

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**



П. С. Казаков

2026 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений
Счётчики электрической энергии многофункциональные
трёхфазные SystemeMeters PM**

Методика поверки

МП-НИЦЭ-039-26

г. Москва

2026 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	5
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	5
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	9
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ 9 И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	9
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	26

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счётчики электрической энергии многофункциональные трёхфазные SystemeMeters PM (далее – счётчики), изготавливаемые SET Electric Technology Inc., Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость счётчика к ГЭТ 153-2025 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 10.09.2025 г. № 1932.

1.3 Поверка счётчика должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения, косвенный метод измерений, метод сличения с помощью компаратора.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

Примечания:

1. При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов на актуальность на момент применения методики поверки.

2. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методики следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка электрического сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.3
Проверка отсутствия самохода (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.4

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Проверка стартового тока (чувствительности)	Да	Да	10.1
Определение относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, активной, реактивной и полной электрической мощности	Да	Да	10.2
Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока	Да	Да	10.3
Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали ¹⁾)	Да	Да	10.4
Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания Δf от номинального значения	Да	Да	10.5
Определение относительной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$	Да	Да	10.6
Определение погрешностей измерений показателей качества электрической энергии (кроме коэффициентов интергармонических составляющих напряжения и тока, характеристик провалов напряжения, перенапряжений, фликера) ²⁾	Да	Да	10.7
Определение погрешностей измерений среднеквадратического значения m -ой интергармонической составляющей напряжения и силы переменного тока (до 49 порядка) ²⁾	Да	Да	10.8
Определение погрешностей измерений характеристик провалов напря-	Да	Да	10.9

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
жения, перенапряжений и прерываний напряжения ²⁾			
Определение относительной погрешности измерений кратковременной и длительной доз фликера ²⁾	Да	Да	10.10
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения информационных сигналов в электрических сетях (для сигналов ниже 3 кГц) ³⁾	Да	Да	10.11
Определение абсолютной погрешности измерений значения быстрого изменения напряжения ²⁾	Да	Да	10.12
Оформление результатов поверки	Да	Да	11
Примечание: ¹⁾ Определение тока нейтрали не проводится для счётчиков серии РМ5100; ²⁾ Операция поверки проводится только для счётчиков серии РМ8200 классов S и А; ³⁾ Операция поверки проводится только для счётчиков серии РМ8200 класса А.			

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от плюс 20 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые счётчики и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в п. 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы электрической мощности, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утверждённой Приказом Росстандарта от 10.09.2025 г. № 1932.	Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор-3.1КМ», модификация «Энергомонитор-3.1КМ» П-02-010-3-0-50-1000К10,

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средства измерений электроэнергетических величин при частоте от 40 до 70 Гц (при напряжении переменного тока от 57 до 400 В, силе переменного тока от 0 до 10 А и коэффициенте мощности от -1 до 1).	рег. № 52854-13
р. 10 Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока	Эталоны единицы переменного электрического напряжения, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утверждённой Приказом Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706. Средства измерений переменного электрического напряжения в диапазоне воспроизведений от 4 до 800 В	Калибратор универсальный 9100 (далее - калибратор), рег. № 25985-09
р. 10 Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока	Эталоны единицы электрической мощности, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утверждённой Приказом Росстандарта от 10.09.2025 г. № 1932. Средства воспроизведений электроэнергетических величин при частоте переменного тока 50 Гц при напряжении переменного тока от 0 до 230 В, силе переменного тока от 0 до 5 А, длительности от 0,02 до 180 с.	Калибратор переменного тока Ресурс-К2М, рег. № 31319-12
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +20 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 90 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %.	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
п. 8.4 Определение электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства)	Выходное напряжение переменного тока 4,0 кВ частотой 50 Гц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(0,01 \cdot U + 5)$ В.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12

Операции поверки, требующие применение средств поверки измерений)	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.4, 10.1 Проверка стартового тока, проверка отсутствия самохода	Средства измерений интервалов времени от 0,001 до 9999 с, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 5\%$.	Секундомер электронный «СЧЕТ-2», рег. № 70387-18
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Источники с диапазоном воспроизведений напряжения переменного тока от 57 до 400 В, силе переменного тока от 0 до 10 А, диапазоном воспроизведений частоты переменного тока от 40 до 70 Гц.	Источник переменного тока и напряжения трёхфазный программируемый «Энергоформа-3.3-100» (совместно с блоком трёхфазным преобразователя напряжения РЕТ-ТН для воспроизведений напряжения переменного тока свыше 268 В)
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Наличие интерфейсов Ethernet и USB; операционная система Windows.	Персональный компьютер IBM PC
п. 8.4 Проверка отсутствия самохода	Регистрация излучения оптического импульсного выхода с частотой, пропорциональной измеряемой мощности в диапазоне постоянной счетчика 1000 имп./[кВт·ч] [имп./[квар·ч]]	Устройство фотосчитывающее УФС
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые счётчики и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчик допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид счётчика соответствует описанию и изображению, приведённому в описании типа;
- соблюдаются требования по защите счётчика от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и счётчик допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, счётчик к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый счётчик и на применяемые средства поверки;
- выдержать счётчик в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

8.1 Контроль условий поверки

Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование счётчика

Опробование проводить в следующей последовательности:

8.2.1 На счётчик подать питание. Должен засветиться жидкокристаллический дисплей и светодиодные индикаторы, открыться меню выбора параметров (выбор параметра в меню счётчика и вход в выбранный параметр производить нажатием на кнопки, расположенные в нижней части счётчика);

8.2.2 Подключить счётчик к персональному компьютеру (далее – ПК) в соответствии с руководством по эксплуатации;

8.2.3 Произвести проверку обмена данными с ПК при помощи веб-интерфейса.

Счётчик допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании при нажатии на кнопки, расположенные в нижней части счётчика, имеется возможность выбора и входа в параметр меню и осуществляется обмен данными между счётчиком и ПК.

8.3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 действующим значением испытательного напряжения в соответствии с таблицей 3 синусоидальной формы частотой 50 Гц в течение 1 минуты. Увеличивать напряжение переменного тока следует плавно, начиная со 100 – 230 В и далее равномерно или ступенями, не превышающими 10 % установленного напряжения переменного тока, в течение 5 – 10 с. По достижении заданного значения испытательного напряжения переменного тока счётчик выдержать под его воздействием в течение 1 минуты, контролируя отсутствие пробоя, затем плавно уменьшить испытательное напряжение переменного тока.

Таблица 3 – Величина и точки приложения испытательного напряжения

Точки приложения испытательного напряжения	Величина испытательного напряжения, кВ
между всеми соединенными цепями тока и напряжения, а также вспомогательными цепями с номинальным напряжением более 40 В с одной стороны и «землей», с подключенными к ней вспомогательными цепями с номинальным напряжением менее 40 В с другой стороны, при закрытом корпусе и крышке зажимов; Примечание - «Землей» считать металлическую проводящую фольгу, охватывающую счётчик	4
между цепями, которые не предполагается соединять вместе во время работы (цепями интерфейсов в любых комбинациях)	2

Счётчик допускается к дальнейшей поверке, если во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

8.4 Проверка отсутствия самохода

Проверку отсутствия самохода проводить по каждому виду энергии в следующей последовательности:

1) Подключить счётчик к поверочной установке состоящей из прибора электроизмерительного эталонного многофункционального «Энергомонитор-3.1КМ» и источника переменного тока и напряжения трехфазного программируемого «Энергоформа-3.3-100» (далее – поверочная установка).

2) К цепям напряжения счётчика приложить напряжение $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$. При этом ток в токовой цепи должен отсутствовать.

3) Следить за изменением (приращением) активной или реактивной энергии, в течение времени Δt , мин, рассчитанного по формуле (1):

$$\Delta t \geq \frac{C \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{макс}}}, \quad (1)$$

где C – коэффициент, равный:

900 – в режиме поверки счётчика при измерении активной электрической энергии класса точности 0,2S;

600 – в режиме поверки счётчика при измерении активной электрической энергии класса точности 0,5S;

480 – в режиме поверки счётчика при измерении реактивной электрической энергии классов точности 0,5S и 2;

k – постоянная счётчика (число импульсов испытательного выходного устройства счётчика на 1 кВт·ч), имп/(кВт·ч);

m – число измерительных элементов, равное 3 для трёхфазных счётчиков;

$U_{\text{ном}}$ – номинальное напряжение, В;

$I_{\text{макс}}$ – максимальный ток, А.

4) Время контролировать по секундомеру электронному «СЧЕТ-2».

5) В течение времени Δt не должно регистрироваться изменение (приращение) активной или реактивной энергии.

Результат проверки считать положительным, если за время испытания не наблюдается изменение (приращение) активной (реактивной) энергии.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 В меню настройки счётчика серии РМ5300 выбрать: меню «Настройки» затем подменю «Информация» и в строке «Версия ПО» считать номер версии программного обеспечения счётчика.

9.2 В меню настройки счётчика серии РМ8200 выбрать: меню «Настройки» затем подменю «Информация», затем вкладку «Версия» и в строке «ПО» считать номер версии программного обеспечения счётчика.

9.3 В меню настройки счётчика серии РМ5100 выбрать: меню «Setup» затем подменю «INFO», в строке «FW» считать номер версии программного обеспечения счётчика.

Счётчик допускается к дальнейшей поверке, если номер версии программного обеспечения соответствуют номеру версии программного обеспечения, указанному в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Проверка стартового тока (чувствительности)

Проверку стартового тока (чувствительности) проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счётчик в зависимости от номинального значения силы переменного тока к калибратору Ресурс-К2М или поверочной установке. Установить следующие параметры испытательных сигналов:

– по активной электрической энергии для счётчиков трансформаторного включения:
 $U=U_{ном}; I=0,001 \cdot I_{ном}; \cos \varphi = 1$ (для проверки активной энергии прямого направления для класса точности 0,2S и 0,5S);

$U=U_{ном}; I=0,001 \cdot I_{ном}; \cos \varphi = -1$ (для проверки активной энергии обратного направления для класса точности 0,2S и 0,5S);

– по реактивной электрической энергии для счётчиков трансформаторного включения:
 $U=U_{ном}; I=0,001 \cdot I_{ном}; \sin \varphi = 1$ (для проверки реактивной энергии прямого направления для класса точности 0,5S);

$U=U_{ном}; I=0,001 \cdot I_{ном}; \sin \varphi = -1$ (для проверки реактивной энергии обратного направления для класса точности 0,5S);

$U=U_{ном}; I=0,003 \cdot I_{ном}; \sin \varphi = 1$ (для проверки реактивной энергии прямого направления для класса точности 2);

$U=U_{ном}; I=0,003 \cdot I_{ном}; \sin \varphi = -1$ (для проверки реактивной энергии обратного направления для класса точности 2).

Счётчик допускается к дальнейшей поверке, если при проверке стартового тока (чувствительности) счётчик начинает и продолжает регистрировать показания активной и реактивной электрической энергии.

10.2 Определение относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, активной, реактивной и полной электрической мощности

Определение относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, активной, реактивной и полной электрической мощности проводить при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

- 1) Подключить счётчик к поверочной установке и установить связь счётчика с ПК.
- 2) Измерения проводить при номинальном фазном напряжении и номинальной частоте сети 50 Гц.
- 3) Для определения относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, активной, реактивной и полной электрической мощности установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицами 4-5.

Таблица 4 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений и относительной основной погрешности измерений активной и полной электрической мощности

№ п/п	Параметры испытательного сигнала		Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии и полной электрической мощности, %	
			класс точности	
	Значение силы переменного тока для трёхфазных счётчиков, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	0,5S	0,2S
1	$3 \times 0,01 \cdot I_{ном}$	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 0,4$
2	$3 \times 0,05 \cdot I_{ном}$	1,0	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$
3	$3 \times I_{ном}$	1,0	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$
4	$3 \times I_{макс}$	1,0	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$

Таблица 16 – Характеристики испытательных сигналов для определения погрешностей измерений среднеквадратического значения m -ой интергармонической составляющей напряжения и силы переменного тока (до 49 порядка)

[illegible]

m	Исп. сигнал 1		Исп. сигнал 2		Исп. сигнал 3		Исп. сигнал 4		Исп. сигнал 5	
	$I_{(m)}, A$	$U_{(m)}, B$	$I_{(m)}, A$	$U_{(m)}, B$	$I_{(m)}, A$	$U_{(m)}, B$	$I_{(m)}, A$	$U_{(m)}, B$	$I_{(m)}, A$	$U_{(m)}, B$
40	0	0	0	0	$0,003 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot U_{ном}$	$0,07 \cdot I_{ном}$	$0,07 \cdot U_{ном}$	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,01 \cdot U_{ном}$
41	0	0	0	0	$0,003 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot U_{ном}$	0	0	$0,007 \cdot I_{ном}$	$0,007 \cdot U_{ном}$
42	0	0	0	0	$0,003 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot U_{ном}$	0	0	$0,007 \cdot I_{ном}$	$0,007 \cdot U_{ном}$
43	0	0	$0,003 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot U_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot U_{ном}$	0	0	$0,007 \cdot I_{ном}$	$0,007 \cdot U_{ном}$
44	0	0	0	0	$0,003 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot U_{ном}$	0	0	$0,007 \cdot I_{ном}$	$0,007 \cdot U_{ном}$
45	0	0	0	0	$0,003 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot U_{ном}$	0	0	$0,007 \cdot I_{ном}$	$0,007 \cdot U_{ном}$
46	0	0	0	0	$0,007 \cdot I_{ном}$	$0,007 \cdot U_{ном}$	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,01 \cdot U_{ном}$
47	0	0	0	0	$0,003 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot U_{ном}$	0	0	$0,007 \cdot I_{ном}$	$0,007 \cdot U_{ном}$
48	0	0	0	0	$0,003 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot U_{ном}$	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,01 \cdot U_{ном}$
49	0	0	0	0	$0,003 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot U_{ном}$	$0,07 \cdot I_{ном}$	$0,07 \cdot U_{ном}$	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,01 \cdot U_{ном}$

10.9 Определение погрешностей измерений характеристик провалов напряжения, перенапряжений и прерываний напряжения

Определение погрешностей измерений характеристик провалов напряжения, перенапряжений и прерываний напряжения проводить, при помощи калибратора Ресурс К2-М. Характеристики испытательных сигналов для определения погрешностей измерений характеристик провалов напряжения, перенапряжений и прерываний напряжения приведены в таблице 17.

Примечание: Для счётчиков с номинальным фазным напряжением 400 В, испытания проводить на согласованном напряжении 230 В

Таблица 17 – Характеристики испытательных сигналов для определения погрешностей измерений характеристик провалов напряжения, перенапряжений и прерываний напряжения

Испытательный сигнал	Характеристика провала, перенапряжения, прерываний напряжения	Значение характеристики провала, перенапряжения для фазного и междуфазного напряжения					
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>AB</i>	<i>BC</i>	<i>CA</i>
1	$\delta U_n, \%$	10	10	10	10	10	10
	$\Delta t_n, c$	60	60	60	60	60	60
	Количество	1	1	1	1	1	1
2	$\delta U_n, \%$	30	30	30	30	30	30
	$\Delta t_n, c$	10	10	10	10	10	10
	Количество	2	2	2	2	2	2
3	$\delta U_n, \%$	50	50	50	50	50	50
	$\Delta t_n, c$	1	1	1	1	1	1
	Количество	5	5	5	5	5	5
4	$\delta U_n, \%$	90	90	90	90	90	90
	$\Delta t_n, c$	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	Количество	10	10	10	10	10	10
5	Перенапряжение <i>U</i> , %	110	110	111	111	111	111
	$\Delta t_{перU}, c$	60	60	60	60	60	60
	Количество	1	1	1	1	1	1
6	Перенапряжение <i>U</i> , %	130	130	130	130	130	130
	$\Delta t_{перU}, c$	1	1	1	1	1	1
	Количество	5	5	5	5	5	5
7	Перенапряжение <i>U</i> , %	140	140	140	140	140	140
	$\Delta t_{перU}, c$	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	Количество	10	10	10	10	10	10
8	Перенапряжение <i>U</i> , %	195	195	195	195	195	195
	$\Delta t_{перU}, c$	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	Количество	10	10	10	10	10	10
9	$\delta U_n, \%$	1	1	1	1	1	1
	$\Delta t_{перU}, c$	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	Количество	10	10	10	10	10	10
10	$\delta U_n, \%$	20	20	20	20	20	20
	$\Delta t_{перU}, c$	1	1	1	1	1	1
	Количество	5	5	5	5	5	5
11	$\delta U_n, \%$	30	30	30	30	30	30
	$\Delta t_{перU}, c$	10	10	10	10	10	10
	Количество	2	2	2	2	2	2
12	$\delta U_n, \%$	50	50	50	50	50	50

Испытательный сигнал	Характеристика провала, перенапряжения, прерываний напряжения	Значение характеристики провала, перенапряжения для фазного и междуфазного напряжения					
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>AB</i>	<i>BC</i>	<i>CA</i>
	$\Delta t_{\text{пер}} U$, с	60	60	60	60	60	60
	Количество	1	1	1	1	1	1

10.10 Определение относительной погрешности измерений кратковременной и длительной доз фликера

Определение относительной погрешностей измерений кратковременной и длительной доз фликера проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счётчик к Ресурс-К2М и установить связь счётчика с ПК.

2) Подать на измерительные входы счётчика с выходов Ресурс-К2М испытательный сигнал со следующими характеристиками: $U_{\text{ном}}$; $I_{\text{ном}}$; φ_U , ° = 120; φ_{UI} , ° = 0; $\cos(\varphi_{UI}) = 1$; $\sin(\varphi_{UI}) = 0$, номинальное значение выходного напряжения Ресурс-К2М устанавливают в зависимости от номинального значения фазного напряжения счётчика.

Примечание: Для счётчиков с номинальным фазным напряжением 400 В, испытания проводить на согласованном напряжении 230 В.

3) Установить с помощью Ресурс-К2М испытательный сигнал со следующими параметрами:

- число изменений напряжения в минуту 7;
- размах изменения напряжения (по каждой фазе) 1,46 %;
- эквивалентное значение дозы фликера 1,000 (значения приведено в качестве нормированного значения (показания Ресурс-К2М) для расчёта погрешностей).

4) Через 30 мин считать с счётчика результаты измерений кратковременной дозы фликера за второй интервал времени 10 мин.

5) Рассчитать погрешность измерений кратковременной дозы фликера по формуле (2), принимая показание Ресурс-К2М (заданное значение кратковременной дозы фликера) равным 1,000.

6) Измерить длительную дозу фликера. Время измерений должно составлять 2 ч, начало и окончание интервала времени 2 ч должны совпадать с началом чётных часов текущего времени устройства. По истечении времени измерений считывают с устройства результаты измерений длительной дозы фликера.

7) Рассчитать погрешность измерений длительной дозы фликера по формуле (2), принимая показание Ресурс-К2М (заданное значение длительной дозы фликера) равным 1,000.

10.11 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения информационных сигналов в электрических сетях (для сигналов ниже 3 кГц)

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения информационных сигналов в электрических сетях (для сигналов ниже 3 кГц) проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счётчик к Ресурс-К2М и установить связь счётчика с ПК.

2) Задать испытательные сигналы в соответствии с таблицей 18.

Примечание: Для счётчиков с номинальным фазным напряжением 400 В, испытания проводить на согласованном напряжении 230 В.

Таблица 18 – Характеристики испытательных сигналов для определения абсолютной погрешности измерений напряжения информационных сигналов в электрических сетях (для сигналов ниже 3 кГц)

Испытательный сигнал	Значение напряжения переменного тока, В	Номер гармоники	Значение напряжения переменного тока для гармоники, В
1	$U_{\text{ном}}$	20	$0,01 \cdot U_{\text{ном}}$
2	$U_{\text{ном}}$	20	$0,07 \cdot U_{\text{ном}}$
3	$U_{\text{ном}}$	20	$0,15 \cdot U_{\text{ном}}$

3) Сличить величину MSV, измеренную счётчиком (считанное с ПК) и заданную для 20 гармоник.

4) Рассчитать абсолютную погрешность измерений напряжения информационных сигналов в электрических сетях (для сигналов ниже 3 кГц) по формуле (3).

10.12 Определение абсолютной погрешности измерений значения быстрого изменения напряжения

1) Определение абсолютной погрешности измерений значения быстрого изменения напряжения проводить, при помощи калибратора Ресурс К2-М.

2) Настроить на калибраторе Ресурс К2-М пороговые значения регистрации изменения напряжения в соответствии с руководством по эксплуатации.

3) Задать испытательные сигналы в соответствии с таблицей 19.

Примечание: Для счётчиков с номинальным фазным напряжением 400 В, испытания проводить на согласованном напряжении 230 В.

Таблица 19 – Характеристики испытательных сигналов для определения быстрого изменения напряжения

Испытательный сигнал	Характеристика	Значение характеристики					
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>AB</i>	<i>BC</i>	<i>CA</i>
1	$U, В$	10	10	10	10	10	10
	$\Delta t_n, с$	60	60	60	60	60	60
2	$U, В$	30	30	30	30	30	30
	$\Delta t_n, с$	10	10	10	10	10	10
3	$U, В$	50	50	50	50	50	50
	$\Delta t_n, с$	10	10	10	10	10	10

4) Рассчитать абсолютную погрешность измерений значения быстрого изменения напряжения по формуле (3).

Счётчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной/относительной погрешности измерений физических величин не превышают пределов, указанных в таблицах А.1-А.3 Приложения А.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки счётчика подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 По заявлению владельца счётчика или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт счётчика записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.3 По заявлению владельца счётчика или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда счётчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.4 Протоколы поверки счётчика оформляются по произвольной форме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики счётчиков

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Классы точности: - по активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 - по реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012 - по реактивной энергии ¹⁾	0,2S; 0,5S 2 0,5S
Номинальное среднеквадратическое значение фазного (линейного) напряжения переменного тока $U_{ф.ном}(U_{л.ном})$, В	3×57/100 3×230/400 3×400/690
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока $U_{ф.ном}$, В: - для серии РМ5100 и РМ5300 - для серии РМ8200	от 10 до $2 \cdot U_{ф.ном}$ от 4 до 800
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока $U_{ф.ном}$, В, %: - для серии РМ5100 - для серии РМ5300 (класс точности по активной энергии 0,5S) - для серии РМ5300 (класс точности по активной энергии 0,2S) - для серии РМ8200	$\pm 0,2$ $\pm 0,2$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$
Номинальное (максимальное) среднеквадратическое значение силы переменного тока $I_{ном}(I_{макс})$, А	1 (2); 5 (10)
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока $I_{ном}$, А	от $0,001 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока $I_{ном}$, %: - фазный ток для серии РМ5100 - фазный ток и ток нейтрали для серии РМ5300 (класс точности по активной энергии 0,5S) - фазный ток и ток нейтрали для серии РМ5300 (класс точности по активной энергии 0,2S) - фазный ток и ток нейтрали для серии РМ8200	$\pm 0,2$ $\pm 0,2$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$
Стартовый ток, А: - для счётчиков класса точности по активной энергии 0,2S и 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012 - для счётчиков класса точности по реактивной энергии 0,5S - для счётчиков класса точности по реактивной энергии 2 по ГОСТ 31819.23-2012	$0,001 \cdot I_{ном}$ $0,001 \cdot I_{ном}$ $0,003 \cdot I_{ном}$
Диапазон измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$	от -1 до 1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %: - для серии РМ5100 - для серии РМ5300 (класс точности по активной энергии 0,5S) - для серии РМ5300 (класс точности по активной энергии 0,2S) - для серии РМ8200	$\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$
Диапазон измерений активной (полной) электрической мощности, Вт ($В \cdot А$)	соответствуют диапазону измерений активной электрической энергии

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной и полной электрической мощности, %	соответствуют пределам допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии
Диапазон измерений реактивной электрической мощности, Вар	соответствуют диапазону измерений реактивной электрической энергии
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической мощности, %	соответствуют пределам допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии
Средний температурный коэффициент при измерении активной, реактивной и полной электрической мощности, %/К	соответствует среднему температурному коэффициенту при измерении активной и реактивной электрической энергии
Номинальное значение частоты измерительной сети счётчика ($F_{ном}$), Гц	50/60
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц - для серии РМ5100 и РМ5300 - для серии РМ8200	от 45 до 65 от $0,8 \cdot F_{ном}$ до $1,2 \cdot F_{ном}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц: - для серии РМ5100 - для серии РМ5300 (класс точности по активной энергии 0,5S) - для серии РМ5300 (класс точности по активной энергии 0,2S) - для серии РМ8200	$\pm 0,02$ $\pm 0,02$ $\pm 0,01$ $\pm 0,003$
¹⁾ Диапазон измерений реактивной электрической энергии, характеристики точности при измерении реактивной электрической энергии для счётчиков класса точности 0,5S приведены в таблице А.3, диапазон измерений реактивной электрической мощности характеристики точности при измерении реактивной электрической мощности (пределы допускаемой основной погрешности) для счётчиков класса точности 0,5S приведены в таблице А.3	

Таблица А.2 – Метрологические характеристики при измерении ПКЭ (для счётчиков серии РМ8200)

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой (абсолютной Δ , относительной δ , %, приведенной γ^1 , %) погрешности	Класс
Положительное отклонение фазного (линейного) напряжения $\delta U_{(+)}$, %	от 0 до 50	$\pm 0,1 (\Delta)$	A
		$\pm 0,2 (\Delta)$	S
Отрицательное отклонение фазного (линейного) напряжения $\delta U_{(-)}$, %	от 0 до 90	$\pm 0,1 (\Delta)$	A
		$\pm 0,2 (\Delta)$	S

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой (абсолютной Δ , относительной δ , %, приведенной γ^1 , %) погрешности	Класс
Отклонение частоты Δf , Гц	от -7,5 до +7,5	$\pm 0,003 (\Delta)$	A/S
Среднеквадратическое значение напряжения обратной U_2 , нулевой U_0 последовательности, В	от 0 до $0,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,0015 \cdot U_{\text{ном}} (\Delta)$	A
		$\pm 0,003 \cdot U_{\text{ном}} (\Delta)$	S
Суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного напряжения, THD^2 , %	от 0 до 100 при $0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$	$\pm 0,05 \cdot U_{\text{ном}}/U_{(1)} (\Delta)$ для $K_U < U_{\text{ном}}/U_{(1)}$ $\pm 5,0 (\delta)$ для $K_U \geq U_{\text{ном}}/U_{(1)}$	A/S
Коэффициент несимметрии напряжений по прямой последовательности K_{1U} , %	от 0 до 50	$\pm 0,15 (\Delta)$ для $0,5 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$	A
		$\pm 0,30 (\Delta)$ для $0,5 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$	S
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	от 0 до 50	$\pm 0,15 (\Delta)$ для $0,5 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$	A
		$\pm 0,30 (\Delta)$ для $0,5 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$	S
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	от 0 до 50	$\pm 0,15 (\Delta)$ для $0,5 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$	A
		$\pm 0,30 (\Delta)$ для $0,5 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$	S
Среднеквадратическое значение n -ой гармонической составляющей фазного (линейного) напряжения $U_{(n)}$ ($n=2 \dots 50$), В	от 0 до $U_{\text{ном}}$ при $0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$	$\pm 0,05 (\gamma)$ для $U_{(n)} < 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ $\pm 5,0 (\delta)$ для $U_{(n)} \geq 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$	A/S
Коэффициент n -ой гармонической составляющей фазного (линейного) напряжения $K_{U(n)}$ ($n=2 \dots 50$), %	от 0 до 100 при $0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq U_{\text{макс}}$	$\pm 0,05 \cdot U_{\text{ном}}/U_{(1)} (\Delta)$ для $K_{U(n)} < U_{\text{ном}}/U_{(1)}$ $\pm 5,0 (\delta)$ для $K_{U(n)} \geq U_{\text{ном}}/U_{(1)}$	A/S
Среднеквадратическое значение m -ой интергармонической составляющей фазного (линейного) напряжения $U_{\text{isg}(m)}$ ($m=0,5 \dots 49,5$), В	от 0 до $0,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,05 (\gamma)$ для $U_{(n)} < 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ $\pm 5,0 (\delta)$ для $U_{\text{isg}(m)} \geq 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$	A/S
Среднеквадратическое значение силы переменного тока обратной I_2 , нулевой I_0 последовательности, А	от 0 до $0,5 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 0,0015 \cdot I_{\text{ном}} (\Delta)$	A
		$\pm 0,003 \cdot I_{\text{ном}} (\Delta)$	S
Среднеквадратическое значение n -ой гармонической составляющей силы переменного тока $I_{(n)}$, А	от 0 до $I_{\text{ном}}$ при $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,05 (\gamma)$ для $I_{(n)} < 0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ $\pm 5,0 (\delta)$ для $I_{(n)} \geq 0,01 \cdot I_{\text{ном}}$	A/S

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой (абсолютной Δ , относительной δ , %, приведенной γ^1 , %) погрешности	Класс
Коэффициент n -ой гармонической составляющей тока (пофазно) $K_{I(n)}$ %	от 0 до 100 при $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,05 \cdot I_{\text{ном}}/I_{(1)} (\Delta)$ для $K_{I(n)} < I_{\text{ном}}/I_{(1)}$ $\pm 5,0 (\delta)$ для $K_{I(n)} \geq I_{\text{ном}}/I_{(1)}$	A/S
Суммарный коэффициент гармонических составляющих силы тока, THD^2), %	от 0 до 100 при $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$\pm 0,05 \cdot I_{\text{ном}}/I_{(1)} (\Delta)$ для $K_I < I_{\text{ном}}/I_{(1)}$ $\pm 5,0 (\delta)$ для $K_I \geq I_{\text{ном}}/I_{(1)}$	A/S
Коэффициент несимметрии тока по прямой последовательности K_{I1} , %	от 0 до 50	$\pm 0,15 (\Delta)$	A
		$\pm 0,3 (\Delta)$	S
Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности K_{I2} , %	от 0 до 50	$\pm 0,15 (\Delta)$	A
		$\pm 0,30 (\Delta)$	S
Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности K_{I0} , %	от 0 до 50	$\pm 0,15 (\Delta)$	A
		$\pm 0,30 (\Delta)$	S
Среднеквадратическое значение m -ой интергармонической составляющей фазного тока $I_{\text{isg}(m)}$ ($m=0,5 \dots 49,5$), А	от 0 до $0,5 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 0,005 \cdot I_{\text{ном}} (\Delta)$ для $I_{\text{isg}(m)} < 0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ $\pm 5,0 (\delta)$ для $I_{\text{isg}(m)} \geq 0,01 \cdot I_{\text{ном}}$	A/S
Напряжения информационных сигналов в электрических сетях (для сигналов ниже 3 кГц), % от $U_{\text{ном}}$	от 0 до 15	$\pm 0,15 (\Delta)$ для $0,01 \cdot U_{\text{ном}} \leq U < 0,03 \cdot U_{\text{ном}}$	A
		$\pm 5,0 (\Delta)$ для $0,03 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 0,15 \cdot U_{\text{ном}}$	
Значение быстрого изменения напряжения ΔU_{SS} , В	от $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,1 (\Delta)$	A
		$\pm 0,2 (\Delta)$	S
Параметры провалов и перенапряжений; фликера			
Длительность провала напряжения $\Delta t_{\text{п}}$, с	от 0,01 до 60	$\pm 0,01 (\Delta)$	A/S
Глубина провала напряжения $\delta U_{\text{п}}$, %	от 1 до 99	$\pm 0,2 (\Delta)$	A
		$\pm 1,0 (\Delta)$	S
Длительность прерывания напряжения $\Delta t_{\text{пер}}$, с	от 0,02 до 60	$\pm 0,1 (\Delta)$	A/S
Глубина прерывания напряжения $\delta U_{\text{п}}$, %	от 0 до 50	$\pm 0,2 (\Delta)$	A
		$\pm 1,0 (\Delta)$	S
Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{\text{пер}}$, с	от 0,01 до 60	$\pm 0,01 (\Delta)$	A/S
Перенапряжение, %	от 101 до 200	$\pm 0,002 (\Delta)$	A
	от 101 до 200	$\pm 0,01 (\Delta)$	S
Кратковременная P_{St} и длительная P_{Lt} доза фликера, отн. ед.	от 0,2 до 10	$\pm 5 (\delta)$	A
	от 0,4 до 4	$\pm 10 (\delta)$	S

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой (абсолютной Δ , относительной δ , %, приведенной γ^1 , %) погрешности	Класс
¹⁾ При расчете приведенной погрешности в качестве нормирующего значения принимается номинальное. ²⁾ в том числе ТОНД – нечётных гармонических составляющих и ТЕНД – чётных гармонических составляющих напряжения и силы тока. $U_{(1)}$ - среднеквадратическое значение напряжения основной частоты, В. $I_{(1)}$ - среднеквадратическое значение силы переменного тока основной частоты, А.			

Таблица А.3 – Метрологические характеристики счётчиков при измерении реактивной электрической энергии и реактивной электрической мощности для счётчиков класса точности 0,5S

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
При симметричной нагрузке		
$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,00	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,5$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,50	$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,5$
При однофазной нагрузке		
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	1,00	$\pm 0,6$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,50	$\pm 1,0$

Разность между значениями погрешностей при измерении реактивной электрической энергии при однофазной нагрузке и при симметричной многофазной нагрузке при $I_{\text{ном}}$ и коэффициенте $\sin\varphi$, равном 1,0, не должна превышать: $\pm 1,0$ %.

№ п/п	Параметры испытательного сигнала		Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии и полной электрической мощности, %	
	Значение силы переменного тока для трёхфазных счётчиков, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	класс точности	
			0,5S	0,2S
5	$3 \times 0,02 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5L	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$
6	$3 \times 0,02 \cdot I_{\text{ном}}$	0,8C	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$
7	$3 \times 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5L	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$
8	$3 \times 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,8C	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$
9	$3 \times I_{\text{ном}}$	0,5L	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$
10	$3 \times I_{\text{ном}}$	0,8C	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$
11	$3 \times I_{\text{макс}}$	0,5L	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$
12	$3 \times I_{\text{макс}}$	0,8C	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$
13	$1 \times 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$
14	$1 \times I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$
15	$1 \times I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$
16	$1 \times 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5L	$\pm 1,0$	$\pm 0,4$
17	$1 \times I_{\text{ном}}$	0,5L	$\pm 1,0$	$\pm 0,4$
18	$1 \times I_{\text{макс}}$	0,5L	$\pm 1,0$	$\pm 0,4$

Примечания:

1) Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.

2) Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.

3) Испытания 13-18 с однофазной нагрузкой при симметрии фазных напряжений проводить последовательно для трёхфазных счётчиков для каждой из фаз отдельно.

Таблица 5 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений и относительной основной погрешности измерений реактивной электрической мощности

№ п/п	Параметры испытательного сигнала		Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии и мощности, %	
	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	класс точности	
			2	0,5S
1	$3 \times 0,02 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 2,5$	$\pm 1,0$
2	$3 \times 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 2,0$	$\pm 0,5$
3	$3 \times I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 2,0$	$\pm 0,5$
4	$3 \times I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 2,0$	$\pm 0,5$
5	$3 \times 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 2,5$	$\pm 1,0$
6	$3 \times 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$
7	$3 \times I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 2,0$	$\pm 0,6$
8	$3 \times I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 2,0$	$\pm 0,6$
9	$3 \times 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,25	$\pm 2,5$	$\pm 0,6$
10	$3 \times I_{\text{ном}}$	0,25	$\pm 2,5$	$\pm 0,6$
11	$3 \times I_{\text{макс}}$	0,25	$\pm 2,5$	$\pm 0,6$
12	$1 \times 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 2,5$	$\pm 0,6$
13	$1 \times 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 2,5$	$\pm 0,6$
14	$1 \times I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 2,5$	$\pm 0,6$
15	$1 \times I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 2,5$	$\pm 0,6$

№ п/п	Параметры испытательного сигнала		Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии и мощности, %	
	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	класс точности	
			2	0,5S
			$\pm 2,5$	$\pm 1,0$
16	$1 \times I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 2,5$	$\pm 1,0$
17	$1 \times I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 2,5$	$\pm 1,0$

Примечание:
Испытания 12-17 с однофазной нагрузкой при симметрии фазных напряжений проводить последовательно для каждой из фаз отдельно.

6) Считать с поверочной установки значения относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления за время, достаточное для их определения или рассчитать значение относительной основной погрешности измерений активной, реактивной и полной электрической энергии по формуле (2):

$$\delta X = \frac{X_n - X_o}{X_o} \cdot 100, \quad (2)$$

где X_n – показание счётчика, считанное с дисплея или с ПК;

X_o – показание поверочной установки/калибратора/ калибратора Ресурс-К2М.

7) Считать с дисплея счётчика или ПК измеренные значения активной, реактивной и полной электрической мощности.

8) Рассчитать относительную основную погрешность измерений активной, реактивной и полной электрической мощности по формуле (2).

10.3 Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока.

Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счётчик к калибратору и установить связь счётчика с ПК.

2) Измерения проводить при номинальной частоте сети 50 Гц.

3) Установить на выходе калибратора сигналы в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока для трёхфазных счётчиков

Серия счетчика	Значение напряжения переменного тока, В
PM5100 и PM5300	10
	$U_{\phi, \text{ном}}$
	$2 \cdot U_{\phi, \text{ном}}$
PM8200	4
	400
	800

3) Считать с дисплея счётчика или ПК измеренные значения среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока.

5) Рассчитать относительную погрешность измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока по формуле (2).

10.4 Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали)

Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали) проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить счётчик в зависимости от номинального значения силы переменного тока к калибратору Ресурс-К2М или поверочной установке.
- 2) Измерения проводить при номинальной частоте сети 50 Гц.
- 3) Установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали)

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В
$0,001 \cdot I_{\text{ном}}$	$U_{\text{ф.ном}}$ при $U_{\text{ф.ном}} = 57 \text{ В}$ или $U_{\text{ф.ном}} = 230 \text{ В}$ $0,5 \cdot U_{\text{ф.ном}}$ при $U_{\text{ф.ном}} = 400 \text{ В}$
$I_{\text{ном}}$	
$2 \cdot I_{\text{ном}}$	

3) Считать с дисплея счётчика или ПК измеренные значения среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали).

4) Рассчитать относительную погрешность измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали) по формуле (2).

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания Δf от номинального значения

Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания Δf от номинального значения при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

- 1) Подключить счётчик к поверочной установке и установить связь счётчика с ПК.
- 2) Установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 – Испытательные сигналы для определения абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания Δf от номинального значения

№ п/п	Значение частоты переменного тока, Гц	Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А
1	40,0	$U_{\text{ф.ном}}$	$I_{\text{ном}}$
2	42,5		
3	45,0		
4	48,0		
5	50,0		
6	52,5		
7	57,5		
8	60,0		
9	65,0		
10	67,5		
11	70,0		

Примечания:

1. Для счётчиков серий РМ5100 и РМ5300 проводить испытания только № 3, 5, 9.
2. Для счётчиков серия РМ8200 проводить испытания № 1, 2, 5, 7, 9 (определение абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания Δf от номинального значения).

значения проводить только для испытаний № 2, 5, 7) при установленной номинальной частоте 50 Гц, испытания № 4, 6, 8, 10, 11 (определение абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания Δf от номинального значения проводить только для испытаний № 6, 8, 10) проводить при установленной номинальной частоте 60 Гц

3) Считать с дисплея счётчика или с ПК измеренные значения частоты переменного тока и отклонения основной частоты напряжения электропитания Δf от номинального значения.

4) Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока по формуле (3):

$$\Delta X = X_{\text{из}} - X_0, \quad (3)$$

где $X_{\text{из}}$ – показание счётчика, считанное с дисплея счётчика или с ПК;

X_0 – показание поверочной установки (или калибратора Ресурс-К2М).

5) Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений отклонения частоты переменного тока по формуле (4):

$$\Delta f = f_{\text{из}} - (f_{\text{э}} - 50), \quad (4)$$

где $f_{\text{из}}$ – значение отклонения частоты переменного тока, считанное с дисплея счётчика или с ПК, Гц;

$f_{\text{э}}$ – значение частоты переменного тока, воспроизведенное с поверочной установки, Гц.

10.6 Определение относительной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$

Определение относительной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счётчик к поверочной установке и установить связь счётчика с ПК.

2) Установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицей 9 (при частоте переменного тока 50 Гц).

Таблица 9 – Испытательные сигналы для определения абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$

Значение коэффициента мощности $\cos\varphi$	Значение фазового угла между напряжением и током, соответствующее $\cos\varphi$, °	Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А
-1,0	180	$U_{\text{ф.ном}}$	$I_{\text{ном}}$
-0,5	120		
0,5	60		
1,0	0		

3) Считать с дисплея счётчика или с ПК измеренные значения коэффициента мощности $\cos\varphi$.

4) Считать с поверочной установки эталонные значения коэффициента мощности $\cos\varphi$.
Рассчитать значения относительной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ по формуле (5):

$$\delta X = \frac{X_{\text{из}} - X_0}{X_0}, \quad (5)$$

где $X_{\text{из}}$ – показание счётчика, считанное с дисплея счётчика или с ПК;

X_0 – показание поверочной установки (или калибратора Ресурс-К2М).

10.7 Определение погрешностей измерений показателей качества электрической энергии (кроме коэффициентов интергармонических составляющих напряжения и тока, характеристик провалов напряжения, перенапряжений, фликера)

Определение погрешностей измерений показателей качества электрической энергии (кроме коэффициентов интергармонических составляющих напряжения и тока, характеристик провалов напряжения, перенапряжений, фликера) проводить, используя калибратор Ресурс-К2М. Характеристики испытательных сигналов для определения погрешностей измерений показателей качества электрической энергии приведены в таблицах 10 – 15. Испытательные сигналы следует подавать последовательно и поочередно.

Примечания:

1. Для счётчиков с номинальным фазным напряжением 400 В, испытания проводить на согласованном напряжении 230 В;

2. Среднеквадратическое значение n -ой гармонической составляющей фазного и междуфазного напряжения проверяются вместе с коэффициентом n -ой гармонической составляющей фазного и междуфазного напряжения. Среднеквадратическое значение n -ой гармонической составляющей тока проверяются вместе с коэффициентом n -ой гармонической составляющей тока.

Таблица 10 – Характеристики испытательных сигналов для определения погрешностей измерений показателей качества электрической энергии

Характеристика	Испытательный сигнал				
	1	2	3	4	5
U_2, B	$0,1 \cdot U_{ном}$	$0,25 \cdot U_{ном}$	$0,5 \cdot U_{ном}$	-	-
U_0, B	$0,1 \cdot U_{ном}$	$0,25 \cdot U_{ном}$	$0,5 \cdot U_{ном}$	-	-
$\delta U_A, \%$	-90	-50	0	25	50
$\delta U_B, \%$	-90	-50	0	25	50
$\delta U_C, \%$	-90	-50	0	25	50
$\delta U_{AB}, \%$	-90	-50	0	25	50
$\delta U_{BC}, \%$	-90	-50	0	25	50
$\delta U_{CA}, \%$	-90	-50	0	25	50
$U_{(n)A}, B$	Тип 1 по таблице 11	Тип 2 по таблице 11	Тип 3 по таблице 11	Тип 4 по таблице 11	Тип 5 по таблице 11
$U_{(n)B}, B$	Тип 1 по таблице 11	Тип 2 по таблице 11	Тип 3 по таблице 11	Тип 4 по таблице 11	Тип 5 по таблице 11
$U_{(n)C}, B$	Тип 1 по таблице 11	Тип 2 по таблице 11	Тип 3 по таблице 11	Тип 4 по таблице 11	Тип 5 по таблице 11
$U_{(n)AB}, B$	Тип 1 по таблице 11	Тип 2 по таблице 11	Тип 3 по таблице 11	Тип 4 по таблице 11	Тип 5 по таблице 11
$U_{(n)BC}, B$	Тип 1 по таблице 11	Тип 2 по таблице 11	Тип 3 по таблице 11	Тип 4 по таблице 11	Тип 5 по таблице 11
$U_{(n)CA}, B$	Тип 1 по таблице 11	Тип 2 по таблице 11	Тип 3 по таблице 11	Тип 4 по таблице 11	Тип 5 по таблице 11
$K_{U(n)A}, \%$	Тип 1 по таблице 12	Тип 2 по таблице 12	Тип 3 по таблице 12	Тип 4 по таблице 12	Тип 5 по таблице 12
$K_{U(n)B}, \%$	Тип 1 по таблице 12	Тип 2 по таблице 12	Тип 3 по таблице 12	Тип 4 по таблице 12	Тип 5 по таблице 12
$K_{U(n)C}, \%$	Тип 1 по таблице 12	Тип 2 по таблице 12	Тип 3 по таблице 12	Тип 4 по таблице 12	Тип 5 по таблице 12
$K_{U(n)AB}, \%$	Тип 1 по таблице 13	Тип 2 по таблице 13	Тип 3 по таблице 13	Тип 4 по таблице 13	Тип 5 по таблице 13
$K_{U(n)BC}, \%$	Тип 1 по таблице 13	Тип 2 по таблице 13	Тип 3 по таблице 13	Тип 4 по таблице 13	Тип 5 по таблице 13
$K_{U(n)CA}, \%$	Тип 1 по таблице 13	Тип 2 по таблице 13	Тип 3 по таблице 13	Тип 4 по таблице 13	Тип 5 по таблице 13
$THDU_A, \%$	0,1	0,5	50	50	100
$THDU_B, \%$	0,1	0,5	50	50	100
$THDU_C, \%$	0,1	0,5	50	50	100
$K_{IU}, \%$	0	1	25	35	50
$K_{2U}, \%$	0	1	25	35	50
$K_{0U}, \%$	0	1	25	35	50
I_1, A	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,5 \cdot I_{ном}$	$I_{ном}$	$1,5 \cdot I_{ном}$	$I_{макс}$
I_2, A	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,5 \cdot I_{ном}$	$I_{ном}$	$1,5 \cdot I_{ном}$	$I_{макс}$
I_0, A	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,5 \cdot I_{ном}$	$I_{ном}$	$1,5 \cdot I_{ном}$	$I_{макс}$
$I_{(n)A}, A$	Тип 1 по таблице 14	Тип 2 по таблице 14	Тип 3 по таблице 14	Тип 4 по таблице 14	Тип 5 по таблице 14
$I_{(n)B}, A$	Тип 1 по таблице 14	Тип 2 по таблице 14	Тип 3 по таблице 14	Тип 4 по таблице 14	Тип 5 по таблице 14
$I_{(n)C}, A$	Тип 1 по таблице 14	Тип 2 по таблице 14	Тип 3 по таблице 14	Тип 4 по таблице 14	Тип 5 по таблице 14
$K_{I(n)A}, \%$	Тип 1 по таблице 15	Тип 2 по таблице 15	Тип 3 по таблице 15	Тип 4 по таблице 15	Тип 5 по таблице 15
$K_{I(n)B}, \%$	Тип 1 по таблице 15	Тип 2 по таблице 15	Тип 3 по таблице 15	Тип 4 по таблице 15	Тип 5 по таблице 15
$K_{I(n)C}, \%$	Тип 1 по таблице 15	Тип 2 по таблице 15	Тип 3 по таблице 15	Тип 4 по таблице 15	Тип 5 по таблице 15

Характеристика	Испытательный сигнал				
	1	2	3	4	5
$K_{2L}, \%$	0	15	25	35	50
$K_{0L}, \%$	0	15	25	35	50
$THD_{LA}, \%$	0,1	0,5	25	50	100
$THD_{LB}, \%$	0,1	0,5	25	50	100
$THD_{LC}, \%$	0,1	0,5	25	50	100

Таблица 11

n	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
	$U_{(n)}, B$	$U_{(n)}, B$	$U_{(n)}, B$	$U_{(n)}, B$	$U_{(n)}, B$
2	0	$0,002 \cdot U_{НОМ}$	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,03 \cdot U_{НОМ}$
3	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,02 \cdot U_{НОМ}$
4	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,025 \cdot U_{НОМ}$
5	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,01 \cdot U_{НОМ}$
6	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,007 \cdot U_{НОМ}$
7	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,025 \cdot U_{НОМ}$
8	0	0	0	0	$0,007 \cdot U_{НОМ}$
9	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,025 \cdot U_{НОМ}$
10	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,007 \cdot U_{НОМ}$
11	0	$0,001 \cdot U_{НОМ}$	0	0	$0,027 \cdot U_{НОМ}$
12	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
13	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,025 \cdot U_{НОМ}$
14	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
15	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,004 \cdot U_{НОМ}$
16	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
17	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,002 \cdot U_{НОМ}$
18	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
19	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,015 \cdot U_{НОМ}$
20	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
21	0	$0,002 \cdot U_{НОМ}$	0	0	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
22	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
23	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,02 \cdot U_{НОМ}$
24	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
25	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,02 \cdot U_{НОМ}$
26	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
27	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
28	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
29	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,02 \cdot U_{НОМ}$
30	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
31	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,01 \cdot U_{НОМ}$
32	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
33	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
34	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
35	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,025 \cdot U_{НОМ}$
36	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
37	0	$0,002 \cdot U_{НОМ}$	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,015 \cdot U_{НОМ}$
38	0	0	0	0	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
39	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
40	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
41	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,025 \cdot U_{НОМ}$
42	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
43	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,025 \cdot U_{НОМ}$
44	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
45	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
46	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,01 \cdot U_{НОМ}$
47	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$
48	0	$0,002 \cdot U_{НОМ}$	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,024 \cdot U_{НОМ}$
49	0	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,004 \cdot U_{НОМ}$
50	0	0	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,01 \cdot U_{НОМ}$	$0,003 \cdot U_{НОМ}$

Таблица 12

n	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
	$K_{U(n)}, \%$	$K_{U(n)}, \%$	$K_{U(n)}, \%$	$K_{U(n)}, \%$	$K_{U(n)}, \%$
2	0	0,4	2	2	6
3	0	0	0	2	4
4	0	0	0	2	3
5	0	0	2	2	2
6	0	0	0	2	1,4
7	0	0	0	2	5
8	0	0	0	0	1,4
9	0	0	0	2	5
10	0	0	0	2	1,4
12	0	0,2	0	0	2,2
12	0	0	0	2	0,6
13	0	0	2	2	5
14	0	0	0	2	0,6
15	0	0	0	2	0,8
16	0	0	0	2	0,6
17	0	0	0	2	0,4
18	0	0	0	2	0,6
19	0	0	0	2	3
20	0	0	0	2	0,6
21	0	0,4	0	0	0,6
22	0	0	2	2	0,6
23	0	0	0	2	4
24	0	0	0	2	0,6
25	0	0	0	2	4
26	0	0	0	2	0,6
27	0	0	0	2	0,6
28	0	0	0	2	0,6
29	0	0	0	2	4
30	0	0	0	2	0,6
31	0	0	2	2	2
32	0	0	0	2	0,6
33	0	0	0	2	0,6
34	0	0	0	2	0,6
35	0	0	0	2	5
36	0	0	0	2	0,6
37	0	0,2	0	2	3
38	0	0	0	2	0,6
39	0	0	0	2	0,6
40	0	0	2	2	0,6
41	0	0	0	2	5
42	0	0	0	2	0,6
43	0	0	0	2	5
44	0	0	0	2	0,6
45	0	0	0	2	0,6
46	0	0	0	2	2
47	0	0	0	2	0,6
48	0	0,4	0	2	4,8
49	0	0	0	2	0,6
50	0	0	2	2	0,6

Таблица 13

n	Тип 1	Тип 2			Тип 3	Тип 4	Тип 5		
	$K_{U(n) AB}$ $K_{U(n) BC}$ $K_{U(n) CA}$ %	$K_{U(n) AB},$ %	$K_{U(n) BC},$ %	$K_{U(n) CA},$ %	$K_{U(n) AB}$ $K_{U(n) BC}$ $K_{U(n) CA}$ %	$K_{U(n) AB}$ $K_{U(n) BC}$ $K_{U(n) CA}$ %	$K_{U(n) AB},$ %	$K_{U(n) BC},$ %	$K_{U(n) CA},$ %
2	0	0	0	0	2	0,2	2,0	8,744	2,744
3	0	12,638	0	11,424	0	0	0	16,86	11,86
4	0	0	0	0	2	0,2	3,0	0,542	2,458
5	0	12,162	10	6,328	2	0,2	18	3,49	7,488
6	0	0	0	0	0	0	0	2,152	1,514
7	0	15,478	30	32,976	2	0,2	3,0	2,462	0,688
8	0	0	0	0	2	0,2	0,5	0,538	1,482
9	0	8,632	0	7,802	0	0	0	3,186	2,242
10	0	4,24	20	20,736	2	0,2	1,5	2,086	1,142
12	0	11,064	10	0,962	2	0,2	10,5	3,844	8,884
12	0	0	0	0	0	0	0	0,318	0,244
13	0	1,064	10	9,038	2	0,2	6,8	4,90	9,152
14	0	0	0	0	2	0,2	0,6	0,794	0,054
15	0	0	0	0	0	0	0	1,248	0,878
16	0	0	0	0	2	0,2	0,6	0,418	0,322
17	0	0	0	0	2	0,2	6	2,256	4,374
18	0	0	0	0	0	0	0	0,744	0,522
19	0	0	0	0	2	0,2	4,5	2,446	1,488
20	0	4,176	10	7,092	2	0,2	0,6	0,51	0,614
21	0	0	0	0	0	0	0	0,116	0,082
22	0	0	0	0	2	0,2	0,6	0,68	0,576
23	0	0	0	0	2	0,2	4,5	6,554	2,592
24	0	0	0	0	0	0	0	0,594	0,418
25	0	11,064	10	0,962	2	0,2	4,5	0,064	4,026
26	0	0	0	0	2	0,2	0,6	0,606	0,172
27	0	0	0	0	0	0	0	0,874	0,616
28	0	0	0	0	2	0,2	0,6	0,668	0,11
29	0	5,16	10	10,992	2	0,2	3,84	0,64	3,618
30	0	0	0	0	0	0	0	0,524	0,368
31	0	0	0	0	2	0,2	3,72	5,348	2,462
32	0	0	0	0	2	0,2	0,6	0,734	0,55
33	0	0	0	0	0	0	0	0,206	0,146
34	0	0	0	0	2	0,2	0,6	0,432	0,616
35	0	0	0	0	2	0,2	3,4	3,342	0,774
36	0	0	0	0	0	0	0	1,808	0,554
37	0	0	0	0	2	0,2	3,24	1,678	2,106
38	0	0	0	0	2	0,2	0,6	0,334	0,376
39	0	0	0	0	0	0	0	0,398	0,562
40	0	0	0	0	2	0,2	0,6	0,828	0,118
41	0	0	0	0	2	0,2	2,98	2,034	3,06
42	0	0	0	0	0	0	0	0,252	0,164
43	0	0	0	0	2	0,2	2,86	3,564	2,58
44	0	0	0	0	2	0,2	0,6	0,858	0,41
45	0	0	0	0	0	0	0	0,502	0,354
46	0	0	0	0	2	0,2	0,6	0,126	0,572

n	Тип 1	Тип 2			Тип 3	Тип 4	Тип 5		
	$K_{U(n) AB}$ $K_{U(n) BC}$ $K_{U(n) CA}$ %	$K_{U(n) AB}, \%$	$K_{U(n) BC}, \%$	$K_{U(n) CA}, \%$	$K_{U(n) AB}$ $K_{U(n) BC}$ $K_{U(n) CA}$ %	$K_{U(n) AB}$ $K_{U(n) BC}$ $K_{U(n) CA}$ %	$K_{U(n) AB}, \%$	$K_{U(n) BC}, \%$	$K_{U(n) CA}, \%$
47	0	0	0	0	2	0,2	2,68	3,06	0,408
48	0	0	0	0	0	0	0	0,874	0,614
49	0	0	0	0	2	0,2	2,6	4,546	0,824
50	0	0	0	0	2	0,2	0,6	0,018	0,528

Таблица 14

n	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
	$I(n), A$	$I(n), A$	$I(n), A$	$I(n), A$	$I(n), A$
2	0	$0,002 \cdot I_{ном}$	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,03 \cdot I_{ном}$
3	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,02 \cdot I_{ном}$
4	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,025 \cdot I_{ном}$
5	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,01 \cdot I_{ном}$
6	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,007 \cdot I_{ном}$
7	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,025 \cdot I_{ном}$
8	0	0	0	0	$0,007 \cdot I_{ном}$
9	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,025 \cdot I_{ном}$
10	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,007 \cdot I_{ном}$
12	0	$0,001 \cdot I_{ном}$	0	0	$0,027 \cdot I_{ном}$
12	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
13	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,025 \cdot I_{ном}$
14	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
15	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,004 \cdot I_{ном}$
16	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
17	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,002 \cdot I_{ном}$
18	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
19	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,015 \cdot I_{ном}$
20	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
21	0	$0,002 \cdot I_{ном}$	0	0	$0,003 \cdot I_{ном}$
22	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
23	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,02 \cdot I_{ном}$
24	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
25	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,02 \cdot I_{ном}$
26	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
27	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
28	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
29	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,02 \cdot I_{ном}$
30	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
31	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,01 \cdot I_{ном}$
32	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
33	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
34	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
35	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,025 \cdot I_{ном}$
36	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
37	0	$0,001 \cdot I_{ном}$	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,015 \cdot I_{ном}$
38	0	0	0	0	$0,003 \cdot I_{ном}$
39	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
40	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,003 \cdot I_{ном}$
41	0	0	0	$0,01 \cdot I_{ном}$	$0,025 \cdot I_{ном}$

n	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
	$I_{(n)}, A$	$I_{(n)}, A$	$I_{(n)}, A$	$I_{(n)}, A$	$I_{(n)}, A$
42	0	0	0	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$0,003 \cdot I_{\text{НОМ}}$
43	0	0	0	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$0,025 \cdot I_{\text{НОМ}}$
44	0	0	0	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$0,003 \cdot I_{\text{НОМ}}$
45	0	0	0	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$0,003 \cdot I_{\text{НОМ}}$
46	0	0	0	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$
47	0	0	0	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$0,003 \cdot I_{\text{НОМ}}$
48	0	$I_{\text{НОМ}}$	0	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$0,024 \cdot I_{\text{НОМ}}$
49	0	0	0	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$0,004 \cdot I_{\text{НОМ}}$
50	0	0	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$0,003 \cdot I_{\text{НОМ}}$

Таблица 15

n	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
	$K_{I(n)}, \%$	$K_{I(n)}, \%$	$K_{I(n)}, \%$	$K_{I(n)}, \%$	$K_{I(n)}, \%$
2	0	0,4	2,0	0,4	6,0
3	0	0	0	0,4	4,0
4	0	0	0	0,4	3,0
5	0	0	2,0	0,4	2,0
6	0	0	0	0,4	1,4
7	0	0	0	0,4	5,0
8	0	0	0	0,4	1,4
9	0	0	0	0,4	5,0
10	0	0	0	0,4	1,4
12	0	0,2	0	0,4	2,2
12	0	0	0	0,4	0,6
13	0	0	2,0	0,4	5,0
14	0	0	0	0	0,6
15	0	0	0	0,4	0,8
16	0	0	0	0	0,6
17	0	0	0	0,4	0,4
18	0	0	0	0	0,6
19	0	0	0	0,4	3,0
20	0	0	0	2,0	0,6
21	0	0,4	0	2,0	0,6
22	0	0	2,0	2,0	0,6
23	0	0	0	2,0	4,0
24	0	0	0	2,0	0,6
25	0	0	0	2,0	4,0
26	0	0	0	0	0,6
27	0	0	0	2,0	0,6
28	0	0	0	2,0	0,6
29	0	0	0	0	4,0
30	0	0	0	2,0	0,6
31	0	0	2,0	2,0	2,0
32	0	0	0	2,0	0,6
33	0	0	0	2,0	0,6
34	0	0	0	2,0	0,6
35	0	0	0	2,0	5,0
36	0	0	0	2,0	0,6
37	0	0,2	0	2,0	3,0
38	0	0	0	2,0	0,6

<i>n</i>	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
	$K_{I(n)}, \%$	$K_{I(n)}, \%$	$K_{I(n)}, \%$	$K_{I(n)}, \%$	$K_{I(n)}, \%$
39	0	0	0	0	0,6
40	0	0	2,0	2,0	0,6
41	0	0	0	2,0	5,0
42	0	0	0	2,0	0,6
43	0	0	0	2,0	5,0
44	0	0	0	2,0	0,6
45	0	0	0	2,0	0,6
46	0	0	0	2,0	2,0
47	0	0	0	2,0	0,6
48	0	0,4	0	2,0	4,8
49	0	0	0	2,0	0,6
50	0	0	2,0	2,0	0,6

10.8 Определение погрешностей измерений среднеквадратического значения *m*-ой интергармонической составляющей напряжения и силы переменного тока (до 49 порядка) для счётчиков серии РМ8200

Определение погрешностей измерений среднеквадратического значения *m*-ой интергармонической составляющей напряжения (для фазных и линейных значений напряжения) и силы переменного тока (до 49 порядка) для счётчиков серии РМ8200 при помощи калибратора Ресурс-К2М. Характеристики испытательных сигналов для определения погрешностей измерений среднеквадратического значения *m*-ой интергармонической составляющей напряжения и силы переменного тока (до 49 порядка) приведены в таблице 16.

Примечание: Для счётчиков с номинальным фазным напряжением 400 В, испытания проводить на согласованном напряжении 230 В.