

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии статические трехфазные УЭЗ

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии статические трехфазные УЭЗ (далее – счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, измерений параметров сети (фазное/линейное напряжение переменного тока, сила переменного тока, активная, реактивная и полная электрическая мощность, коэффициент мощности, частота сети) и показателей качества электрической энергии (по ГОСТ 32144-2013: положительное и отрицательное отклонение напряжения, отклонение основной частоты напряжения электропитания от номинального значения, длительность провала напряжения, глубина провала напряжения, длительность перенапряжения, величина перенапряжения, длительность прерывания напряжения) в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30-2013 в трехфазных электрических сетях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на воздействии тока и напряжения сети переменного тока на измерительный элемент счетчика, преобразующего их в постоянный уровень напряжения, величина которого пропорциональна мощности измеряемой электрической энергии с последующим интегрированием по времени для вычисления и отображения на дисплее отчетного устройства и передачи по различным каналам связи с использованием стандартных протоколов передачи данных результатов измерений и информации:

- количества активной электрической энергии не менее, чем по четырем тарифам, и суммы, кВт·ч;
- количества реактивной электрической энергии не менее, чем по четырем тарифам, и суммы, квар·ч;
- параметров сети (фазное/линейное напряжение переменного тока, сила переменного тока, активная, реактивная и полная электрическая мощность, коэффициент мощности, частота сети);
- значения тока в нулевом проводе;
- показателей качества электрической энергии (по ГОСТ 32144-2013: положительное и отрицательное отклонение напряжения, отклонение основной частоты напряжения электропитания от номинального значения (с уточнением в части диапазона измерения частоты от 47,5 до 52,5 Гц), длительность провала напряжения, глубина провала напряжения, длительность перенапряжения, величина перенапряжения, длительность прерывания), нарушение фазировки (контроль чередования фаз);
- текущего времени и даты.

Счетчики выпускаются в двух корпусных исполнениях – для установки в помещении, шкафу, щитке (далее – шкафного исполнения) и для установки вне помещения (далее – исполнение Split).

Конструкция счетчиков состоит из пластмассового корпуса и прозрачной крышки клеммной колодки. В корпусе расположены печатная плата, клеммная колодка, измерительные элементы, имеющие три цепи измерения силы переменного тока и три цепи измерения напряжения переменного тока в трехфазной сети переменного тока, а также цепь для контроля силы тока в нулевом проводе, вспомогательные цепи и источник постоянного тока, встроенные часы реального времени (RTC), источник автономного питания, реле отключения нагрузки, жидкокристаллический дисплей (далее – ЖКИ) (только у счетчиков шкафного исполнения).

Дисплей счетчика исполнения Split является дистанционным, поставляется опционально. Связь между дистанционным дисплеем и счетчиком осуществляется по радиointерфейсу. На передней панели дистанционного дисплея расположены две кнопки управления выводом информации.

Крышка клеммной колодки при опломбировании предотвращает доступ к внутреннему устройству счетчика.

Счетчики предназначены для эксплуатации как в качестве самостоятельного устройства, так и в составе информационных измерительных систем (далее – ИИС) и информационно-измерительных комплексов (далее – ИИК) контроля и учета электроэнергии.

Счетчики поддерживают следующие интерфейсы связи, в зависимости от модификации:

- радиомодули;
- интерфейс оптического типа (оптический порт);
- импульсное оптическое выходное устройство;
- RS-485.

Счетчики обеспечивают возможности дистанционного считывания по цифровым интерфейсам измерительной информации с метками времени измерения, удалённого доступа и параметрирования.

В счетчиках с радиointерфейсом реализована функция инициативной передачи зарегистрированных событий на уровень информационно-измерительного комплекса электроустановки (далее – ИИКЭ) или ИИК при их возникновении и выбора состава передаваемых событий.

Счетчики обеспечивают регистрацию и хранение в энергонезависимой памяти следующей информации:

- профиль нагрузки с программируемым интервалом времени от 1 до 60 минут, и глубиной хранения не менее 90 суток при интервале 30 мин;
- значения активной и реактивной электрической энергии с нарастающим итогом суммарно и отдельно по тарифам за сутки, глубина хранения не менее 60 суток;
- значения активной и реактивной электрической энергии с нарастающим итогом суммарно и отдельно по тарифам на начало текущего и предыдущих 36 программируемых расчетных периодов.

Счетчики обеспечивают защиту от несанкционированного доступа к изменению данных, параметров настройки, журнала событий, загруженных программ (на программном уровне – установка паролей, на аппаратном уровне – электронные пломбы корпуса и клеммной крышки).

Счетчики обеспечивают возможность полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии (управления нагрузкой), с использованием встроенного коммутационного аппарата (кроме приборов учета электрической энергии трансформаторного включения) в случаях:

- запроса ИИС;
- превышения заданных в приборе учета электрической энергии пределов параметров сети;
- превышения заданного в приборе учета электрической энергии предела электрической энергии (мощности);
- при попытке несанкционированного доступа (вскрытие клеммной крышки, вскрытие корпуса (для разборных корпусов) и воздействие постоянным и переменным магнитным полем).

Счетчики обеспечивают возможность возобновления подачи электрической энергии по запросу ИИС, в том числе путем фиксации встроенного коммутационного аппарата в положении «включено» непосредственно на приборе учета электрической энергии.

Счетчики имеют встроенные энергонезависимые часы реального времени с поддержкой текущего времени (секунды, минуты, часы) и календаря (число, месяц, год), обеспечивающие:

- ведение даты и времени;
- внешнюю ручную и автоматическую коррекцию (синхронизацию);
- возможность автоматического переключения на зимнее/летнее время.

В счетчиках реализована возможность задания не менее 4-х тарифных зон суток.

Счетчики имеют энергонезависимую память, сохраняющую данные при отключении питания более 30 лет.

Счетчики содержат журнал событий с возможностью хранения не менее 2500 записей (не менее 500 событий по каждому журналу), в котором фиксируются время и дата наступления следующих событий:

- дата, время вскрытия клеммной крышки и крышки корпуса прибора;
- дата, время перепрограммирования;
- дата, время включения и отключения встроенного коммутационного аппарата с указанием причины;
- дата, время, тип и параметры выполненной команды;
- попытка доступа с неуспешной идентификацией и (или) аутентификацией;
- попытка доступа с нарушением правил управления доступом;
- попытка несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения и параметров;
- воздействие постоянного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 100 мТл или переменного магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение) с визуализацией индикации;
- нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения;
- факт связи с прибором учета (далее – ПУ), который привел к изменению параметров конфигурации, режимов функционирования (в том числе введение полного и (или) частичного ограничения (возобновления) режима потребления электрической энергии (управление нагрузкой);
- дата и время отклонения напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
- отсутствие напряжения по каждой фазе либо значение ниже запрограммированного порога с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- изменения чередования фаз;
- изменение направления перетока мощности;
- превышение соотношения величин потребления активной и реактивной мощности;
- превышение заданного предела мощности;
- инициализации ПУ, последнего сброса, число сбросов;

- результаты самодиагностики с формированием обобщённого сигнала работоспособности измерительного блока, вычислительного блока, таймера (RTC), радиомодуля, дисплея, блока питания, блока памяти (подсчет контрольной суммы);

- температуры внутри корпуса приборов учета;

- изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени, с фиксацией в журнале событий времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Счетчики имеют возможность передачи зарегистрированных событий в ИИС по инициативе прибора учета электрической энергии в момент их возникновения и выбор их состава.

Структура условного обозначения счетчиков:

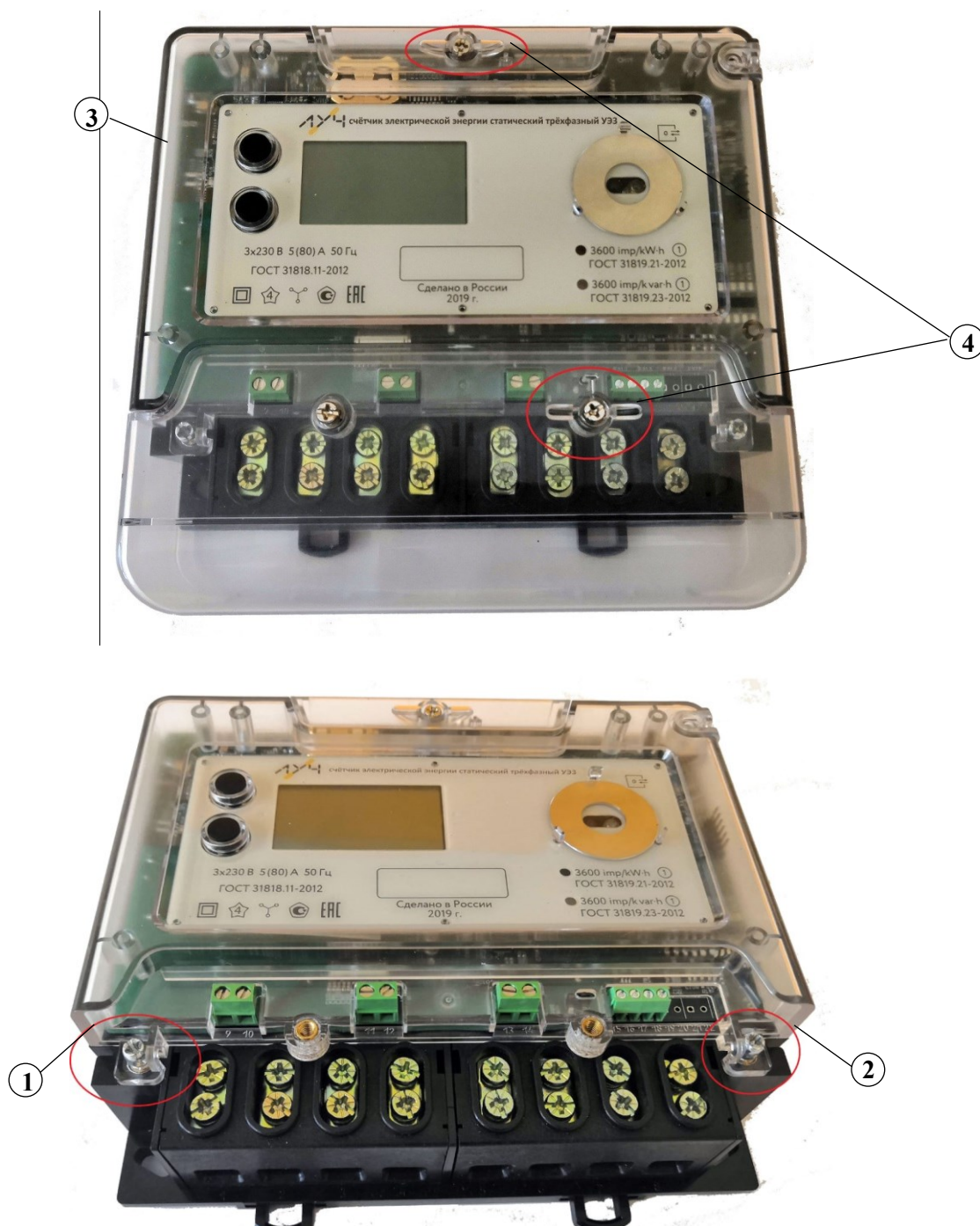
УЭЗ	T	XB	X(X)A	XXXX	-X	Класс точности Варианты: A, B, C
						Дополнительные функции и интерфейсы: O – оптический интерфейс; A – RS-485; N – NB-IOT; W – LoraWan; Z – ZigBee; G – GSM/GPRS; B – Bluetooth; Q – реле управления нагрузкой; U – параметры качества электроэнергии; V – наличие электронной пломбы; L – подсветка ЖКИ; F – датчик магнитного поля; I – контроль тока в нейтральном проводе; S – исполнение Split.
						Номинальный (максимальный ток), A
						Номинальное фазное напряжение, В
						T – трансформаторного включения нет символа - непосредственного включения
						Тип счетчика (наименование)

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

Заводской номер наносится на корпус счетчиков в виде буквенно-цифрового кода любым технологическим способом.

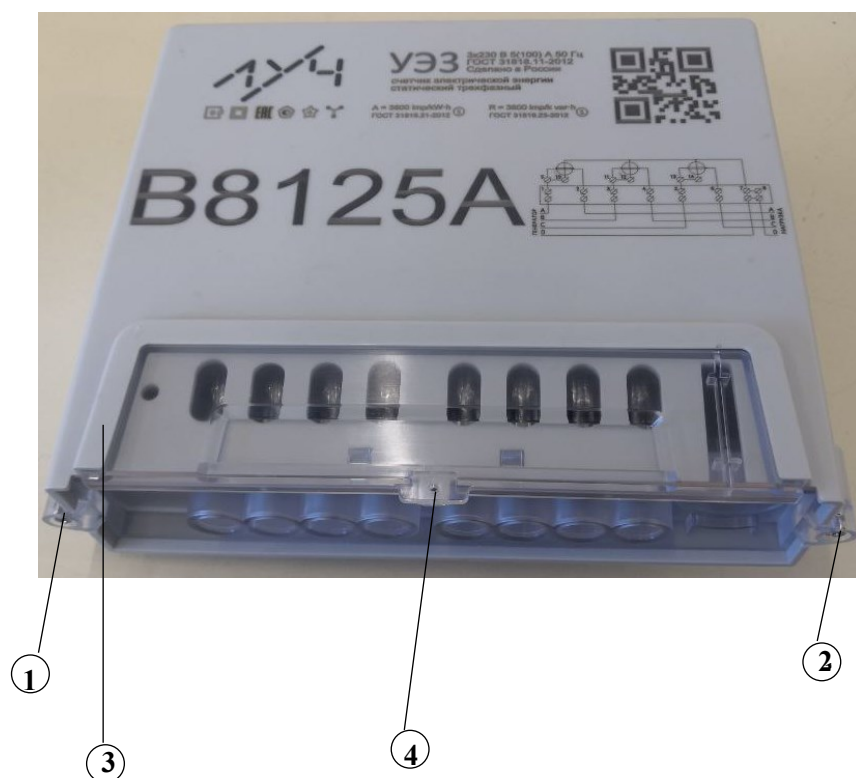
Общий вид счетчиков и схема пломбировки от несанкционированного доступа с указанием места нанесения знака поверки приведены на рисунке 1.

Кроме механического пломбирования в счетчиках предусмотрено электронное пломбирование корпуса и клеммной крышки.



а) счетчики шкафного исполнения

Рисунок 1 – Общий вид счетчиков и схема пломбировки от несанкционированного доступа с указанием места нанесения знака поверки



б) счетчики исполнения Split



в) дистанционный дисплей для счетчиков исполнения Split

1. Место пломбирования производителя
2. Место пломбирования метрологической службы
3. Место нанесения поверительного клейма метрологической службы
4. Место пломбирования обслуживающей организации на крышке доступа к клеммной колодке

Рисунок 1 – Общий вид счетчиков и схема пломбировки от несанкционированного доступа с указанием места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Счетчики имеют встроенное программное обеспечение (далее - 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, 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 ИИС.

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

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	aRAY03
Номер версии ПО (идентификационный номер), не ниже	1.1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

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 (непосредственного включения) – С (по ГОСТ 31819.21-2012)	0,5S 0,5* 1
Класс точности при измерении реактивной электрической энергии для модификаций: – А (трансформаторного включения) – В (по ГОСТ 31819.23-2012) – С (по ГОСТ 31819.23-2012)	0,5* 1 1
Постоянная счетчика в основном режиме/в режиме поверки, имп./кВт·ч (имп./квар·ч) – для счетчиков непосредственного включения – для счетчиков трансформаторного включения	3600/36000 10000/36000
Номинальное фазное/линейное напряжение $U_{ф.ном}/U_{л.ном}$, В	3×230/400 3×57,7/100
Установленный рабочий диапазон напряжения, В	от $0,90 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,10 \cdot U_{ф.ном}$

Наименование характеристики	Значение
Расширенный рабочий диапазон напряжения, В	от $0,80 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$
Предельный рабочий диапазон напряжения, В	от 0 до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$
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 $f_{ном}$, Гц	$50 \pm 0,5$
Диапазон измерений фазного / линейного напряжения переменного тока, В	от $0,8 \cdot U_{ф(л) ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф(л) ном}$
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 $I_{макс}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$, %	от 0 до 20
Диапазон измерений положительного отклонения напряжения $\delta U_{(+)}$, %	от 0 до 20
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 основной частоты напряжения электропитания от номинального значения Δf , Гц	от -7,5 до +7,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания от номинального значения, Гц	$\pm 0,01$
Диапазон измерений длительности провала и прерывания напряжения $\Delta t_{пU}$, $\Delta t_{прU}$, 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 $\delta U_{п}$, % от $U_{ф.ном}$	от 10 до 20
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений глубины провала напряжения, % от $U_{ф.ном}$	$\pm 0,5$
Диапазон измерений перенапряжения $\delta U_{пер}$, % от $U_{ф.ном}$	от 10 до 20
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений перенапряжения, % от $U_{ф.ном}$	$\pm 0,5$
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 электрической мощности	от -1 до +1

Наименование характеристики	Значение
$\cos\varphi$	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений коэффициента электрической мощности	$\pm 0,02$
Диапазон измерений активной электрической мощности P , Вт	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$, от $0,01 \cdot I_{\text{б (ном)}}$ до $I_{\text{макс}}$ $0,25 \leq \cos\varphi \leq 1$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической мощности, % – модификации А и В – модификация С	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Диапазон измерений реактивной электрической мощности Q , вар	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$, от $0,01 \cdot I_{\text{б (ном)}}$ до $I_{\text{макс}}$ $0,25 \leq \sin\varphi \leq 1$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности, % – модификации А, В и С	$\pm 1,0$
Диапазон измерений полной электрической мощности S , В·А	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$, от $0,01 \cdot I_{\text{б (ном)}}$ до $I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений полной электрической мощности, % – модификации А, В и С	$\pm 1,0$
Ход внутренних часов в нормальных условиях измерений, с/сут, не хуже	$\pm 0,5$
Средний температурный коэффициент хода внутренних часов в диапазоне рабочих температур, с/(сут·°C)	$\pm 0,1$
Стартовый ток, А, не менее: – для счётчиков класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012, класса точности 0,5 (трансформаторного включения) – для счётчиков класса точности 0,5 (непосредственного включения) – 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)	$0,001 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,004 \cdot I_{\text{б}}$ $0,004 \cdot I_{\text{б}}$ $0,002 \cdot I_{\text{ном}}$
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Примечания * - диапазоны измерения и пределы допускаемых погрешностей для класса точности 0,5 представлены в таблицах 3 - 14.	

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений фазного / линейного напряжения переменного тока, силы переменного тока, перенапряжения, активной, реактивной, полной электрической мощности, вызываемой изменением температуры

окружающей среды на каждые 10 °С, составляют ½ от соответствующих пределов допускаемой основной относительной погрешности измерений.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений отрицательного и положительного отклонения напряжения, частоты переменного тока, отклонения основной частоты напряжения электропитания от номинального значения, длительности провала и прерывания напряжения, глубины провала напряжения, длительности перенапряжения, коэффициента мощности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С, составляют ½ от соответствующих пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений.

Таблица 3 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 0,5 при симметричной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,01 \cdot I_6 \leq I < 0,05 \cdot I_6$	1,0	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,5$
$0,02 \cdot I_6 \leq I < 0,1 \cdot I_6$	0,5 (при индуктивной нагрузке) 0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 1,0$
$0,1 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,6$

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 0,5 при однофазной нагрузке при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,6$
$0,1 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$

При измерении активной электрической энергии разность между значениями погрешности при однофазной нагрузке счётчика и при симметричной многофазной нагрузке при базовом токе I_6 и коэффициенте мощности, равном 1, для счётчиков с непосредственным включением, находится в пределах: $\pm 1,0$ % для счетчиков класса точности 0,5.

Таблица 5 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений, вызванной отклонением частоты сети в пределах ± 2 % от $f_{\text{ном}}$, для счетчиков класса точности 0,5 при симметричной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,2$
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	

Таблица 6 - Средний температурный коэффициент для счетчиков класса точности 0,5 при измерении активной электрической энергии прямого и обратного направлений при отклонении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, при симметричной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Средний температурный коэффициент при измерении активной электрической энергии при отклонении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, %/°C
$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,03$
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,05$

Таблица 7 – Минимальное время между импульсами при проверке без тока нагрузки (отсутствие самохода) при измерении активной электрической энергии для счетчиков классов точности 0,5

Тип включения счетчика	Класс точности	Номинальное фазное напряжение $U_{\text{ф ном}}$, В	Максимальный ток $I_{\text{макс}}$, А	Минимальное время между импульсами, с
При измерении активной электрической энергии				
Непосредственное включение	0,5	230	2	725
			10	145
			60	25
			80	19
			100	15
			120	13

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков для класса точности 0,5 при измерении активной электрической энергии прямого и обратного направлений, вызванной 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 8;

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

Таблица 8 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков для класса точности 0,5 при измерении активной электрической энергии прямого и обратного направлений, вызванной изменением напряжения электропитания в пределах от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\cos\varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	$\pm 0,20$
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,40$

Таблица 9 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 0,5 при симметричной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (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	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,5$
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5	$\pm 1,0$
$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,6$
$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,25	$\pm 1,0$

Таблица 10 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 0,5 при однофазной нагрузке при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

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

При измерении реактивной электрической энергии разность между значениями погрешности при однофазной нагрузке счётчика и при симметричной многофазной нагрузке при базовом токе $I_{\text{НОМ}}$ и коэффициенте $\sin \varphi$, равном 1, для счётчиков с трансформаторным включением, находится в пределах: $\pm 1,0$ % для счетчиков класса точности 0,5.

Таблица 11 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, вызванной отклонением частоты сети в пределах ± 2 % от $f_{\text{НОМ}}$, для счетчиков класса точности 0,5 при симметричной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	1	$\pm 0,2$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,5	

Таблица 12 - Средний температурный коэффициент для счетчиков класса точности 0,5 при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений при отклонении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, при симметричной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент при измерении реактивной электрической энергии при отклонении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, $\%/^{\circ}\text{C}$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	1	$\pm 0,03$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,5	$\pm 0,05$

Таблица 13 – Минимальное время между импульсами при проверке без тока нагрузки (отсутствие самохода) при измерении реактивной электрической энергии для счетчиков классов точности 0,5

Тип включения счетчика	Класс точности	Номинальное фазное напряжение $U_{\text{ф ном}}$, В	Максимальный ток $I_{\text{макс}}$, А	Минимальное время между импульсами, с
При измерении реактивной электрической энергии				
Трансформаторное включение	0,5	230	2	725
			10	145
			60	25
			80	19
			100	15
			120	13

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков для класса точности 0,5 при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, вызванной 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 14;

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

Таблица 14 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков для класса точности 0,5 при измерении реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, вызванной изменением напряжения электропитания в пределах от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$

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

Таблица 15 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Полная электрическая мощность, потребляемая каждой цепью тока, при базовом (номинальном) токе, номинальной частоте и нормальной температуре, В·А, не более	0,1
Полная (активная) электрическая мощность, потребляемая каждой цепью напряжения при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А (Вт), не более (без радиомодуля)	10,0 (2,0)
Количество тарифов	4
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 для: – счетчика шкафного исполнения – счетчика исполнения Split – дистанционного дисплея исполнения Split	IP54 IP65 IP51
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более:	170×60×180

Наименование характеристики	Значение
– счетчика шкафного исполнения – счетчика исполнения Split – дистанционного дисплея исполнения Split	178×63×208 25×90×110
Масса, кг, не более: – счетчика шкафного исполнения – счетчика исполнения Split – дистанционного дисплея исполнения Split без батарей	1,1 1,2 0,012
Напряжение питания от встроенного источника постоянного тока, В, не менее	2
Срок службы встроенного источника постоянного тока, лет, не менее	16
Длительность хранения информации при отключении питания, лет	30
Средняя наработка счетчика на отказ, ч, не менее	320000
Средний срок службы, лет, не менее	30
Рабочие условия измерений: – для счетчика шкафного исполнения: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха +25 °C, %, не более – для счетчика исполнения Split: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха +25 °C, %, не более – для дистанционного дисплея исполнения Split: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха +25 °C, %, не более	от -40 до +70 95 от -45 до +70 95 от -10 до +70 95

Знак утверждения типа

наносится на корпус счетчика методом фотолитографии или другим способом, не ухудшающим качество, на титульный лист руководства по эксплуатации - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 16 – Комплектность счетчиков

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии статический трехфазный УЭЗ*	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ СЭЭ-46-20	1 экз. на партию
Программное обеспечение «Конфигуратор RayConfig»	-	1 шт.
Комплект монтажных изделий	-	1 комплект
* Дистанционный дисплей счетчика исполнения Split поставляется по заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Основные функции и порядок работы со счетчиком» руководства по эксплуатации.

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

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

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

ТУ 26.51.63-001-35229124-2019 «Счетчики электрической энергии статические трехфазные УЭЗ. Технические условия»