

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакциях, утвержденных приказами Росстандарта № 2924 от 22.12.2017 г.,
№ 1629 от 01.08.2018 г.)

Счетчики электрической энергии статические трехфазные АЗ

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии статические трехфазные АЗ (далее - счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии, показателей качества электрической энергии (отклонение напряжения, отклонение основной частоты напряжения, длительность провала напряжения, глубина провала напряжения, длительность перенапряжения) в трехфазных трехпроводных и трехфазных четырехпроводных электрических сетях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на предварительном масштабировании входных сигналов напряжения и тока с дальнейшим преобразованиями их в цифровой код и обработкой, а также с последующим отображением на дисплее отчетного устройства или дисплее устройства сбора показаний результатов измерений и информации:

- количества электрической энергии активной, кВт·ч;
- количества электрической энергии реактивной, квар·ч;
- значения текущего времени;
- значения показателей качества электрической энергии;
- действующего тарифа с учетом наличия до 24 временных зон суток (до 24 переключений тарифов в течение суток) отдельно для каждого дня недели и праздничных дней, с индивидуальным тарифным расписанием для каждого месяца года.

Конструкция счетчиков состоит из корпуса и крышки клеммной колодки (зажимной платы). В корпусе расположены печатная плата, клеммная колодка (зажимная плата), измерительные элементы, имеющие три цепи измерения тока и три цепи измерения напряжения в трехфазной сети переменного тока, а также цепь для контроля силы тока в нулевом проводе, вспомогательные цепи и источник постоянного тока, реле отключения нагрузки. Крышка клеммной колодки (зажимной платы) при опломбировании предотвращает доступ к винтам клеммной колодки и силовым тоководам.

Счетчики предназначены для эксплуатации, как в качестве самостоятельного устройства, так и в составе информационных измерительных систем и информационно-вычислительных комплексах контроля и учета электроэнергии.

Для передачи результатов измерений и информации во внешние измерительные системы (далее - ИС), связи со счетчиками с целью их обслуживания и настройки в процессе эксплуатации, используются вспомогательные цепи счетчика, на базе которых могут быть реализованы совместно или по отдельности:

- радиомодуль;
- интерфейс оптического типа;
- интерфейс передачи данных RS-485;
- импульсное выходное устройство.

Импульсное выходное устройство и цифровой интерфейс передачи данных RS-485 гальванически изолированы от сети переменного тока и требуют внешнего источника питания.

Счетчики имеют встроенные энергонезависимые часы реального времени и обеспечивает поддержку текущего астрономического времени (секунды, минуты, часы) и календаря (число, месяц, год). Счетчики имеют энергонезависимую память, сохраняющую данные при отключении питания более 30 лет.

Счетчик обеспечивают выполнение следующих функций:

- дистанционное отключение подключаемой нагрузки посредством команды от ИС;
- автоматическое отключение подключаемой нагрузки при превышении установленного значения потребляемой мощности электрической энергии и повторное подключение после снижения потребителем потребляемой мощности электрической энергии подключаемой нагрузки и нажатием кнопки на щитке счетчика;
- контроль вскрытия кожуха (крышки корпуса);
- контроль вскрытия крышки клеммной колодки (зажимной платы) счетчика;
- контроль температуры внутри счетчика;
- контроль возникновения магнитного поля;
- контроль пропадания напряжения сети переменного тока.

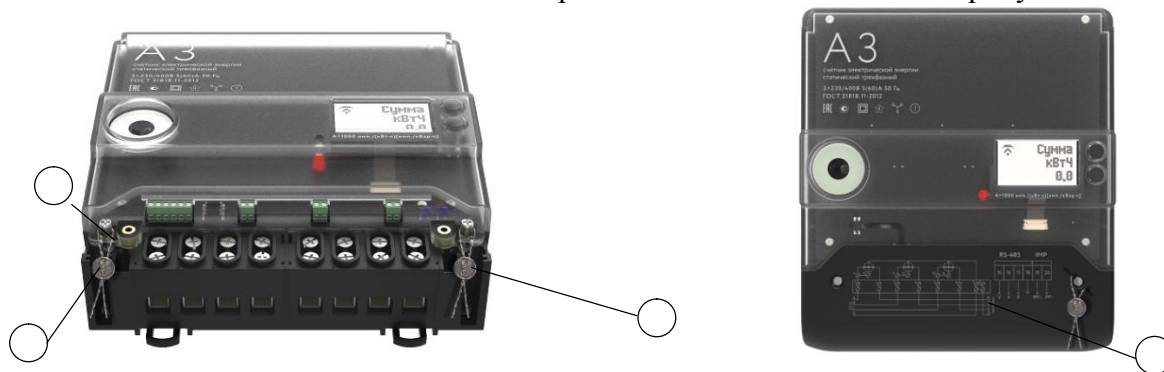
Модификации счетчиков и структура обозначения возможных исполнений счетчиков приведена ниже.

АЗ	Т	х	х(х)А	І	Q	O	R	L	S	N	W	-x
												Класс точности Варианты: А, В, С, D (в соответствии с таблицей 2)
												W: модификация без радиомодуля нет символа: счетчик с радиомодулем
												N: модификация без дисплея нет символа: счетчик с дисплеем
												S: корпус наружной установки M1: счетчик в корпусе «мини» M2: счетчик в корпусе «мини» с удлиненной клеммной колодкой H: счетчик в корпусе «нано» нет символа: счетчик в обычном корпусе
												Наличие реле управления нагрузкой
												Наличие интерфейса RS-485
												Наличие оптического порта
												Q: модификация с нормируемыми измерениями характеристик показателей качества электроэнергии нет символа: модификация без нормируемых измерений характеристик показателей качества электроэнергии
												Наличие контроля тока в нейтральном проводе
												Номинальный/базовый (максимальный ток), А Варианты: в соответствии с таблицей 2
												Номинальное фазное/линейное напряжение, В Варианты: 230 В: 3×(120-230)/(208-400) 57,7 В: 3×57,7/100
												T: счетчик трансформаторного включения нет символа: счетчик непосредственного включения
												Тип счетчика (наименование)

Примечание - при отсутствии опции отсутствует и соответствующий символ в условном обозначении.

Пример записи счетчика электрической энергии статического трехфазного косвенного типа включения, с номинальным напряжением 57,7/100 В, с номинальным (максимальным) током 1 (10) А, с наличием контроля тока в нейтральном проводе, с наличием оптического порта, с интерфейсом RS-485, выполненном в обычном корпусе, с дисплеем, с радиомодулем, класса точности 0,5S при измерении активной энергии, 0,5 - при измерении реактивной энергии, при заказе и в документации другой продукции - счетчик электрической энергии статический трехфазный А3 Т 57,7В 1(10)А IOR-A.

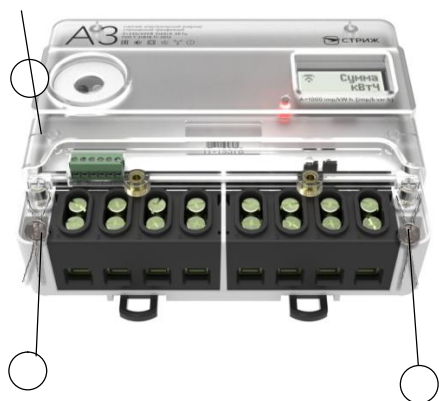
Общий вид и схемы пломбировки счетчиков показаны на рисунке 1.



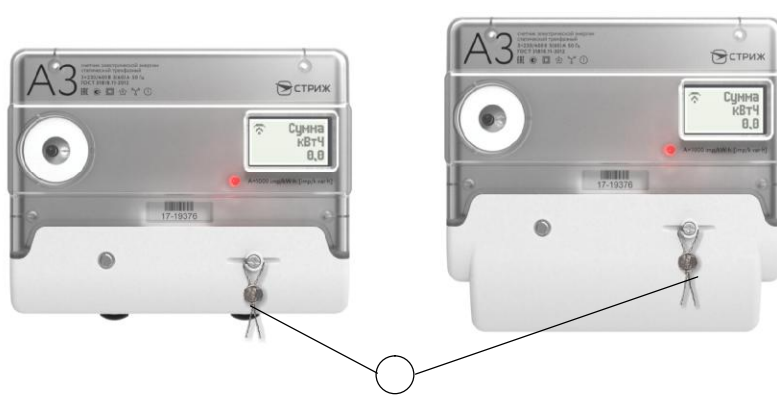
а) счетчики в обычном корпусе



б) счетчики в корпусе наружной установки



в) счетчики в корпусе «мини»



г) счетчики в корпусе «мини» с удлиненной клеммной колодкой



д) счетчики в корпусе «нано»

Рисунок 1 - Общий вид счетчиков и схемы пломбировки

Программное обеспечение

Счетчики имеют встроенное программное обеспечение (далее по тексту - ПО), устанавливаемое в энергонезависимую память счетчика и предназначенное для:

- обработки сигналов от измерительного механизма счетчика, вычисления, индикации на дисплее отчетного устройства и регистрации результатов измерений количества электрической энергии с учетом действующего тарифа;
- регистрации параметров сети переменного тока, потребляемой мощности подключаемой нагрузки, температуры внутри счетчика, сигналов от датчиков открытия кожуха корпуса и крышки зажимной платы, наличия магнитного поля;
- хранения учетных данных, коэффициентов калибровки и конфигурации счетчиков;
- ведения архива и журнала событий;
- измерения текущего значения времени;
- передачи результатов измерений и информации в ИС;
- управление реле отключения нагрузки.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	A3
Номер версии ПО (идентификационный номер) не ниже	3.1.0.1
Цифровой идентификатор ПО	-*
Примечание - * - Данные недоступны, так как встроенное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.	

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО счетчиков и измерительную информацию. Уровень защиты встроенного ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измеряемых величин, а также пределы допускаемых погрешностей измерений приведены в таблицах 2-8.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Тип включения цепей напряжения/тока	Непосредственное или трансформаторное
Класс точности при измерении активной электрической энергии для модификаций: - А (по ГОСТ 31819.22-2012) - В (по ГОСТ 31819.22-2012) - С (по ГОСТ 31819.21-2012) - D (по ГОСТ 31819.21-2012)	0,5S 0,5S 1 1
Класс точности при измерении реактивной электрической энергии для модификаций (по ГОСТ 31819.23-2012): - А - В - С - D	0,5* 1 1 2
Постоянная счетчика, имп./кВт·ч (имп./квар·ч) - для счетчиков непосредственного включения - для счетчиков трансформаторного включения	1000 10000
Номинальное напряжение $U_{ном}$, В	3×230/400 3×57,7/100
Предельный рабочий диапазон напряжений, В	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Базовый ток $I_б$, А	5, 10, 20
Номинальный ток $I_{ном}$, А	1, 2, 5, 10
Максимальный ток $I_{макс}$, А	2, 10, 60, 80, 100, 120
Номинальное значение частоты сети, Гц	$50 \pm 0,5$
Диапазон измерений фазного / линейного напряжения переменного тока, В	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений фазного / линейного напряжения переменного тока, % **	$\pm 0,5$
Диапазон измерений силы переменного тока, А	от $0,01 \cdot I_б (ном)$ до $1,2 \cdot I_б (ном)$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, % **	$\pm 0,5$
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения $dU_{(-)}$, %	от 0 до 90
Диапазон измерений положительного отклонения напряжения $dU_{(+)}$, %	от 0 до 50
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений отрицательного или положительного отклонения напряжения, % **	$\pm 0,5$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 42,5 до 57,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц **	$\pm 0,01$
Диапазон измерений отклонения частоты Δf , Гц	от -7,5 до +7,5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений отклонения частоты, Гц **	$\pm 0,01$
Диапазон измерений длительности провала и прерывания напряжения $\Delta t_{п}$, с	от 0,02 до 60
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений длительности провала и прерывания напряжения, с **	$\pm 0,04$
Диапазон измерений глубины провала напряжения $dU_{п}$, %	от 10 до 99
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений глубины провала напряжения, % **	$\pm 0,5$
Диапазон измерений длительности перенапряжения $\Delta t_{перU}$, с	от 0,02 до 60
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений длительности перенапряжения, с **	$\pm 0,04$
Диапазон измерений коэффициента мощности K_P	от -1 до +1
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности **	$\pm 0,02$
Диапазон измерений активной мощности P , Вт	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$, от $0,01 \cdot I_{б(ном)}$ до $1,2 \cdot I_{б(ном)}$, $0,25 \leq K_P \leq 1$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной мощности, % ** модификация А и В модификация С и D	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Диапазон измерений реактивной мощности Q , вар	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$, от $0,01 \cdot I_{б(ном)}$ до $1,2 \cdot I_{б(ном)}$, $0,25 \leq K_Q \leq 1$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной мощности, % ** модификация А модификация В и С модификация D	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$ $\pm 2,0$
Диапазон измерений полной мощности S , В·А	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$, от $0,01 \cdot I_{б(ном)}$ до $1,2 \cdot I_{б(ном)}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения полной мощности, % ** модификация А модификация В и С модификация D	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$ $\pm 2,0$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений текущего времени, с/сутки	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной температурной погрешности измерений текущего времени, с/°C в сутки	$\pm 0,1$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Стартовый ток, А, не менее:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для счётчиков класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012 - для счётчиков класса точности 0,5 - для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012 (непосредственного включения) - для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012 (трансформаторного включения) - для счётчиков класса точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012 (непосредственного включения) - для счётчиков класса точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012 (трансформаторного включения) 	<p>$0,001 \cdot I_{\text{НОМ}}$</p> <p>$0,001 \cdot I_{\text{НОМ}}$</p> <p>$0,004 \cdot I_{\text{б}}$</p> <p>$0,002 \cdot I_{\text{НОМ}}$</p> <p>$0,005 \cdot I_{\text{б}}$</p> <p>$0,003 \cdot I_{\text{НОМ}}$</p>
<p>Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, при базовом (номинальном) токе, номинальной частоте и нормальной температуре, В·А, не более</p>	0,1
<p>Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А (Вт), не более (без радиомодуля)</p>	10,0 (2,0)
<p>Количество тарифов</p>	4
<p>Степень защиты по ГОСТ 14254-96, для счетчиков модификаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в обычном корпусе, не менее - в корпусе наружной установки, не менее - в корпусе «мини», не менее - в корпусе «нано», не менее 	<p>IP54</p> <p>IP65</p> <p>IP54</p> <p>IP51</p>
<p>Габаритные размеры (высота × длина × ширина), мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для счетчиков в обычном корпусе - для счетчиков в корпусе наружной установки - в корпусе «мини» - в корпусе «мини» с удлиненной клеммной колодкой - в корпусе «нано» 	<p>$190 \times 64 \times 214$</p> <p>$211 \times 55 \times 216$</p> <p>$156 \times 130 \times 56$</p> <p>$156 \times 164 \times 56$</p> <p>$140 \times 70 \times 70$</p>
<p>Масса счетчиков, кг, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в обычном корпусе - в корпусе наружной установки - в корпусе «мини» - в корпусе «нано» 	<p>1,2</p> <p>1,6</p> <p>1,0</p> <p>0,5</p>
<p>Напряжение питания от встроенного источника постоянного тока, В, не менее</p>	2
<p>Срок службы встроенного источника постоянного тока, лет, не менее</p>	16
<p>Длительность хранения информации при отключении питания, лет</p>	30
<p>Средняя наработка счетчика на отказ, ч, не менее</p>	280000
<p>Средний срок службы, лет, не менее</p>	30
<p>Нормальные условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % 	<p>от +15 до +25</p> <p>от 30 до 80</p>

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха +25 °С, %, не более	от -40 до +70 95
<p>Примечания</p> <p>* - диапазоны измерения и пределы допускаемых погрешностей для класса точности 0,5 представлены в таблицах с 3 по 8.</p> <p>** - пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С, составляют 1/2 от пределов допускаемой основной погрешности.</p>	

Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков для класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии в нормальных условиях при симметричной трехфазной нагрузке соответствуют значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin j$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1	±1,0
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		±0,5
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5	±1,0
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		±0,6
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,25	±1,0

Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков для класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения, соответствуют значениям, указанным в таблице 4.

Таблица 4

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin j$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	1	±0,6
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,5	±1,0

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков для класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии прямого и обратного направлений, вызванная изменением напряжения электропитания в пределах:

- от $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$, при симметричной нагрузке соответствует значениям, указанным в таблице 5;

- от 0 В до $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$, при симметричной нагрузке должна находится в пределах от плюс 10 до минус 100 %.

Таблица 5

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin j$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	1	±0,20
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,5	±0,40

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков для класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии прямого и обратного направлений при отклонении частоты сети в пределах $\pm 2\%$ от $f_{\text{ном}}$ соответствует значениям, указанным в таблице 6.

Таблица 6

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin j$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %, для класса точности 0,5
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	±0,20
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	

Изменение погрешности счетчиков для класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии, вызванное возвращением к нормальному включению после замыкания на землю одной из трех фаз, соответствует значениям, указанным в таблице 7.

Таблица 7

Класс точности счетчика	Пределы изменения погрешности, %
0,5	±0,30

Средний температурный коэффициент счетчиков для класса точности 0,5 в температурных поддиапазонах от минус 40 до плюс 70 °С при измерении реактивной энергии прямого и обратного направлений соответствует значениям, указанным в таблице 8.

Таблица 8

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin j$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент при измерении реактивной энергии и мощности, %/°С, для счетчиков класса точности 0,5
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	±0,03
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	±0,05

Знак утверждения типа

наносится на корпус счетчика методом фотолитографии или другим способом, на титульном листе руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность счетчиков приведена в таблице 9.

Таблица 9

Наименование	Количество
Счетчик электрической энергии статический трехфазный АЗ*	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз. на партию
Методика поверки	1 экз. на партию
Комплект монтажных изделий*	1 комплект
Примечания	
* - Модификация счетчика, наличие комплекта монтажных частей и принадлежностей определяются договором на поставку.	

Поверка

осуществляется по документу МП 68073-17 «Счетчики электрической энергии статические трехфазные АЗ. Методика поверки с изменением № 1», утвержденному ООО «ИЦРМ» 20.06.2018 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1К (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39138-08);

- частотомер 53220А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 51077-12).

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

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке, и (или) в паспорт, и (или) на корпус счетчика.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

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

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. Счетчики статические реактивной энергии

ГОСТ 30804.4.30-2013 (ГОСТ Р 51317.4.30-2008) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии

ГОСТ Р 54149-2010 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ТУ 4228-002-29475497-2017 Счетчики электрической энергии статические трехфазные АЗ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СОВРЕМЕННЫЕ РАДИО ТЕХНОЛОГИИ» (ООО «СРТ»)

ИНН 7733316720

Адрес: 143026, г. Москва, территория Сколково инновационного центра, Большой б-р, д. 42, стр.1, пом. 338

Телефон: +7 (495) 240-82-42

E-mail: info@srt-lpwan.ru

Web-сайт: www.srt-lpwan.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д.2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.