cdot I_b$ до $I_{макс}$ от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали), %: – для счётчиков непосредственного включения – для счётчиков трансформаторного включения	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$
Диапазон измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$	от 0,8 (емкостная) до 0,5 (индуктивная)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$	$\pm 0,05$
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +20 до +30 от 30 до 80 от 84 до 106
<p>*Пределы допускаемой основной погрешности, средний температурный коэффициент для счётчиков класса точности 1 соответствуют аналогичным параметрам при измерении активной электрической энергии для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012; для счётчиков классов точности 0,5S соответствуют аналогичным параметрам при измерении активной электрической энергии для счётчиков классов точности 0,5S соответственно по ГОСТ 31819.22-2012.</p> <p>**Пределы допускаемой основной погрешности, средний температурный коэффициент для счётчиков классов точности 1 и 2 соответствуют аналогичным параметрам при измерении реактивной электрической энергии для счётчиков классов точности 1 и 2 соответственно по ГОСТ 31819.23-2012.</p>	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Постоянная счётчика, имп./кВт·ч, (имп./квар·ч): – для счётчиков непосредственного включения – для счётчиков трансформаторного включения	1000 10000
Полная мощность, потребляемая цепью тока, В·А, не более	0,5
Полная мощность, потребляемая цепью напряжения, В·А, не более	10
Активная мощность, потребляемая цепью напряжения, Вт, не более	1
Срок службы батареи, лет, не менее	16
Время начального запуска до начала учета электроэнергии, с, не более	5
Разрешающая способность счетного механизма отсчетного устройства, кВт·ч, не более	0,01
Общее количество разрядов индикатора для отображения значений измеренных величин, шт.	8
Число тарифов, шт.	до 4
Количество сезонов, шт.	до 12
Количество недельных расписаний, шт.	до 12
Количество переключений в суточном профиле, шт.	до 10
Скорость обмена по интерфейсам (в зависимости от модификации), бит/с	от 300 до 115000
Скорость обмена по оптопорту, бит/с	9600
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее	20

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:	
– для модификаций с типом корпуса и крепления «D»	135×129×62
– для модификаций с типом корпуса и крепления «P»	235×170×62
– для модификаций с типом корпуса и крепления «D», с отсеком для коммуникационного модуля	135×153×63
– для модификаций с типом корпуса и крепления «P», с отсеком для коммуникационного модуля	290×170×82
Масса, кг, не более:	
– для модификаций с типом корпуса и крепления «D»	1,2
– для модификаций с типом корпуса и крепления «P»	1,0
– для модификаций с типом корпуса и крепления «D», с отсеком для коммуникационного модуля	1,2
– для модификаций с типом корпуса и крепления «P», с отсеком для коммуникационного модуля	2,0
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С:	от -40 до +55
– относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	98
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Степень защиты от внешних влияющих воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP54

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка на отказ, ч	280000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на маркировочную наклейку офсетной печатью.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик электрической энергии статический трёхфазный	SKAT	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Индивидуальная упаковка	-	1 шт.
Программное обеспечение «MeterPro» (в электронном виде по отдельному заказу)	-	1 шт.
Примечание – актуальные версии программного обеспечения и документации размещены на официальном сайте ekfgroup.com и свободно доступны для загрузки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Основные сведения о счётчике» документа «Счётчики электрической энергии статические трёхфазные SKAT. Паспорт».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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»

ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»

Приказ Росстандарта от 10.09.2025 № 1932 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц и Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», п. 6.12, п. 6.13

ТУ 265163-121-52681400-2025 «Счётчики электрической энергии статические трёхфазные SKAT. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Электрорешения»
(ООО «Электрорешения»)

Адрес юридического лица: 127273, г. Москва, ул. Отрадная, д. 2Б, стр. 9, этаж 5
ИНН 7721403552

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Электрорешения»
(ООО «Электрорешения»)

Адрес юридического лица: 127273, г. Москва, ул. Отрадная, д. 2Б, стр. 9, этаж 5

Адрес места осуществления деятельности: 142438, Московская обл., Ногинский р-н, сп. Буньковское, п. Затишье, территория «Технопарк Успенский», д. 6
ИНН 7721403552

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019

