

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» апреля 2024 г. № 1022

Регистрационный № 79429-20

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии трехфазные ST40x

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные ST40x (далее также – счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной (или только активной) электрической энергии прямого и обратного (или только прямого) направлений по дифференцированным во времени тарифам, параметров сети, отклонения частоты переменного тока, а также отрицательного и положительного отклонений напряжения переменного тока в трехфазных сетях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на вычислении действующих значений силы и напряжения переменного тока, активной и реактивной энергии, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности, коэффициента реактивной мощности, частоты сети переменного тока, отклонения частоты сети переменного тока, а также отрицательного и положительного отклонений напряжения переменного тока по измеренным мгновенным значениям входных сигналов силы и напряжения переменного тока.

Счетчики имеют в своем составе измерительное устройство, микроконтроллер, энергонезависимое flash-устройство, хранящее информацию о данных, и встроенные часы реального времени, позволяющие вести учет активной и реактивной электроэнергии по тарифным зонам суток, телеметрические выходы для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии или для поверки, встроенный источник питания, жидкокристаллический индикатор (далее также – ЖКИ) для просмотра информации, кнопка меню, входы телесигнализации, дополнительную цепь питания и датчики вскрытия/закрытия крышки зажимов и корпуса счетчика.

Счетчики могут применяться в системах автоматизированных системах комплексного учета энергоресурсов (АСКУЭР), использующих информационную модель обмена данными на базе протокола СПОДЭС, разработанную на основе IEC 62056 (DLMS/COSEM).

Счетчики выпускаются для внутренней и наружной установки в зависимости от исполнения корпуса. Корпус счетчиков выпускается в следующих исполнениях: щитовое, SPLIT, корпус для DIN-рейки. Счетчики для внутренней установки должны размещаться в помещениях или шкафах, обеспечивающих климатические условия применения и защиту от влияния окружающей среды. Счетчики в исполнении SPLIT устанавливаются на опору.

В счетчиках предусмотрена функция физической (аппаратной) блокировки срабатывания встроенного коммутационного аппарата (реле), в виде кнопки, для частичного или полного ограничения режима потребления электрической энергии, количество циклов включения (отключения) реле записывается в журнал событий.

В зависимости от модификации, счетчики могут иметь следующие интерфейсы связи: оптический порт, RS-485, PLC (S-FSK или G3-PLC), GSM/GPRS, радиоинтерфейс (RF 433 МГц, 868 МГц, 2400 МГц). В зависимости от условий заказа возможны различные варианты совмещения интерфейсов связи. Также в счетчиках предусмотрено наличие пломбируемого отсека для установки дополнительной батареи.

Счетчики обеспечивают регистрацию следующих характеристик:

- положительного и отрицательного отклонений напряжения переменного тока (класс S по ГОСТ 30804.4.30-2013);

- отклонения частоты переменного тока от номинального значения Δf (класс S по ГОСТ 30804.4.30-2013);

- коэффициента реактивной мощности $\operatorname{tg}\varphi$;

- среднеквадратических значений силы переменного тока в нулевом проводе;

- небаланса токов в фазном и нулевом проводах;

- длительности провала напряжения;

- длительности перенапряжения;

- остаточного напряжения;

- максимального значения перенапряжения.

Счетчики обеспечивают учет и формирование (в том числе запись и хранение результатов измерений) следующей информации:

- профиля нагрузки (усредненная на интервале активная и реактивная мощность) прямого и обратного направлений с программируемым временем интегрирования (для активной и реактивной мощности), в диапазоне от 1 до 60 мин (из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 15, 30, 60 минут), для 30-ти минутных интервалов времени, глубинах хранения не менее 90 суток, для 60-ти минутных интервалов времени, глубина хранения не менее 180 суток;

- значений активной и реактивной электрической энергии с нарастающим итогом суммарно и раздельно по запрограммированным тарифным зонам фиксированных на начало (или) конец суток, глубина хранения не менее 180 суток.

Длительность сохранения информации (измерительных данных, параметров настройки, программ) при отключенном питании не менее 20 лет.

Счетчики обеспечивают настройку следующих параметров:

- состав и последовательность вывода сообщений и измеряемых параметров на встроенный и (или) выносной дисплей;

- дату начала расчетного периода;

- параметры срабатывания встроенных коммутационных аппаратов (реле);

- паролей доступа к параметрам;

- изменение ключей шифрования;

- управление встроенным коммутационным аппаратом (реле).

Счетчики регистрируют следующие события:

- воздействие сверхнормативного магнитного поля;

- срабатывание электронных пломб вскрытия корпуса и клеммной крышки;

- попытки несанкционированного доступа к прибору учета, в том числе к программному обеспечению, параметрам настройки и обрабатываемой информации и данных;

- попытки несанкционированного обращения к памяти счетчика через любой доступный в данной модификации интерфейс;

- обнаружение состояния неработоспособности вследствие аппаратного или программного сбоя при самодиагностике;

- сбой, перерыв питания внутреннего источника питания;

- состояние внутреннего источника питания;

- перезагрузка после обрыва питания;

- изменение параметров настройки;

- смена программного обеспечения, дату и инициатора;
- коррекцию времени;
- выход за заданные пределы значений напряжения и частоты;
- превышение пределов потребляемых мощностей;
- превышение значений показателей качества электроэнергии;
- превышение коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$;
- превышение заданных пределов температуры внутри корпуса счетчика;
- превышение заданного предела разности фазного и нейтрального токов (дифференциальный ток);
- изменение направления энергии;
- включение/отключение реле, причину и источник.

Степень защиты, обеспечивающая оболочкой по ГОСТ 14254 - IP54, IP64, IP65.

Структура условного обозначения счетчиков приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Структурная схема обозначения счетчиков

Пример структуры условного обозначения счетчиков	Варианты и расшифровка символов
<u>ST40</u> _x D-22A51R56-G3MSX ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -wscm1	Тип счетчиков
<u>ST40</u> _x D-22A51R56-G3MSX ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -wscm1	Интерфейсы связи: 1 – счетчик с модемом PLC; 2 – счетчик с модемом GSM/GPRS; 5 – счетчик с интерфейсом RS-485; 7 – счетчик с модемом RF; 8 – счетчик с модемами RF+PLC.
<u>ST40</u> _x D-22A51R56-G3MSX ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -wscm1	Способы включения счетчика, а также обозначение исполнения корпуса счетчика: D – непосредственное включение счетчика в щитовом исполнении корпуса; C – трансформаторное включение счетчика в щитовом исполнении корпуса; DS – непосредственное включение счетчика в исполнении корпуса SPLIT; DD – непосредственное включение счетчика в исполнении корпуса для DIN-рейки; CD – трансформаторное включение счетчика в исполнении корпуса для DIN-рейки.
<u>ST40</u> _x D- <u>22</u> A51R56-G3MSX ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -wscm1	Номинальный (базовый), максимальный токи ¹⁾ : 15 – $I_{\text{ном}} = 1; 5 \text{ A}$, $I_{\text{макс}} = 1,2; 1,5; 2,0; 6,0; 7,5; 10 \text{ A}$; 19 – $I_6 = 5; 10 \text{ A}$, $I_{\text{макс}} = 60 \text{ A}$; 20 – $I_6 = 5; 10 \text{ A}$, $I_{\text{макс}} = 80 \text{ A}$; 22 – $I_6 = 5; 10 \text{ A}$, $I_{\text{макс}} = 100 \text{ A}$.

Пример структуры условного обозначения счетчиков	Варианты и расшифровка символов
ST40xD-22A <u>51</u> R56-G3MSX ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -wscm1	A – измерение активной энергии; 3 – класс точности по ГОСТ 31819.22-2012 при измерении активной электрической энергии 0,5S; 4 – класс точности по ГОСТ 31819.21-2012 при измерении активной электрической энергии 1; 5 – класс точности по ГОСТ 31819.21-2012 при измерении активной электрической энергии 2; 1 – измерение A+; 3 – измерение A+, A- и A .
ST40xD-22A51 <u>R56</u> -G3MSX ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -wscm1	R – измерение реактивной энергии; 4 – класс точности по ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной электрической энергии 1; 5 - класс точности по ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной электрической энергии 2; 5 – измерение R+, R-, R1, R2, R3, R4; 6 – измерение R1.
ST40xD-22A51R56-G3MSX ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -wscm1	Расшифровка интерфейсов связи: G2 – PLC S-FSK (PLAN+) модем; G3 – G3-PLC модем; 2G – сотовый 2G (GPRS) модем; 3G – сотовый 3G (UMTS) модем; 4G – сотовый 4G (LTE) модем; R1 – один порт интерфейса связи RS-485; R2 – два порта интерфейса связи RS-485; О – оптический порт; RF433 – радиоинтерфейс 433 МГц; RF868 – радиоинтерфейс 868 МГц; RF2400 – радиоинтерфейс 2400 МГц; M – оптический порт и проводной M-Bus; S – коммутационный аппарат (реле); V – выход питания 230 В для внешнего модема; W – беспроводная шина M-Bus; С – интерфейс «токовая петля»; X ₁ – количество тарифных входов 230 В; X ₂ – количество дискретных выходов; X ₃ – количество импульсных выходов; X ₄ – количество сигнальных реле; X ₅ – количество дискретных входов.

Пример структуры условного обозначения счетчиков	Варианты и расшифровка символов
ST40xD-22A51R56-G3MSX ₁ X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ -wscm1	<p>Дополнительные функции:</p> <p>w – наличие встроенной батареи (для отображения данных без питания сети);</p> <p>s – ионистор для резервного копирования RTC;</p> <p>c – поддержка информационного блока для клиентов;</p> <p>m – многофункциональный учет.</p> <p>l – подсветка дисплея</p>

¹⁾ В случае указания ряда значений выбранное значение будет указано в маркировке, нанесенной на корпус счетчика.

Заводской номер наносится на лицевую панель счетчиков любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид счетчиков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) представлен на рисунке 1. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба с нанесением знака поверки.

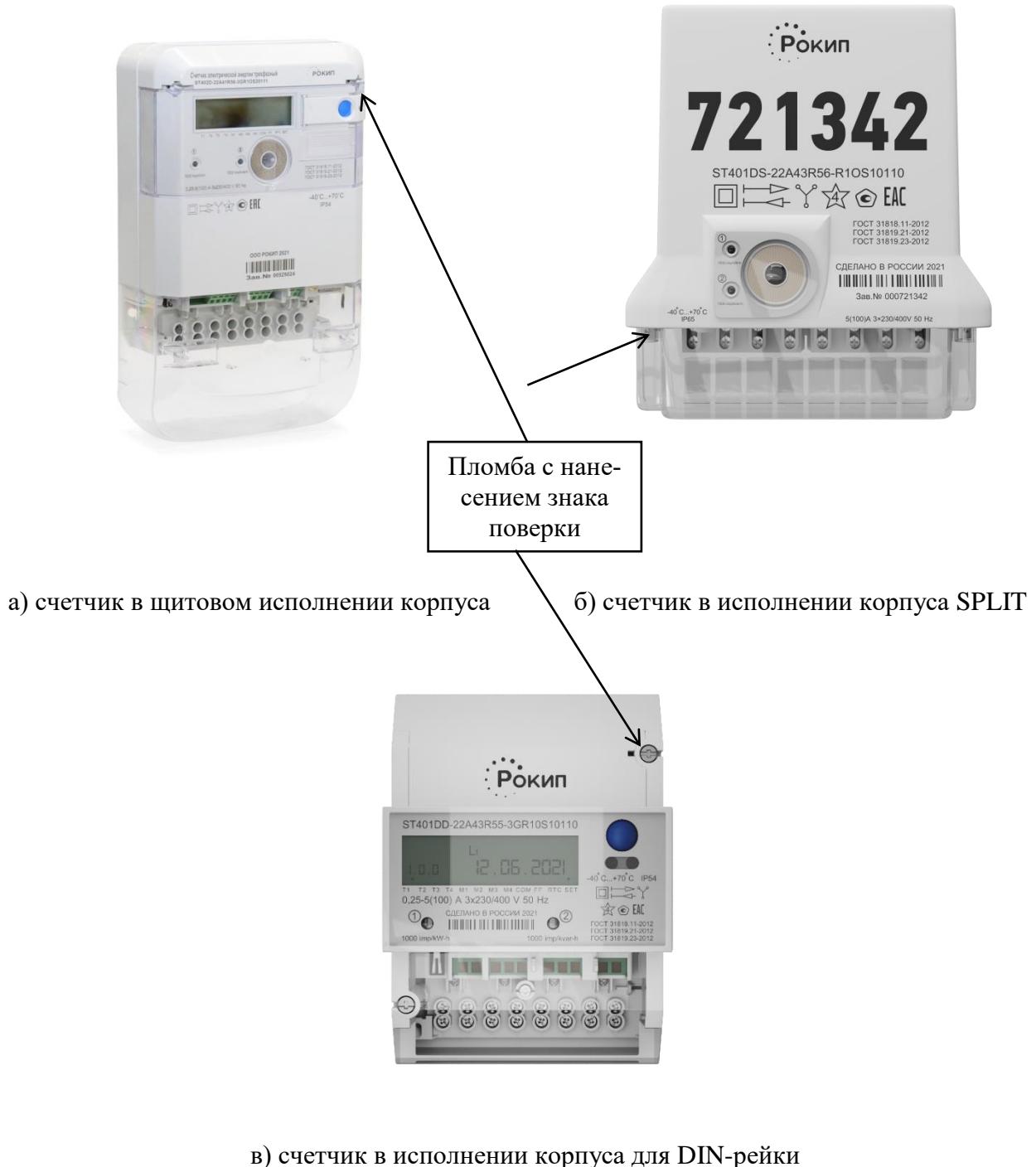


Рисунок 1 - Общий вид счетчиков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее также – ПО) производит обработку информации, поступающей от аппаратной части счетчика, формирует массивы данных и сохраняет их в энергонезависимой памяти, отображает измеренные значения на ЖКИ, а также формирует ответы на запросы, поступающие по интерфейсам связи.

Конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	МЕСО
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	V030433
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности:	
- при измерении активной электрической энергии по ГОСТ 31819.21	1; 2
- при измерении активной электрической энергии по ГОСТ 31819.22	0,5S
- при измерении реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23	1; 2
Номинальное фазное/линейное напряжение $U_{\phi,\text{ном}}/U_{\text{л.ном}}$, В	$3\times230/400$
Базовый ток I_b , А	5; 10
Номинальный ток $I_{\text{ном}}$, А	1; 5
Номинальная частота серии $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Максимальный ток $I_{\text{макс}}$, А:	
- для счетчиков трансформаторного включения	1,2; 1,5; 2,0; 6,0; 7,5; 10
- для счетчиков непосредственного включения	60; 80; 100
Стартовый ток (чувствительность), не более	
- для счетчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21	$0,004 \cdot I_b; 0,002 \cdot I_{\text{ном}}$
- для счетчиков класса точности 2 по ГОСТ 31819.21	$0,005 \cdot I_b; 0,003 \cdot I_{\text{ном}}$
- для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22	$0,001 \cdot I_{\text{ном}}$
- для счетчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.23	$0,004 \cdot I_b; 0,002 \cdot I_{\text{ном}}$
- для счетчиков класса точности 2 по ГОСТ 31819.23	$0,005 \cdot I_b; 0,003 \cdot I_{\text{ном}}$
Формула (метод) расчета счетчиком реактивной мощности	$Q = U \cdot I \cdot \sin\varphi$
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, В	от $0,7 \cdot U_{\phi,\text{ном}}$ до $1,3 \cdot U_{\phi,\text{ном}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, %	± 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднеквадратических значений линейного напряжения переменного тока, В	от $0,7 \cdot U_{\text{л.ном}}$ до $1,3 \cdot U_{\text{л.ном}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений линейного напряжения переменного тока, %	± 1
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока $\delta U_{(-)}$, %	от 0 до 30
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений положительного отклонения напряжения переменного тока $\delta U_{(+)}$, %	от 0 до 30
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений положительного отклонения напряжения переменного тока, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, А	от $0,005 \cdot I_{\text{ном(б)}}$ до $I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, %: - для счетчиков непосредственного включения - для счетчиков трансформаторного включения	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$
Диапазон измерений частоты переменного тока f , Гц	от 47,5 до 52,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,05$
Диапазон измерений отклонения частоты переменного тока от номинального значения Δf , Гц	от -2,5 до +2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения частоты от номинального значения, Гц	$\pm 0,01$
Диапазон измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$	от -1 до +1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$, %	$\pm 0,01$
Коэффициент реактивной мощности $\operatorname{tg}\varphi$	от -10 до -0,05 и от +0,05 до +10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности $\operatorname{tg}\varphi$, %	$\pm 0,01$
Диапазон измерений активной фазной и суммарной электрической мощности, Вт	$0,7 \cdot U_{\Phi,\text{ном}} \leq U \leq 1,3 \cdot U_{\Phi,\text{ном}}$ $0,005 \cdot I_{\text{ном(б)}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $-1 \leq \cos\varphi \leq 1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной фазной и суммарной электрической мощности, %: - для счетчиков непосредственного включения - для счетчиков трансформаторного включения	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$
Диапазон измерений реактивной фазной и суммарной электрической мощности, вар	$0,7 \cdot U_{\Phi,\text{ном}} \leq U \leq 1,3 \cdot U_{\Phi,\text{ном}}$ $0,005 \cdot I_{\text{ном(б)}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$ $-1 \leq \sin\varphi \leq 1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной фазной и суммарной электрической мощности, %: - для счетчиков непосредственного включения - для счетчиков трансформаторного включения	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений полной фазной и суммарной мощности, В·А	$0,7 \cdot U_{\Phi, \text{ном}} \leq U \leq 1,3 \cdot U_{\Phi, \text{ном}}$ $0,005 \cdot I_{\text{ном}(6)} \leq I \leq I_{\max}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений фазной и суммарной полной мощности, %: - для счетчиков непосредственного включения - для счетчиков трансформаторного включения	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$
Допускаемый ход встроенных часов (без коррекции от источника точного времени), с/сут	$\pm 0,5$
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от +20 до +25 от 30 до 80

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Значения постоянной счетчика для активной электрической энергии имп./($\text{kVt} \cdot \text{ч}$) и для реактивной электрической энергии ипм./($\text{квар} \cdot \text{ч}$)	1000; 10000
Количество десятичных знаков отсчетного устройства, не менее	8
Разрешающая способность счетного механизма отсчетного устройства, $\text{kVt} \cdot \text{ч}$, не менее	0,01
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока при базовом токе, В·А, не более	0,3
Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения при номинальном значении напряжения, В·А (Вт), не более	10 (2)
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее	20
Максимальный ток реле при выполнении операции отключения/включения (без приваривания контактов реле), не менее	$1,1 \cdot I_{\max}$
Число тарифов, не менее	8
Число временных зон, не менее	48
Глубина хранения значений электрической энергии на начало месяца, мес, не менее	36
Глубина хранения значений электрической энергии на начало суток, сут, не менее	180
Глубина хранения значений электрической энергии на начало интервала 60 мин, сут, не менее	180
Глубина хранения значений электрической энергии, потребленной за интервал 60 мин, сут, не менее	180
Интервал усреднения мощности для фиксации профиля нагрузки, мин	от 1 до 60
Глубина хранения профиля нагрузки при интервале усреднения 60 мин, сут, не менее	123
Количество записей в журнале событий, не менее	500
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012, не менее	1

Наименование характеристики	Значение
Скорость обмена информацией по интерфейсам, бит/с	9600
Самодиагностика счетчика	Есть
Рабочие условия измерений:	
- температура окружающей среды, °C	от -40 до +70
- относительная влажность (при температуре окружающей среды + 30 °C), %, не более:	
- исполнения корпусов счетчиков щитовое и для DIN-рейки	98
- исполнение счетчиков в корпусе SPLIT	100
Габаритные размеры счетчиков (длина×ширина×высота), мм, не более	
- счетчики в щитовом исполнении корпуса	179×81×302
- счетчики в исполнении корпуса SPLIT	225×89×203
- счетчики в исполнении корпуса для DIN-рейки	108×87×140
Масса, кг, не более	2,0
Срок службы счетчика, лет	30
Средняя наработка на отказ, ч	320000

Знак утверждения типа

наносится на панель счетчика любым технологическим способом, а также на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик электрической энергии трехфазный ST40x	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.63-002-44180167-2020	1 экз.
Паспорт	ПС 26.51.63-002-44180167-2020	1 экз.
Дистанционный ЖКИ ¹⁾	–	1 шт.
Кронштейн для крепления на опоре ¹⁾	–	1 шт.
Упаковка	–	1 шт.

¹⁾ Поставляется для счетчиков в исполнении корпуса SPLIT.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным ST40x

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 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»;

ТУ 26.51.63-002-44180167-2020 «Счетчики электрической энергии трехфазные ST40x. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РОКИП» (ООО «РОКИП»)
ИНН 7714460197

Адрес: 141727, Московская обл., г. Долгопрудный, ул. 25-го съезда, д. 2
Юридический адрес: 141983, Московская обл., г.о. Дубна, г. Дубна,
ул. Программистов, д. 4, стр. 4, помещ. 121/3
Телефон: +7 (495) 228 70 38
E-mail: rokip.moscow@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35,36
Телефон: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.