УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» июня 2022 г. № 1377

Регистрационный № 59815-20

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электронные «BINOM334i»

Назначение средства измерений

Счетчики электронные «BINOM334i» (далее - счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012, измерений, вычислений статистической обработки (анализа) и оценки соответствия нормам показателей качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ Р 8.655-2009, ГОСТ 30804.4.30-2013 (класс А), ГОСТ IEC 61000-4-30-2017 (класс А), ГОСТ 30804.4.7-2013 (класс I), ГОСТ Р 51317.4.15-2012, ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 33073-2014, ГОСТ Р 58289-2018, измерений параметров, напряжения, тока, углов фазовых сдвигов, электрической мощности, частоты в трехфазных трехпроводных и трехфазных четырехпроводных электрических сетях и системах электроснабжения переменного тока; хранения и представления текущих и архивных данных на встроенном индикаторе и средстве отображения (WEB-сервере); передачи данных по различным каналам связи с использованием стандартных протоколов информационного обмена.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчика основан на измерении мгновенных значений сигналов тока и напряжения и их дальнейшей математической обработке, основанной на быстром преобразовании Фурье.

Конструкция счетчика построена по модульному принципу: основной модуль включающий микропроцессорные узлы, разделительные измерительные трансформаторы тока, делители напряжения, АЦП, узлы часов реального времени, интерфейсов, памяти, питания, модуль индикатора и клавиатуры, модуль дополнительного интерфейса и карты памяти. Модули размещены в корпусе, выполненном из ударопрочного и огнестойкого поликарбоната.

Счетчики предназначены для автономной работы и для работы в составе автоматизированных систем: автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого и технического учета электроэнергии (АИИС КУ/ТУЭ), систем мониторинга и управления качеством электроэнергии (СМиУКЭ), систем сбора и передачи информации (ССПИ), систем телемеханики (СТМ), автоматизированных систем диспетчерско-технологического контроля и управления (АСДТУ, АСДУ), автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), программно-технических комплексах цифровых подстанций (ПТК ЦПС) и др.

Счетчики позволяют измерять и вычислять:

- фазный ток, фазное и междуфазное (линейное) напряжение, частоту;
- фазную и трехфазную мощность (активную, реактивную, полную);
-углы фазовых сдвигов между фазными токами, фазными напряжениями, напряжением и током фаз; коэффициенты мощности;
-симметричные составляющие тока, напряжения, мощности прямой обратной и нулевой последовательностей, коэффициенты несимметрии, углы фазовых сдвигов;

-гармонические составляющие тока, напряжения, мощности, углов фазовых сдвигов (на основе гармонических подгрупп до 50-го порядка по ГОСТ 30804.4.7-2013);

-интергармонические составляющие напряжения (на основе центрированных интергармонических подгрупп до 49-го порядка по ГОСТ 30804.4.7-2013);

- показатели качества электрической энергии (ПКЭ), измеренные в соответствии с методами ГОСТ 30804.4.30-2013 (класс характеристик процесса измерений А), ГОСТ 30804.4.7-2013 (класс I), ГОСТ Р 51317.4.15-2012, ГОСТ IEC 61000-4-30-2017: установившееся отклонение напряжения, положительное и отрицательное отклонение напряжения, отклонение частоты, коэффициенты несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности, коэффициенты гармонических и интергармонических составляющих напряжения, суммарные коэффициенты гармонических составляющих напряжения, длительность и глубину провалов напряжения, длительность и коэффициент временного перенапряжения, длительность и глубину прерывания напряжения, кратковременную и длительную дозы фликера; результаты статистической оценки соответствия ПКЭ нормам, установленным ГОСТ 32144-2013;

- активную энергию по ГОСТ 31819.22-2012 для класса 0,2S и реактивную энергию в соответствии с требованиями, установленными в ГОСТ 31819.23-2012, по классу точности 0,5, в прямом и в обратном направлениях суммарно, по четырем тарифным зонам и вне тарифов с учетом выходных и праздничных дней, по двум независимым интервалам учета (энергию общую, прямой последовательности и основной частоты);

- активную и реактивную энергию потерь в прямом и в обратном направлениях суммарно, по четырем тарифным зонам и вне тарифов с учетом выходных и праздничных дней, по двум независимым интервалам учета.

Счетчик имеет встроенный WEB-сервер, позволяющий просматривать результаты измерений, вычислений, статистического анализа в виде схем, таблиц, графиков, диаграмм, протоколов. В счетчике реализовано формирование протокола испытаний электрической энергии, выполненного по рекомендациям ГОСТ 33073-2014, ГОСТ Р 58289-2018.

Для хранения данных при отсутствии питания в счетчике предусмотрена энергонезависимая память и встроенная карта памяти microSD.

На лицевой панели счетчика расположены: индикатор для отображения результатов измерений, включая данные архивов, клавиатура, кнопки управления, светодиодные индикаторы питания и работы счетчика, индикаторы учета, оптический порт для обмена данными с внешними устройствами (компьютером) и вспомогательной информации.

В нижней части корпуса счетчика под съемной крышкой расположены зажимной разъем для подключения к измерительным цепям тока и напряжения, разъемы для подключения интерфейсных линий RS-485 и Ethernet, разъем питания.

Для предотвращения несанкционированного доступа все места внешних подключений счетчика защищены пломбируемым кожухом и крышками. Предусмотрен электронный датчик вскрытия крышки зажимов. Кожух пломбируется клеймом поверителя, крышка зажимов – эксплуатирующей или проверяющей организацией.

Счетчики выпускаются в нескольких модификациях, отличающихся номинальным значением измеряемой силы тока, напряжения и конструктивным исполнением.

Структура условного обозначения модификации счетчиков:

Счетчик электронный «BINOM334i U□ I□ □ »

1 2 3 4

где:

1 – наименование;

2 – номинальное напряжение (фазное):

– 3.57 – для счетчиков 57,7/100 В;

– 3.220 – для счетчиков 220/380 В;

3 – номинальный ток в амперах:

– 3.5 – для счетчика, предназначенного для подключения к трансформаторам тока с номинальным вторичным током 5 А;

– 3.1 – для счетчика, предназначенного для подключения к трансформаторам тока с номинальным вторичным током 1 А.

4 – дополнительные интерфейсы и опции:

– нет символа – обозначает наличие дополнительного Ethernet разъема и microSD;

– L – без дополнительного Ethernet разъема и microSD – (late).

Типы выпускаемых счетчиков имеют одинаковые метрологические характеристики, единое конструктивное исполнение частей, определяющих эти характеристики. Варианты исполнения счетчиков по модификациям и номинальным значениям входных сигналов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Типы выпускаемых счетчиков

Вариант исполнения	Наименование	Номинальное значение входных сигналов		Интерфейсы			microSD	Температурное исполнение	Питание
		Ток ($I_{ном}$), А	Напряжение ($U_{ном}$), В	RS-485	Оптопорт	Ethernet			
1	BINOM334iU3.57I3.5L	3·5	3·57,7 [1)]/100	+	+			-25 + 45	осн/рез
2	BINOM334iU3.57I3.1L	3·1	3·57,7 [1)]/100	+	+			-25 + 45	осн/рез
3	BINOM334iU3.220I3.5L	3·5	3·220/380 [1)]	+	+			-25 + 45	осн/рез
4	BINOM334iU3.220I3.1L	3·1	3·220/380 [1)]	+	+			-25 + 45	осн/рез
5	BINOM334iU3.57I3.5	3·5	3·57,7 [1)]/100	+	+	+	+	-25 + 45	осн/рез
6	BINOM334iU3.57I3.1	3·1	3·57,7 [1)]/100	+	+	+	+	-25 + 45	осн/рез
7	BINOM334iU3.220I3.5	3·5	3·220/380 [1)]	+	+	+	+	-25 + 45	осн/рез
8	BINOM334iU3.220I3.1	3·1	3·220/380 [1)]	+	+	+	+	-25 + 45	осн/рез

[1)] - Точные значения входных сигналов $U_{ном}$ (В) – 57,735 и 381,051.

Общий вид счетчика и место пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.

Рисунок 1 – Общий вид счетчика электронного «BINOM334i»

Программное обеспечение

Программное обеспечение счетчика «BINOM334i» является встроенным и выполняет функции:

- получения и обработки результатов измерений (метрологически значимая часть),
- управления режимами работы счетчиков,
- представления результатов измерений, вычислений, статистического анализа на цифровом индикаторе, встроенном WEB-сервере в виде таблиц, схем, графиков, диаграмм,
- обеспечения информационного обмена с другими устройствами по стандартным протоколам.

Результаты измерений и расчетов индицируются на цифровом индикаторе и компьютере.

Счетчики оснащены выходом Ethernet, RS-485 и оптопортом для подключения внешних устройств, обмен с которыми осуществляется по протоколам в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-104-2004,ГОСТ Р МЭК 870-5-101-2006, ModbusTCP, ModbusRTU.

По своей структуре ПО счетчика разделено на метрологически значимую (первые два числа в номере версии ПО) и метрологически незначимую (вторые два числа в номере версии ПО) части, которые объединены в одном исполняемом файле, имеющем единую контрольную сумму и записывающемся в счетчик на стадии его производства.

Версия программного обеспечения счетчиков должна быть не ниже версии, приведенной в таблице 2, и она должна быть указана вместе с цифровым идентификатором в паспорте счетчика.

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

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

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения счетчика

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	BINOM334i
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.01.xx.xx
Цифровой идентификатор ПО	0xA723
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16
Примечание – Значение цифрового идентификатора ПО указано для версии 1.01.01.18.	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики счетчика представлены в таблицах 3 – 9

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	Примечание
Класс точности - по активной энергии - по реактивной энергии	 0,2S 0,5	 ГОСТ 31819.22-2012 ТУ 4228-004-80508103-2014
Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений, вызываемые изменением влияющих величин: - активной энергии - реактивной энергии		Не превосходят пределов, установленных ГОСТ 31819.22-2012 ТУ 4228-004-80508103-2014
Номинальные напряжения, В Рабочий диапазон напряжения, % от номинального	57,7/100; 220/380; от – 20 до + 20	Фазное/междуфазное для измерений энергии
Время усреднения при измерении приращения энергии (интервал учета), мин	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60	
Частота сети, Гц	от 42,5 до 57,5	Номинальная частота 50 Гц
Номинальные (максимальные) значения силы тока, А	5 (10), 1 (2)	
Стартовый ток (чувствительность), %	0,001 Iном	По отношению к номинальному току
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода внутренних часов включенного счетчика, с/сутки	±0,5	
Погрешность установки времени при приеме метки синхронизации, мкс, не более	5	От приемников сигналов спутниковых систем позиционирования с использованием протокола обмена NMEA и импульсного сигнала PPS. По каналам обмена информа-цией с использованием прото-колов обмена ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 или ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, пользо-вательского кадра точной син-хронизации и импульсного сиг-нала PPS.

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	Примечание
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов без питания, с/сутки	±1,5	Продолжительность хода часов зависит от встроенного источника питания часов
Постоянная счетчика по импульсному поверочному выходу, имп/кВт·ч (квар·ч)	от 1800000 до 36000000	В зависимости от варианта исполнения
Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений, вызываемые изменением влияющих величин: - активной энергии - реактивной энергии		Не превосходят пределов, установленных: ГОСТ 31819.22-2012 ТУ 4228-004-80508103-2014
Нормальные условия измерений: - температура окружающего, °С - относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	 +20 ±5 от 30 до 80 от 70 до 106,7	

Перечень параметров электрической сети, измеряемых на основных интервалах времени (10 периодов основной частоты в системах электроснабжения частотой 50 Гц), диапазон измерений и пределы допускаемой основной погрешности приведены в Таблице 4.

Пределы допускаемой основной погрешности при измерении частоты, параметров напряжения и ПКЭ, указанных в таблицах 4 и 5, установлены для диапазонов значений влияющих величин по ГОСТ 30804.4.30-2013, если не указано иное.

Пределы допускаемой основной погрешности при измерении параметров силы тока, углов фазового сдвига и мощности установлены для диапазонов значений влияющих величин, равных диапазонам измерений соответствующих измеряемых параметров, указанных в таблице 4, если не указано иное.

Таблица 4 – Параметры электрической сети, измеряемые на основных интервалах времени

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений: абсолютной Δ, относительной δ (%), приведенной γ (%)
Параметры частоты		
Частота (f), Гц	от 42,5 до 57,5	±0,01 (Δ)
Параметры напряжения		
Среднеквадратическое значение фазного напряжения (U_A, U_B, U_C) [1] и среднее ($U_{Фср}$)[2], В	от 0,1·$U_{ном}$ до 2 $U_{ном}$	±(0,2+0,04·|$U_{ном}$/U-1|) % (δ)
Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}) [1] и среднее ($U_{мф\ ср}$) [2], В	от 0,1·$U_{ном\ мФ}$ до 2·$U_{ном\ мф}$ [3]	±(0,2+0,04·|$U_{ном\ мф}$/$U_{\ мф}$-1|) % (δ)
Среднеквадратическое значение напряжения прямой (U1), обратной (U2) и нулевой (U0) последовательности[4], В	от 0,1 $U_{ном}$ до 2 $U_{ном}$ [5]	±(0,2+0,04·|$U_{ном}$/U_1-1|) % (δ) [7] ± 0,2 % (γ)
Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности (K_{0U}), %	от 0 до 20 [6]	±0,15 (Δ)
Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности (K_{2U}), %	от 0 до 20 [6]	±0,15 (Δ)

Продолжение таблицы 4

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений: абсолютной Δ, относительной δ (%), приведенной γ (%)
Среднеквадратическое значение фазного напряжения основной частоты ($U_{A(1)}$, $U_{B(1)}$, $U_{C(1)}$), В	от 0,1 $U_{ном}$ до 2 $U_{ном}$	±(0,2+0,04·|$U_{ном}$/U-1|) % (δ)
Среднеквадратическое значение гармонической составляющей фазного напряжения порядка n ($U_{A(n)}$, $U_{B(n)}$, $U_{C(n)}$) ,(n = 2…50), В	от 0,0005·$U_{ном}$ до 0,5·$U_{ном}$	±0,05 % (γ) для $U_{(n)}$ < 1% $U_{ном}$ ±5 % (δ) для $U_{(n)}$ ≥1% $U_{ном}$
Коэффициент гармонической составляющей фазного напряжения порядка n ($K_{UA(n)}$, $K_{UB(n)}$, $K_{UC(n)}$) , (n = 2…50), %	от 0,05 до 50	±0,05(Δ) для $K_{U(n)}$< 1 % ±5% (δ) для $K_{U(n)}$ ≥ 1 %
Суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного напряжения (K_{UA}, K_{UB}, K_{UC}) [16], %	от 0,1 до 50	±0,15 (Δ) для K_U < 3 % ±5 % (δ) для K_U ≥ 3 %
Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей фазного напряжения порядка n ($U_{Aisg(n)}$, $U_{Bisg(n)}$, $U_{Cisg(n)}$) (n = 0…49), В	от 0,0005 $U_{ном}$ до 0,5 $U_{ном}$	±0,05 % (γ) для $U_{isg(n)}$ < 1 % $U_{ном}$ ±5 % (δ) для $U_{isg(n)}$ ≥ 1 % $U_{ном}$
Коэффициент интергармонической составляющей фазного напряжения порядка n ($K_{UAisg(n)}$, $K_{UBisg(n)}$, $K_{UCisg(n)}$), (n = 0…49), %	от 0,05 до 50	±0,05 (Δ) для $K_{Uisg(n)}$ < 1 % ±5% (δ) для $K_{Uisg(n)}$ ≥ 1 %
Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения основной частоты ($U_{AB(1)}$, $U_{BC(1)}$, $U_{CA(1)}$), В	от 0,1·$U_{ном\ мф}$ до 2 $U_{ном\ мф}$ [3]	±(0,2+0,04·|$U_{ном\ мф}$/$U_{мф}$-1|) % (δ)
Среднеквадратическое значение гармонической составляющей междуфазного напряжения порядка n ($U_{AB(n)}$, $U_{BC(n)}$, $U_{CA(n)}$) ,(n = 2…50), В	от 0,0005·$U_{ном}$ до 0,5·$U_{ном}$	±0,05 % (γ) для $U_{(n)}$ < 1% $U_{ном\ мф}$ ±5 % (δ) для $U_{(n)}$ ≥ 1% $U_{ном\ мф}$
Коэффициент гармонической составляющей междуфазного напряжения порядка n ($K_{UAB(n)}$, $K_{UBC(n)}$, $K_{UCA(n)}$) ,(n = 2…50), %	от 0,05 до 50	±0,05 (Δ) для $K_{U(n)}$ < 1% ±5 % (δ) для $K_{U(n)}$ ≥ 1%
Суммарный коэффициент гармонических составляющих междуфазного напряжения (K_{UAB}, K_{UBC}, K_{UCA}), %	от 0,1 до 50	±0,15 (Δ) для K_U < 3 % ±5 % (δ) для K_U ≥ 3 %
Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей междуфазного напряжения порядка n ($U_{ABisg(n)}$, $U_{BCisg(n)}$, $U_{CAisg(n)}$) ,(n = 0…49), В	от 0,0005 $U_{ном}$ до 0,5 $U_{ном}$	±0,05 % (γ) для $U_{isg(n)}$ < 1 % $U_{ном\ мф}$ ±5 % (δ) для $U_{isg(n)}$ ≥ 1 % $U_{ном\ мф}$
Коэффициент интергармонической составляющей междуфазного напряжения порядка n($K_{UABisg(n)}$, $K_{UBCisg(n)}$, $K_{UCAisg(n)}$), (n = 0…49), %	от 0,05 до 50	±0,05 %(Δ) для $K_{Uisg(n)}$ < 1 % ±5 %(δ) для $K_{Uisg(n)}$ ≥ 1 %

Продолжение таблицы 4

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений: абсолютной Δ, относительной δ (%), приведенной γ (%)
Отрицательное отклонение фазного напряжения ($\delta U_{A(-)}$, $\delta U_{B(-)}$, $\delta U_{C(-)}$), %	от 0 до 90	±0,2 (Δ)
Положительное отклонение фазного напряжения ($\delta U_{A(+)}$, $\delta U_{B(+)}$, $\delta U_{C(+)}$), %	от 0 до 100	±0,2 (Δ)
Отрицательное отклонение междуфазного напряжения ($\delta U_{AB(-)}$, $\delta U_{BC(-)}$, $\delta U_{CA(-)}$), %	от 0 до 90	±0,2 (Δ)
Положительное отклонение междуфазного напряжения ($\delta U_{AB(+)}$, $\delta U_{BC(+)}$, $\delta U_{CA(+)}$), %	от 0 до 100	±0,2 (Δ)
Установившееся отклонение напряжения (δU_y), %	от -20 до +20	±0,2 (Δ)
Параметры силы тока		
Среднеквадратическое значение фазного тока (I_A, I_B, I_C) и среднее ($I_{ср}$) [2], А	от 0,01 $I_{ном}$ до 2 $I_{ном}$	±(0,2+0,025·|$I_{ном}$/I-1|) % (δ)
Среднеквадратическое значение тока прямой (I1), обратной (I2) и нулевой (I0) последовательности [4], А	от 0,01 $I_{ном}$ до 2 $I_{ном}$ [8]	±0,2 % (γ) [9] ± (0,2+0,025·|$I_{ном}$/I_1-1|) % (δ) [10]
Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности (K_{0I}), %	от 0 до 50	±0,3 (Δ) 0,05·$I_{ном}$ ≤ I ≤ 2·$I_{ном}$
Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности (K_{2I}), %	от 0 до 50	±0,3 (Δ) 0,05·$I_{ном}$ ≤ I ≤ 2·$I_{ном}$
Среднеквадратическое значение фазного тока основной частоты ($I_{A(1)}$, $I_{B(1)}$, $I_{C(1)}$), А	от 0,01·$I_{ном}$ до 2 $I_{ном}$	±(0,2+0,025·|$I_{ном}$/I-1|) % (δ)
Среднеквадратическое значение гармонической составляющей фазного тока порядка n ($I_{A(n)}$, $I_{B(n)}$, $I_{C(n)}$),(n = 2…50), А	от 0,0005$I_{ном}$ до 0,5$I_{ном}$	±0,05 % (γ) для $I_{(n)}$ <1 % $I_{ном}$ ±5 % (δ) для $I_{(n)}$ ≥1 % $I_{ном}$
Коэффициент гармонической составляющей фазного тока порядка n ($K_{IA(n)}$, $K_{IB(n)}$, $K_{IC(n)}$), (n = 2…50), %	от 0,05 до 50	±0,05 (Δ) для $K_{I(n)}$ < 1 % ±5 % (δ) для $K_{I(n)}$ ≥ 1 %
Суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного тока (K_{IA}, K_{IB}, K_{IC}), %	от 0,1 до 60	±0,15 (Δ) для K_I < 3 % ±5 % (δ) для K_I ≥ 3 %
Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей фазного тока порядка n ($I_{Aisg\,(n)}$, $I_{Bisg\,(n)}$, $I_{Cisg\,(n)}$), (n = 0…49), А	от 0,0005$I_{ном}$ до 0,5 $I_{ном}$	±0,05 % (γ) для $I_{isg(n)}$ < 1 % $I_{ном}$ ±5% (δ) для $I_{isg(n)}$ ≥ 1 % $I_{ном}$
Коэффициент интергармонической составляющей фазного тока порядка n ($K_{IAisg(n)}$, $K_{IBisg(n)}$, $K_{ICisg(n)}$),(n = 0…49), %	от 0,05 до 50	±0,05 (Δ) для $K_{Iisg(n)}$ < 1 % ±5 % (δ) для $K_{Iisg(n)}$ ≥ 1 %

Продолжение таблицы 4

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений: абсолютной Δ, относительной δ (%), приведенной γ (%)
Параметры углов фазовых сдвигов		
Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты ($\varphi_{UAB(1)}$, $\varphi_{UBC(1)}$, $\varphi_{UCA(1)}$)	от -180° до +180°	±0,2 (Δ) [6]
Угол фазового сдвига между фазным напряжением и током основной частоты ($\varphi_{UIA(1)}$, $\varphi_{UIB(1)}$, $\varphi_{UIC(1)}$)	от -180° до +180°	±0,5 (Δ) $0,1I_{ном} \le I \le 2I_{ном}$ ±5 (Δ) $0,01I_{ном} \le I \le 0,1I_{ном}$
Угол фазового сдвига между фазным напряжением и током гармонической составляющей порядка n ($\varphi_{UIA(n)}$, $\varphi_{UIB(n)}$, $\varphi_{UIC(n)}$), (n = 2…50)	от -180° до +180°	±3 (Δ) $0,5I_{ном} \le I \le 2I_{ном}$, $K_{I(n)} \ge 5\%$, $K_{U(n)} \ge 5\ \%$ ±5 (Δ) $0,5I_{ном} \le I \le 2I_{ном}$ $1\ \% \le K_{I(n)} < 5\%$, $1\% \le K_{U(n)} < 5\ \%$ ± 5 (Δ) $0,1I_{ном} \le I \le 0,5I_{ном}$, $K_{I(n)} \ge 5\%$, $K_{U(n)} \ge 5\ \%$
Угол фазового сдвига между напряжением и током прямой (φ_{U1I1}), нулевой (φ_{U0I0}) и обратной (φ_{U2I2}) последовательности	от -180° до +180°	±0,5 (Δ) [12] ±5 (Δ) [13]
Коэффициент мощности фазный ($\cos\varphi_A$, $\cos\varphi_B$, $\cos\varphi_C$) и средний ($\cos\varphi_{ср}$) [11]	$\pm (0,25_{инд} - 1 - 0,25_{емк})$	±0,01 (Δ)
Угол фазового сдвига между фазными токами основной частоты ($\varphi_{IAB(1)}$, $\varphi_{IBC(1)}$, $\varphi_{ICA(1)}$)	от -180° до +180°	±0,5 (Δ) [14]
Параметры электрической мощности		
Активная фазная (P_A, P_B, P_C) и трехфазная (P) мощность, Вт	от $0,008 \cdot P_{ном}$ до $4\ P_{ном}$ [15]	$\pm(0,4 + 0,025/|\cos\varphi| \cdot |I_{ном}/I-1| + 0,04 \cdot |U_{ном}/U-1|)$ % (δ)
Активная мощность прямой (P1), обратной (P2) и нулевой (P0) последовательности, Вт	от $0,008 \cdot P_{ном}$ до $4\ P_{ном}$ [15]	$\pm(0,4 + 0,025/|\cos\varphi| \cdot |I_{ном}/I-1| + 0,04 \cdot |U_{ном}/U-1|)$ % (δ)
Активная фазная ($P_{A(1)}$, $P_{B(1)}$, $P_{C(1)}$) и трехфазная ($P_{(1)}$) мощность основной частоты, Вт	от $0,008 \cdot P_{ном}$ до $4\ P_{ном}$ [15]	$\pm(0,4 + 0,025/|\cos\varphi| \cdot |I_{ном}/I-1| + 0,04 \cdot |U_{ном}/U-1|)$ % (δ)
Активная фазная ($P_{A(n)}$, $P_{B(n)}$, $P_{C(n)}$) и трехфазная ($P_{(n)}$) мощность гармонической составляющей порядка n (n = 2…50), Вт	от $0,001 \cdot P_{ном}$ до $-0,15\ P_{ном}$	5 % (δ)$\cdot 0,5 \le |\cos\varphi| \le 1$
Реактивная фазная (Q_A, Q_B, Q_C) и трехфазная (Q) мощность, вар	от $0,008 \cdot Q_{ном}$ до $4\ Q_{ном}$ [15]	$\pm(0,5+0,025/|\sin\varphi| \cdot |I_{ном}/I-1| + 0,04 \cdot |U_{ном}/U-1|)$ % (δ)
Реактивная мощность прямой (Q1), обратной (Q2) и нулевой (Q0) последовательности, вар	от $0,008 \cdot Q_{ном}$ до $4\ Q_{ном}$ [15]	$\pm(0,5+0,025/|\sin\varphi| \cdot |I_{ном}/I-1| + 0,04 \cdot |U_{ном}/U-1|)$ % (δ)

Продолжение таблицы 4

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений: абсолютной Δ, относительной δ (%), приведенной γ (%)
Реактивная фазная ($Q_{A(1)}$, $Q_{B(1)}$, $Q_{C(1)}$) и трехфазная ($Q_{(1)}$) мощность основной частоты, вар	от $0{,}008 \cdot Q_{ном}$ до $4\ Q_{ном}$ [15]	$\pm(0{,}5+0{,}025/\lvert\sin\varphi\rvert \cdot \lvert I_{ном}/I-1\rvert + 0{,}04 \cdot \lvert U_{ном}/U-1\rvert)$ % (δ)
Реактивная фазная ($Q_{A(n)}$, $Q_{B(n)}$, $Q_{C(n)}$) и трехфазная ($Q_{(n)}$) мощность гармонической составляющей порядка n (n = 2…50), вар	от $0{,}001 \cdot Q_{ном}$ до $0{,}15\ Q_{ном}$	5% (δ) $0{,}5 \le \lvert\sin\varphi\rvert \le 1$
Полная фазная (S_A, S_B, S_C) и трехфазная (S) мощность, В·А	от $0{,}008\ S_{ном}$ до $4\ S_{ном}$ [15]	$\pm(0{,}5+0{,}04 \cdot \lvert I_{ном}/I-1\rvert + 0{,}04 \cdot \lvert U_{ном}/U-1\rvert)$ % (δ)
Полная мощность прямой (S1) , обратной (S2) и нулевой (S0) последовательности, В·А	от $0{,}008\ S_{ном}$ до $4\ S_{ном}$ [15]	$\pm(0{,}5+0{,}04 \cdot \lvert I_{ном}/I-1\rvert + 0{,}04 \cdot \lvert U_{ном}/U-1\rvert)$ % (δ)
Полная фазная ($S_{A(1)}$, $S_{B(1)}$, $S_{C(1)}$) и трехфазная ($S_{(1)}$) мощность основной частоты, В·А	от $0{,}008\ S_{ном}$ до $4\ S_{ном}$ [15]	$\pm(0{,}5+0{,}04 \cdot \lvert I_{ном}/I-1\rvert + 0{,}04 \cdot \lvert U_{ном}/U-1\rvert)$ % (δ)
Полная фазная ($S_{A(n)}$, $S_{B(n)}$, $S_{C(n)}$) и трехфазная ($S_{(n)}$) мощность гармонической составляющей порядка n (n = 2…50), В·А	от $0{,}001\ S_{ном}$ до $0{,}15\ S_{ном}$	5 % (δ)

[1] Среднеквадратическое значение с учетом значения основной частоты, гармоник (гармонических подгрупп) и интергармоник (интергармонических центрированных подгрупп);
[2] Расчет средних напряжений и токов производится как среднее арифметическое среднеквадратических значений по формулам: $I_{ср} = 1/3 \cdot (I_A + I_B + I_C)$, $U_{МФср} = 1/3 \cdot (U_A + U_B + U_C)$, $U_{Лср} = 1/3 \cdot (U_{AB} + U_{BC} + U_{CA})$;
[3] $U_{ном\ мф} = \sqrt{3} U_{ном}$;
[4] Расчет симметричных составляющих тока и напряжения для основной частоты;
[5] Указан диапазон измерений для входных напряжений;
[6] Диапазон напряжения (0,8 – 2) $U_{ном}$;
[7] Для напряжения прямой последовательности;
[8] Указан диапазон измерений для входных токов;
[9] Для тока нулевой и обратной последовательности;
[10] Для тока первой последовательности (I_1) в диапазоне от $0{,}01 I_{ном}$ до $2 I_{ном}$ и коэффициентов несимметрии $KI_2 = I_2/I_1$, $KI_0 = I_0/I_1$ 0…1;
[11] Диапазон тока (0,02 – 2) $I_{ном}$, диапазон напряжения (0,8 – 2) $U_{ном}$;
[12] диапазон тока (0,1 – 2) $I_{ном}$;
[13] диапазон тока (0,01 – 0,1) $I_{ном}$;
[14] диапазон тока (0,01 – 2) $I_{ном}$;
[15] Диапазон тока (0,01 – 2) $I_{ном}$, диапазон напряжения (0,8 – 2) $U_{ном}$; коэффициент мощности - $0{,}25_{инд}$ – 1 – $0{,}25_{емк}$ для активной мощности, коэффициент sinφ - $0{,}25_{инд}$ – 1 – $0{,}25_{емк}$ для реактивной мощности; $P_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$; $Q_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$; $S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$;
[16] Другое определение – коэффициент искажения синусоидальности.

Перечень показателей качества электроэнергии, относящихся к продолжительным изменениям характеристик напряжения, диапазон измерений и пределы допускаемой основной погрешности указаны в Таблице 5.

Таблица 5 – Параметры показателей качества электроэнергии, относящихся к продолжительным изменениям характеристик напряжения

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Интервал времени измерения/ усреднения [4]
Положительное отклонение фазного напряжения ($\delta U_{Ay(+)}$, $\delta U_{By(+)}$, $\delta U_{Cy(+)}$), %	от 0 до +100	±0,2 (Δ)	10 мин
Положительное отклонение междуфазного напряжения ($\delta U_{ABy(+)}$, $\delta U_{BCy(+)}$, $\delta U_{CAy(+)}$), %	от 0 до +100	±0,2 (Δ)	
Отрицательное отклонение фазного напряжения ($\delta U_{Ay(-)}$, $\delta U_{By(-)}$, $\delta U_{Cy(-)}$), %	от 0 до + 90	±0,2 (Δ)	
Отрицательное отклонение междуфазного напряжения ($\delta U_{ABy(-)}$, $\delta U_{BCy(-)}$, $\delta U_{CAy(-)}$), %	от 0 до + 90	±0,2 (Δ)	
Напряжение прямой ($U1_y$), обратной ($U2_y$) и нулевой ($U0_y$) последователь-ностей, В	$(0,1 – 2)U_{ном}$ [1]	$\pm(0,2+0,04\cdot\lvert U_{ном}/U_1-1\rvert)$ % (δ) [2] ± 0,2 (γ)	
Установившееся отклонение напряжения (δU_y), %	от -20 до +20	±0,2 (Δ)	
Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности (K_{0Uy}), %	от 0 до 20	±0,15 (Δ)	
Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности (K_{2Uy}), %	от 0 до 20	±0,15 (Δ)	
Коэффициент гармонической составляющей фазного ($K_{UAy(n)}$, $K_{UBy(n)}$, $K_{UCy(n)}$) и междуфазного ($K_{UABy(n)}$, $K_{UBCy(n)}$, $K_{UCAy(n)}$) напряжения порядка n (n = 2…50), %	от 0,05 до 50	±0,05 (Δ) для $K_{U(n)} < 1$ % ±5 % (δ) для $K_{U(n)} \geq 1$ %	
Коэффициент интергармонической составляющей фазного ($K_{UAisg\,y(n)}$, $K_{UBisg\,y(n)}$, $K_{UCisg\,y(n)}$) и междуфазного ($K_{UABisg\,y(n)}$, $K_{UBCisg\,y(n)}$, $K_{UCAisg\,y(n)}$) напряжения порядка n (n = 0…49), %	от 0,05 до 50	±0,05 (Δ) для $K_{Uisg(n)} < 1$ % ±5 % (δ) для $K_{Uisg(n)} \geq 1$ %	
Суммарный коэффициент гармонической составляющей[3] фазного (K_{UAy}, K_{UBy}, K_{UCy}) и междуфазного (K_{UABy}, K_{UBCy}, K_{UCAy}) напряжения , %	от 0,1 до 50	±0,15 (Δ) для $K_U < 3$ % ±5 % (δ) для $K_U \geq 3$ %	
Кратковременная доза фликера (P_{St}), отн.ед	от 0,2 до 10	±5 % (δ)	
Длительная доза фликера (P_{Lt}), отн.ед	от 0,2 до 10	±5 % (δ)	2 часа
Частота (f_{10}), Гц	от 42,5 до 57,5	±0,01 (Δ)	10 сек
Отклонение частоты (Δf_{10}), Гц	от -7,5 до +7,5	±0,01 (Δ)	
Положительное отклонение частоты ($\Delta f_{10(+)}$), Гц	от 0 до +7,5	±0,01 (Δ)	
Отрицательное отклонение частоты ($\Delta f_{10(-)}$), Гц	от 0 до +7,5	±0,01 (Δ)	

[1] Указан диапазон измерений для входных напряжений;
[2] Для напряжения прямой последовательности;
[3] Другое определение – коэффициент искажения синусоидальности;
[4] Длительность интервала времени является настраиваемой величиной, приведены значения интервалов времени измерения (для частоты, отклонения частоты, кратковременной дозы фликера) и усреднения (для остальных ПКЭ) согласно ГОСТ 32144-2013.

Пределы допускаемого значения дополнительной погрешности измерений силы тока, напряжения, частоты и показателей качества при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне, не должны превышать ½ основной погрешности, приведенной в таблицах 4 и 5, на каждые 10 °С.

В конфигурационных настройках счетчика может быть задано усреднение для параметров, приведенных в таблице 4, могут быть введены дополнительные интервалы усреднения.

При расчете гармонических составляющих тока и напряжения, коэффициентов гармонических составляющих, суммарных коэффициентов гармонических составляющих тока и напряжения (таблица 4, таблица 5) применены гармонические подгруппы согласно ГОСТ 30804.4.7-2013 и ГОСТ IEC 61000-4-30-2017.

При расчете интергармонических составляющих силы тока и напряжения, коэффициентов интергармонических составляющих (таблица 4, таблица 5), применены интергармонические центрированные подгруппы согласно ГОСТ 30804.4.7-2013 и ГОСТ IEC 61000-4-30-2017.

Перечень показателей качества электроэнергии, относящихся к случайным событиям (провалам напряжения и прерываниям напряжения, перенапряжениям), диапазон измерений и пределы допускаемой основной погрешности указаны в Таблице 6.

Таблица 6 – Показатели качества электроэнергии, относящихся к случайным событиям

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности
Флаги и счетчик провалов напряжения ($Ф_{пров}$, $Ф(\Delta t>60)_{пров}$, $N_{пров}$)	-	-
Длительность провала напряжения ($\Delta t_{пров}$), с	от 0,01 до 60	±0,01 (Δ)
Глубина провала напряжения ($\delta U_{пров}$), %	от 10 до 100 [1)]	±1,0 (Δ)
Флаги и счетчик прерываний напряжения ($Ф_{прер}$, $Ф(\Delta t>180)_{прер}$, $N_{прер}$)	-	-
Длительность прерывания напряжения ($\Delta t_{прер}$), с	от 0,01 до 60	±0,01(Δ)
Глубина прерывания напряжения ($\delta U_{прер}$), %	от 95 до 100 [1)]	±1,0 (Δ)
Флаги и счетчик временных перенапряжений ($Ф_{пер}$, $Ф(\Delta t>60)_{пер}$, $N_{пер}$)	-	-
Длительность временного перенапряжения ($\Delta t_{пер}$), с	от 0,01 до 60	±0,01 (Δ)
Коэффициент временного перенапряжения ($K_{пер}$), отн.ед	от 1,1 до 2	±0,01 (Δ)
[1)] - При длительности провала более 0,02 с		

Измерение параметров случайных событий проводится на основе измерений среднеквадратических значений напряжения, обновляемых для каждого полупериода основной частоты (в системах электроснабжения частотой 50 Гц).

При измерении параметров провалов и прерываний напряжения, перенапряжений применено многофазное сведение данных, которое заключается в определении эквивалентного события, характеризующегося одной длительностью и одним остаточным напряжением для провалов или прерываний напряжения и одной длительностью и одним коэффициентом для перенапряжения.

Во время провала напряжения, перенапряжения, прерывания напряжения осуществляется маркирование результатов измерений ПКЭ, относящихся к отклонению напряжения, дозе фликера, суммарному коэффициенту гармонических составляющих напряжения, коэффициенту гармонических составляющих напряжения порядка n, коэффициенту несимметрии напряжения по обратной последовательности, коэффициенту несимметрии напряжения по нулевой последовательности, отклонению частоты. Усредненные значения ПКЭ, включающие в себя маркированные значения, также маркируются. При оценке соответствия электроэнергии нормам качества маркированные данные не учитываются.

Счетчик измеряет активную и реактивную энергию в прямом и в обратном направлениях суммарно, по четырем тарифным зонам и вне тарифов с учетом выходных и праздничных дней, по двум независимым интервалам учета (энергию общую, прямой последовательности и основной частоты), а также активную и реактивную энергию потерь в прямом и в обратном направлениях суммарно, по четырем тарифным зонам и вне тарифов с учетом выходных и праздничных дней, по двум независимым интервалам учета.

Метрологические характеристики счетчиков при измерении активной электрической энергии соответствуют требованиям, установленным в ГОСТ 31819.22-2012 для счётчиков класса точности 0,2S.

Метрологические характеристики счетчиков при измерении реактивной электрической энергии соответствуют требованиям, установленным в ГОСТ 31819.23-2012.

Пределы допускаемой основной погрешности измерений энергии с симметричной нагрузкой приведены в таблице 7, пределы допускаемой основной погрешности измерения энергии при однофазной нагрузке приведены в таблице 8.

Таблица 7 – Пределы допускаемой основной погрешности измерения энергии с симметричной нагрузкой

Значение силы тока	Значение коэффициента cosφ/sinφ	Пределы допускаемой основной погрешности, %
Для измерений активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 (cos φ) [1)]		
$0,01\ I_{ном} \le I < 0,05\ I_{ном}$	1,00	±0,4
$0,05\ I_{ном} \le I \le I_{макс}$		±0,2
$0,02\ I_{ном} \le I < 0,10\ I_{ном}$	0,50 (при индуктивной нагрузке)	±0,5
	0,80 (при емкостной нагрузке)	
$0,10\ I_{ном} \le I \le I_{макс}$	0,50 (при индуктивной нагрузке)	±0,3
	0,80 (при емкостной нагрузке)	
$0,10\ I_{ном} \le I \le I_{макс}$	0,25 (при индуктивной нагрузке)	±0,5
	0,50 (при емкостной нагрузке)	
Для измерений реактивной энергии по ТУ 4228-004-80508103-2014 (sin φ) [2)]		
$0,02\ I_{ном} \le I < 0,05\ I_{ном}$	1,00	±0,8
$0,05\ I_{ном} \le I \le I_{макс}$		±0,5
$0,05\ I_{ном} \le I < 0,1\ I_{ном}$	0,50	±0,8
$0,10\ I_{ном} \le I \le I_{макс}$	0,50	±0,5
$0,10\ I_{ном} \le I \le I_{макс}$	0,25	±0,8

[1)] - для измерения активной энергии (W_a), активной энергии основной частоты (первой гармоники) ($W_{a(1)}$), активной энергии прямой последовательности ($W_{a1(1)}$), активной энергии потерь ($W_{ап}$).

[2)] – для измерения реактивной энергии (W_p), реактивной энергии основной частоты (первой гармоники) ($W_{p(1)}$), реактивной энергии прямой последовательности ($W_{a1(1)}$), реактивной энергии потерь ($W_{рп}$).

Таблица 8 – Пределы допускаемой основной погрешности измерения энергии при однофазной нагрузке

Значение тока	Коэффициент	Пределы допускаемой основной погрешности, %
Для измерений активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 (cos φ) [1]		
0,05 $I_{ном} \le I \le I_{макс}$	1,0	±0,3
0,10 $I_{ном} \le I < I_{макс}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	±0,4
Для измерений реактивной энергии по ТУ 4228-004-80508103-2014 (sin φ) [2]		
0,05 $I_{ном} \le I < I_{ном}$	1,0	±0,8
0,10 $I_{ном} \le I \le I_{макс}$	0,5 (при индуктивной или емкостной нагрузке)	±0,8

[1] - для измерения активной энергии (W_a), активной энергии основной частоты (первой гармоники) ($W_{a(1)}$), активной энергии прямой последовательности ($W_{a1(1)}$), активной энергии потерь ($W_{ап}$).
[2] – для измерения реактивной энергии (W_p), реактивной энергии основной частоты (первой гармоники) ($W_{p(1)}$), реактивной энергии прямой последовательности ($W_{a1(1)}$), реактивной энергии потерь ($W_{рп}$).

Сведения о методах измерений и параметрах статистической обработки ПКЭ, заданных в конфигурационных настройках счетчика, указаны в таблице 9.

Таблица 9 – Параметры заданные в конфигурационных настройках счетчика

Наименование ПКЭ	Интервал усреднения[1]	Раздел стандарта на методы измерений и нормы качества		Нормально допускаемое значение[2]	Предельно допускаемое значение[3]	Класс измерения или точности СИ
		ГОСТ 30804.4.30-2013	ГОСТ 32144-2013			
Продолжительные изменения характеристик напряжения						
Положительное отклонение частоты	10 с (интервал измерения)	5.1	4.2.1	0,2 Гц	0,4 Гц	A
Отрицательное отклонение частоты	10 с (интервал измерения)	5.1	4.2.1	0,2 Гц	0,4 Гц	A
Положительные отклонения фазных напряжений	10 мин	5.2, 5.12	4.2.2	-	10 %	A
Положительные отклонения междуфазных напряжений	10 мин	5.2, 5.12	4.2.2	-	10 %	A
Отрицательные отклонения фазных напряжений	10 мин	5.2, 5.12	4.2.2	-	10 %	A
Отрицательные отклонения междуфазных напряжений	10 мин	5.2, 5.12	4.2.2	-	10 %	A
Суммарные коэффициенты гармонических составляющих фазных/междуфазных напряжений	10 мин	5.8 (ГОСТ 30804.4.7-2013 п. 3.2)	4.2.4.1	ГОСТ 32144-2013, таб. 5	ГОСТ 32144-2013, таб. 5	A, I

Продолжение таблицы 9

Наименование ПКЭ	Интервал усреднения[1)]	Раздел стандарта на методы измерений и нормы качества		Нормально допускаемое значение[2)]	Предельно допускаемое значение[3)]	Класс измерения или точности СИ
		ГОСТ 30804.4.30-2013	ГОСТ 32144-2013			
Коэффициенты гармонических составляющих фазных/междуфазных напряжений (до 50-го порядка)	10 мин	5.8 (ГОСТ 30804.4.7-2013 п. 3.2)	4.2.4.1	ГОСТ 32144-2013, таб. 1÷4	ГОСТ 32144-2013, таб. 1÷4	A, I
Коэффициенты интер-гармонических составляющих фазных/междуфазных напряжений (до 49-го порядка)	10 мин	5.9 (ГОСТ 30804.4.7-2013 прил. А)	-	-	-	I
Кратковременная доза фликера	10 мин (интервал измерения)	5.3 (ГОСТ Р 51317.4.15-2012 п. 5.7.2)	4.2.3	-	1,38	A
Длительная доза фликера	2 часа	5.3 (ГОСТ Р 51317.4.15-2012 п. 5.7.3)	4.2.3	-	1	A
Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности	10 мин	5.7	4.2.5	2 %	4 %	A
Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности	10 мин	5.7	4.2.5	2 %	4 %	A
Случайные события						
Глубина и длительность провала напряжения	Средне-квадратическое значение напряжения, измеренное на полупериоде осн. частоты	5.4	4.3.2	-	-	A
Максимальное значение/коэффициент и длительность перенапряжения		5.4	4.3.2	-	-	A
Длительность прерывания напряжения		5.5	4.3.1	-	-	A

[1)] интервалы усреднения задаются и могут быть изменены в конфигурационных настройках прибора;
[2)] нормально допускаемые значения задаются и могут быть изменены в конфигурационных настройках прибора;
[3)] предельно допускаемые значения задаются и могут быть изменены в конфигурационных настройках прибора.

Однофазные активные $P_{X(n)}$ и реактивные $Q_{X(n)}$ мощности гармоник рассчитываются:

$$P_{X(n)} = U_{X(n)} \cdot I_{X(n)} \cdot \cos\varphi_{X(n)}, \quad Q_{X(n)} = U_{X(n)} \cdot I_{X(n)} \cdot \sin\varphi_{X(n)} \qquad (1), (2)$$

где $\varphi_{X(n)}$ - фазовый сдвиг между током и напряжением n-гармонической составляющей.
Однофазные активная P и реактивная Q мощности соответственно равны:

$$P_X = \sum_{n=1}^{50} P_{X(n)}, \quad Q_X = \sum_{n=1}^{50} Q_{X(n)} \qquad (3), (4)$$

Полная однофазная S_X мощность и однофазный коэффициент мощности cosφX вычисляются по формулам:

$$S_X = \sqrt{P_X^2 + Q_X^2}, \quad \cos\varphi_X = \frac{P_X}{\sqrt{P^2{}_X + Q^2{}_X}} \qquad (5), (6)$$

где n – порядок гармоники 1-50; X – соответствует фазам A, B, C.

Трёхфазная мощность S вычисляется по формуле:

$$P = P_A + P_B + P_C, \quad Q = Q_A + Q_B + Q_C, \quad S = S_A + S_B + S_C \qquad (7), (8), (9)$$

где P_A, P_B, P_C, Q_A, Q_B, Q_C и S_A, S_B, S_C рассчитываются по формулам (3-5).

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	Примечание
Мощность, потребляемая по цепям напряжения, Вт, не более	0,35	
Мощность, потребляемая по цепям тока, В·А, не более	0,1	
Мощность, потребляемая по цепи питания, В·А, не более	5	
Количество сохраняемых временных срезов первого профиля нагрузки, не менее, шт.	16 384	Глубина хранения 340 суток при 30-ти минутном интервале усреднения
Количество сохраняемых временных срезов второго профиля нагрузки, не менее, шт.	10 922	Глубина хранения 22 суток при 3-х минутном интервале усреднения
Количество сохраняемых показаний счетчиков энергии на начало суток по четырем тарифам и суммарно, не менее, шт.	1 787	Глубина хранения энергии за сутки, за месяц и нарастающим итогом 4,5 года
Число записей в «Журнале событий», шт., не более в «Журнале АТС», шт., не более	 65 535 16 384	
Время хранения данных об учтенной энергии при отключенном питании, лет	10	
Скорость обмена данными по интерфейсам: RS-485, кбит , не более Ethernet, Мбит, не более	 460,8 100	
Поддерживаемые протоколы обмена	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 ModbusTCP, ModbusRTU	
Скорость обмена данными через оптопорт, бод	115 200	
Количество импульсных выходов	1	

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение	Примечание
Количество импульсных входов	1	
Защита от несанкционированного доступа: - Пароли счетчика – для доступа к WEB-серверу счетчика - Пломбирование - Электронные датчики вскрытия крышки зажимов (клеммной крышки)	 Есть Есть Есть	
Степень защиты корпуса	IP 51	Счетчик предназначен для внутренней установки
Масса, кг, не более	2,0	
Габаритные размеры, мм, не более: высота ширина толщина	 278 166 90	
Условия эксплуатации счетчика: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность атмосферное давление кПа	 от -25 до +45 до 95 % при +35 °С от 70 до 106,7	
Средняя наработка на отказ, ч	150 000	
Срок службы, лет, не менее	30	

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха в процессе эксплуатации счетчики соответствуют ГОСТ 31818.11-2012 и ГОСТ Р 8.655-2009.

Условия транспортирования и хранения счетчиков соответствуют группе 4 по ГОСТ 22261-94 (температурный диапазон от минус 25 до плюс 60 °С, атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа, относительная влажность воздуха до 90 % при температуре плюс 35 °С).

Электропитание счетчика осуществляется от основного источника питания переменного тока; от основного и резервного источника питания постоянного оперативного тока.

Параметры электропитания от сети постоянного тока: номинальное напряжение 220 В, расширенный рабочий диапазон от 35 до 350 В.

Параметры электропитания от сети переменного тока: номинальное напряжение 220 В (± 10 %), номинальная частота 50 Гц (± 2,5 Гц), расширенный рабочий диапазон от 35 до 275 В.

Электрическая прочность изоляции цепей сетевого питания, измерительных цепей, канала связи RS-485 и импульсного выхода составляет ~4,0кВ, 1 мин.; цепей Ethernet - ~2,0 кВ, 1 мин.

Знак утверждения типа

наносится на щиток счетчика при изготовлении шильда и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность счетчика электронного «BINOM334»

Наименование	Обозначение документа	Количество
Счетчик электронный «BINOM334»		1 шт.
Коробка	ТЛАС.735321.005	1 шт.
Винт ВМ5х20.36.019	ГОСТ 1491-90	3 шт.
Карта памяти MicroSD		1 шт.

Продолжение таблицы 11

Наименование	Обозначение документа	Количество
Документация		
Паспорт	ТЛАС.411152.005-01 ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ТЛАС.411152.005-01 РЭ	1 шт.
Методика поверки[1)]	ТЛАС.411152.005-01 ПМ	1 шт.
Руководство оператора Web-сервера	80508103.00047-01 34 01	1 шт.
[1)] - высылается по требованию организаций, производящих поверку счетчиков.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электронным «BINON334i»

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии

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 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия. (С изменением 1)

ГОСТ Р 8.655-2009 ГСИ Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования. (С изменением №1)

ГОСТ Р 8.689-2009 ГСИ. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Методы испытаний

ГОСТ 30804.4.7-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств. (С Поправкой)

ГОСТ 30804.4.30-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии. (С Поправкой)

ГОСТ IEC 61000-4-30-2017. Электромагнитная совместимость. Методы испытаний и измерений. Методы измерений качества электрической энергии

ГОСТ Р 51317.4.15-2012 Совместимость технических средств электромагнитная. Фликерметр. Функциональные и конструктивные требования

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

ГОСТ 33073-2014 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль и мониторинг качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ Р 58289-2018. Оценка соответствия. Правила сертификации электрической энергии

ТУ 4228-004-80508103-2014. Счетчик электронный «BINOM334». Технические условия

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «ТИМ-Р» (ЗАО «ТИМ-Р»)
ИНН 7804361970
Адрес: 195265 г. Санкт-Петербург, Гражданский пр., д.111, литер А, пом.9-Н, каб.717
Телефон: (812) 531-13-68
E-mail: info@vabtec.ru

Испытатель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 029D109B000BAE27A64C995DDB060203A9
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 27.12.2021 до 27.12.2022

Е.Р.Лазаренко

М.п.

«27» июля 2022 г.