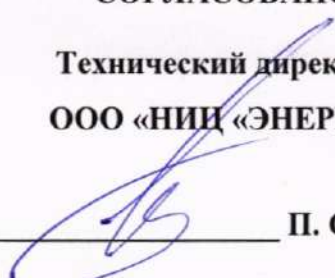


СОГЛАСОВАНО

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


_____**П. С. Казаков**

«10» 04 2025 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений
Счетчики электрической энергии однофазные ПУЛЬСАР**

Методика поверки

МП-НИЦЭ-104-25

г. Москва
2025 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	7
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	9
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	9
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	19
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	20
ПРИЛОЖЕНИЕ А	21

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии однофазные ПУЛЬСАР (далее – счетчики), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «ТЕПЛОВОДОХРАН» (ООО НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН») и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость счетчика к ГЭТ 153-2019 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 23.07.2021 г. № 1436, ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360.

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

1.4 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – прямой метод измерений, метод непосредственного сличения.

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	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 электрической прочности изоляции	Да	Да	8.3
Проверка отсутствия самохода	Да	Да	8.4
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Проверка стартового тока (чувствительности)	Да	Да	10.1
Определение относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений	Да	Да	10.2
Определение относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока (для многотарифных и многофункциональных счетчиков)	Да	Да	10.3
Определение относительной основной погрешностей измерений силы переменного тока (для многотарифных и многофункциональных счетчиков)	Да	Да	10.4
Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока (для многотарифных и многофункциональных счетчиков)	Да	Да	10.5
Определение абсолютной основной погрешности измерений коэффициента мощности	Да	Да	10.6
Определение относительной основной погрешности измерений активной, реактивной, полной электрической мощности (для многотарифных и многофункциональных счетчиков)	Да	Да	10.7
Определение абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжением и током, коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$ (для многофункциональных счетчиков)	Да	Да	10.8
Определение абсолютной основной погрешности измерений положительного отклонения напряжения $\delta U(+)$, отрицательного отклонения напряжения $\delta U(-)$ (для многофункциональных счетчиков)	Да	Да	10.9
Определение абсолютной основной погрешности измерений установившегося отклонения напряжения переменного тока (для многофункциональных счетчиков)	Да	Да	10.10
Определение абсолютной погрешности суточного хода часов (для многотарифных и многофункциональных	Да	Да	10.11

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
счетчиков)			
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от плюс 15 °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 счетчики и средства поверки.

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		
п. 8.2, 8.4 Опробование, проверка отсутствия самохода (при подготовке к поверке и опробования средства измерений), р. 10 Определение метрологических характеристик	Эталоны единицы электрической мощности, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 23.07.2021 г. № 1436. Средства измерений электроэнергетических величин при частоте от 42,5 до 57,5 Гц (при напряжении переменного тока от 184,0 до 287,5 В, силе переменного тока от 0,02 до 100,00 А и коэффициенте мощности от -1 до 1)	Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор-3.1КМ», модификация «Энергомонитор-3.1КМ» П-02-010-3-0-50-1000К10, рег. № 52854-13
п. 10.11 Определение абсолютной погрешности суточного хода часов (при определении метрологических характеристик)	Эталоны единицы времени, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360. Средства измерений интервалов времени в диапазоне до 0,002 с	Частотомер электронно-счетный серии ЧЗ-85, модификация ЧЗ-85/6 (далее – частотомер), рег. № 56478-14
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.2, 8.4 Опробова-	Источники с диапазоном воспроизве-	Источник переменного тока

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
ние, проверка отсутствия самохода (при подготовке к поверке и опробования средства измерений), р. 10 Определение метрологических характеристик	дений напряжения переменного тока от 184,0 до 287,5 В, диапазон воспроизведений силы переменного тока от 0,02 до 100,00 А, частота переменного тока от 42,5 до 57,5 Гц	и напряжения трехфазный программируемый «Энергоформа-3.3-100» (совместно с блоком трехфазным преобразователя напряжения РЕТ-ТН)
п. 8.2 Проверка электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Выходное напряжение переменного тока до 4 кВ частотой 50 Гц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 10\%$.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
п. 8.4 и 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» (далее – секундомер), рег. № 70387-18
р. 8, 10 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и определении метрологических характеристик)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ Средства измерений относительной влажности в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 3\%$	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
р.9 Проверка программного обеспечения средства измерений р. 10 Определение метрологических характеристик	Наличие интерфейсов Ethernet и USB; операционная система Windows с установленным программным обеспечением «Конфигуратор устройств Пульсар»	Персональный компьютер IBM PC
п. 10.11 Определение абсолютной погрешности суточного хода часов (при определении метрологических характеристик)	Источники с диапазоном воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 5 В, с пределами допускаемой относительной погрешности воспроизведений $\pm 1\%$	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 32014-11
п. 8.4 Проверка отсутствия самохода р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Регистрация излучения оптического импульсного выхода с частотой, пропорциональной измеряемой мощности с постоянной счетчика от 500 до 10000 имп./ (кВт·ч) [имп./ (квар·ч)]	Устройство фотосчитывающее УФС
	Скорость передачи данных от 300 до 38400 бод	Устройство сопряжения оптическое УСО
	Скорость передачи данных от 300 до 9600 бод	Преобразователь интерфейса RS-485/USB

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.5 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	-	Адаптер для измерителя частоты сети ЮТЛИ.408842.054
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного 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 счетчики и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид счетчика соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите счетчика 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 счетчик допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, счетчик к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый счетчик и на применяемые средства поверки;
- выдержать счетчик 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;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование счетчика проводить при номинальном входном напряжении и базовом токе.

8.2.1 При опробовании счетчика должно быть проверено функционирование светодиодных индикаторов, жидкокристаллического индикатора (далее – ЖКИ) и кнопок управления счетчика.

8.2.2 Подключить счетчик к поверочной установке по схеме, указанной на рисунке 1, подать на счетчик номинальное напряжение и базовый ток при коэффициенте мощности $\cos \varphi = 1,0$, при включении счетчика проконтролировать:

- появление вспышек светодиодного индикатора импульсного выхода;
- последовательное появление на ЖКИ счетчика трех сообщений: «М XX-XX», где «XX-XX» - вариант исполнения и модификация счетчика; «сгс 0000» - при отсутствии ошибок метрологической части ПО; «Er XXXXX» - результат самодиагностики, где XXXXX – код ошибки.

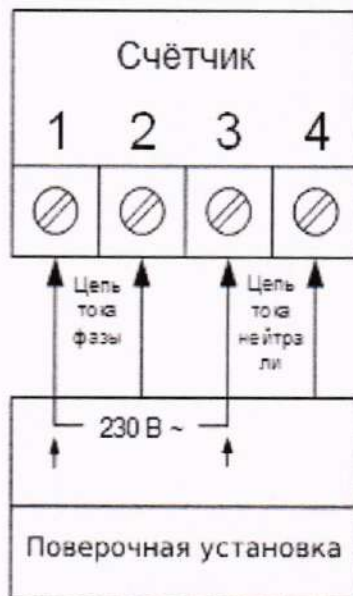


Рисунок 1 - Схема подключения счетчика к поверочной установке

8.2.3 Последовательно нажимая кнопки управления убедиться, что после каждого нажатия кнопки происходит изменение информации на ЖКИ.

Результат проверки считать положительным, если при опробовании при включении функционируют светодиодные индикаторы, ЖКИ и кнопки управления счетчика.

8.3 Проверка электрической прочности изоляции

8.3.1 Проверку электрической прочности изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 или на испытательном оборудовании, позволяющем воспроизвести выходное напряжение переменного тока 4 кВ частотой 50 Гц.

8.3.2 Электрическая прочность изоляции между соединенными вместе цепями тока и напряжения, и «землей» («землей» является специально наложенная на счетчик металлическая проводящая фольга, касающаяся всех доступных проводящих частей и присоединенная к плоской проводящей поверхности, на которой установлен корпус счетчика и ко всем вспомогательным цепям с номинальным напряжением меньше 40 В) должна выдерживать в течение 1 мин воздействие напряжением переменного тока 4 кВ с частотой 50 Гц.

Результат проверки считать положительным, если во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

8.4 Проверка отсутствия самохода

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

1) Подключить счетчик 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). Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, удовлетворяющие требованиям п. 5 настоящей методики.

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

3) Следить за светодиодом, срабатывающим с частотой испытательного выходного устройства, в течение времени Δt , мин, рассчитанного по формуле:

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

где C – коэффициент, равный:

600 – в режиме поверки счетчика при измерении активной электрической энергии;

480 – в режиме поверки счетчика при измерении реактивной электрической энергии;

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

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

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

4) Время контролировать по секундомеру.

5) В течение времени Δt испытательный выход счетчика не должен создавать более одного импульса.

Результат проверки считать положительным, если за время испытания зарегистрировано не более одного импульса.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверка идентификационных данных счетчиков Проверку идентификационных данных встроенного программного обеспечения (далее – ПО) счетчиков проводить путем сличения данных ПО, указанных в описании типа на счетчик, с идентификационными данными ПО, считанными со счетчика, в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к ПК с установленной программой конфигурирования счетчиков «Конфигуратор устройств Пульсар» через оптический порт с помощью УСО-2 или через преобразователь интерфейса RS-485/USB.

2) Подать на счетчик питание.

3) Запустить на ПК программу конфигурирования «Конфигуратор устройств Пульсар» и установить связь со счетчиком.

4) Сличить идентификационные данные ПО, считанные с ПК, с идентификационными данными ПО, указанными в описании типа.

Проверка программного обеспечения счетчиков с электромеханическим отсчетным устройством не проводится.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверка стартового тока (чувствительности)

Проверку стартового тока (чувствительности) проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке.

2) Установить следующие параметры испытательных сигналов:

- по активной электрической энергии:

$U=U_{ном}; I=0,004 \cdot I_б; \cos \varphi = 1$ (для проверки активной энергии прямого направления);

$U=U_{ном}; I=0,004 \cdot I_б; \cos \varphi = -1$ (для проверки активной энергии обратного направления).

- по реактивной электрической энергии:

$U=U_{ном}; I=0,004 \cdot I_б; \sin \varphi = 1$ (для проверки реактивной энергии прямого направления для класса точности 1);

$U=U_{ном}; I=0,004 \cdot I_б; \sin \varphi = -1$ (для проверки реактивной энергии обратного направления для класса точности 1);

$U=U_{ном}; I=0,005 \cdot I_б; \sin \varphi = 1$ (для проверки реактивной энергии прямого направления для класса точности 2);

$U=U_{ном}; I=0,005 \cdot I_б; \sin \varphi = -1$ (для проверки реактивной энергии обратного направления для класса точности 2).

3) После подачи испытательного сигнала по истечении времени t убедиться, что счетчик регистрирует показания активной и реактивной электрической энергии, то есть считал минимум один импульс.

$$t = \frac{2 \cdot 1000 \cdot 3600}{k \cdot U \cdot I}, \quad (1)$$

где t – время, необходимое для измерений, с;

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

U – номинальное напряжение, В;

I – стартовый ток, А.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если при проверке стартового тока (чувствительности) счетчик 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

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

1) Подключить счетчик к поверочной установке.

2) Измерения проводить при номинальном напряжении и номинальной частоте сети 50 Гц.

3) Для определения относительных основных погрешностей измерений активной/реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицами 3, 4 (испытательный выход счетчика установить в режим измерения активной электрической энергии или реактивной электрической энергии).

Таблица 3 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений

№ п/п	Параметры испытательного сигнала		Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии, %
	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	
1	$0,05 \cdot I_b$	1,0	$\pm 1,5$
2	$0,10 \cdot I_b$	1,0	$\pm 1,0$
3	I_b	1,0	$\pm 1,0$
4	$I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 1,0$
5	$0,10 \cdot I_b$	0,5L	$\pm 1,5$
6	$0,10 \cdot I_b$	0,8C	$\pm 1,5$
7	$0,20 \cdot I_b$	0,5L	$\pm 1,0$
8	$0,20 \cdot I_b$	0,8C	$\pm 1,0$
9	I_b	0,5L	$\pm 1,0$
10	I_b	0,8C	$\pm 1,0$
11	$I_{\text{макс}}$	0,5L	$\pm 1,0$
12	$I_{\text{макс}}$	0,8C	$\pm 1,0$

Примечания:
 1) Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.
 2) Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.

Таблица 4 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений (для многотарифных и многофункциональных счетчиков)

№ п/п	Параметры испытательного сигнала		Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %	
	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$		
			класс точности 1	класс точности 2
1	$0,05 \cdot I_b$	1,0	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
2	$0,10 \cdot I_b$	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
3	I_b	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
4	$I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
5	$0,10 \cdot I_b$	0,5L/0,5C	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
6	$0,20 \cdot I_b$	0,5L/0,5C	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
7	I_b	0,5L/0,5C	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
8	$I_{\text{макс}}$	0,5L/0,5C	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
9	$0,20 \cdot I_b$	0,25L/0,25C	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
10	I_b	0,25L/0,25C	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
11	$I_{\text{макс}}$	0,25L/0,25C	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$

Примечания:
 1) Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.
 2) Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.

6) Считать с поверочной установки значения относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления.

10.3 Определение относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока (для многотарифных и многофункциональных счетчиков)

- 1) Подключить счетчик к поверочной установке.
- 2) С поверочной установки воспроизвести испытательные сигналы согласно таблице 5 (при частоте переменного тока 50 Гц).

Таблица 5 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока

№ п/п	Напряжение переменного тока, В	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока, %
1	184,0	±0,5
2	230,0	
3	287,5	

3) Зафиксировать измеренные значения напряжения переменного тока на счетчике и на поверочной установке.

4) Рассчитать значения относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока по формуле (3), приведенной в разделе 11.

10.4 Определение относительной основной погрешностей измерений силы переменного тока (для многотарифных и многофункциональных счетчиков)

- 1) Подключить счетчик к поверочной установке.
- 2) С поверочной установки воспроизвести испытательные сигналы согласно таблице 6 (при частоте переменного тока 50 Гц).

Таблица 6 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений силы переменного тока

№ п/п	Сила переменного тока, А	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений силы переменного тока, %
1	$0,1 \cdot I_6$	±0,5
2	I_6	
3	$I_{\text{макс}}$	

3) Зафиксировать измеренные значения силы переменного тока на счетчике и на поверочной установке.

4) Рассчитать значения относительной основной погрешности измерений силы переменного тока по формуле (3), приведенной в разделе 11.

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока (для многотарифных и многофункциональных счетчиков)

- 1) В зависимости от используемой схемы измерений подключить счетчик к поверочной установке по схеме на рисунке 1 либо по схеме на рисунке 2.



Рисунок 2– Схема определения абсолютной погрешности измерений переменного тока с применением частотомера

2) при использовании схемы, указанной на рисунке 2, переключатели частотомера установить в следующие положения:

- вход А,
- вход закрытый,
- делитель 1:10,
- измерение периода,
- время индикации 1 с,
- время счета – 10^2 ,
- метки времени – 10^{-5} ,
- уровень – примерно 0, отрегулировать до устойчивого измерения периода;

2) С поверочной установки воспроизвести испытательные сигналы согласно таблице 7 (при значении напряжения переменного тока 230 В).

Таблица 7 – Испытательные сигналы для определения абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

№ п/п	Частота переменного тока, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц
1	42,5	$\pm 0,05$
2	50,0	
4	57,5	

3) Зафиксировать измеренные значения частоты переменного тока на счетчике и на поверочной установке. При использовании схемы, указанной на рисунке 2, снять с частотомера значения периода переменного тока. За эталонное значение частоты принять значение, определенное через период по формуле, Гц:

$$f_{\text{изм}} = \frac{1}{T_{\text{изм}}}, \quad (2)$$

где $T_{\text{изм}}$ – показания частотомера, с.

4) Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока по формуле (4), приведенной в разделе 11.

10.6 Определение абсолютной основной погрешности измерений коэффициента мощности (для многотарифных и многофункциональных счетчиков)

1) Подключить счетчик к поверочной установке.

2) С поверочной установки воспроизвести испытательные сигналы согласно таблице 8.

Таблица 8 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений коэффициента мощности

№ п/п	Параметры испытательного сигнала			Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений коэффициента мощности
	Напряжение переменного тока, В	Сила переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	
1	230	$0,1 \cdot I_6$	0,25	$\pm 0,02$
2		I_6		
3		$I_{\text{макс}}$		
4		$0,1 \cdot I_6$	0,5	
5		I_6		
6		$I_{\text{макс}}$		
7		$0,1 \cdot I_6$	1,0	
8		I_6		
9		$I_{\text{макс}}$		

3) Зафиксировать измеренные значения коэффициента мощности на счетчике и на поверочной установке.

4) Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности по формуле (4), приведенной в разделе 11.

10.7 Определение относительной основной погрешности измерений активной, реактивной, полной электрической мощности (для многотарифных и многофункциональных счетчиков)

1) Подключить счетчик к поверочной установке.

2) Измерения проводить при номинальном напряжении и номинальной частоте сети 50 Гц.

3) Для определения относительных основных погрешностей измерений активной, реактивной, полной электрической мощности установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицами 9-11.

Таблица 9 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической мощности

№ п/п	Параметры испытательного сигнала	
	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$
1	$0,1 \cdot I_6$	1,0
2	I_6	1,0
3	$I_{\text{макс}}$	1,0
4	$0,1 \cdot I_6$	0,5
5	I_6	0,5
6	$I_{\text{макс}}$	0,5

Таблица 10 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений реактивной электрической мощности

№ п/п	Параметры испытательного сигнала	
	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$
1	$0,1 \cdot I_6$	1,0
2	I_6	1,0
3	$I_{\text{макс}}$	1,0
4	$0,1 \cdot I_6$	0,5
5	I_6	0,5
6	$I_{\text{макс}}$	0,5

Таблица 11 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений полной электрической мощности

№ п/п	Параметры испытательного сигнала	
	Значение силы переменного тока, А	
1	$0,1 \cdot I_6$	
2	I_6	
3	$I_{\text{макс}}$	

4) Зафиксировать измеренные значения активной, реактивной, полной электрической мощности на счетчике и на поверочной установке.

5) Рассчитать значения относительных основных погрешностей измерений активной, реактивной, полной электрической мощности по формуле (3), приведенной в разделе 11.

10.8 Определение абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжением и током, коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$ (для многофункциональных счетчиков)

- 1) Подключить счетчик к поверочной установке.
- 2) Для определения абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжением и током, коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$ установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицами 12, 13.

Таблица 12 – Испытательные сигналы для определения абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжением и током

№ п/п	Параметры испытательного сигнала			Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжением и током, °
	Напряжение переменного тока, В	Сила переменного тока, А	Угла фазового сдвига, °	
1	184; 230; 276	$0,2 \cdot I_6$	0	±0,5
2		I_6		
3		$1,2 \cdot I_6$		
4		$0,2 \cdot I_6$	90	
5		I_6		
6		$1,2 \cdot I_6$		
7		$0,2 \cdot I_6$	180	
8		I_6		
9		$1,2 \cdot I_6$		

Таблица 13 – Испытательные сигналы для определения абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$

№ п/п	Параметры испытательного сигнала			Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$
	Напряжение переменного тока, В	Сила переменного тока, А	Коэффициент реактивной мощности $\text{tg}\varphi$	
1	184; 230; 276	$0,05 \cdot I_6$	-5	$\pm 0,16$
2		I_6		
3		$1,2 \cdot I_6$		
4		$0,05 \cdot I_6$	1	$\pm 0,072$
5		I_6		
6		$1,2 \cdot I_6$		
7		$0,05 \cdot I_6$	5	$\pm 0,16$
8		I_6		
9		$1,2 \cdot I_6$		

3) Зафиксировать измеренные значения угла фазового сдвига между напряжением и током, коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$ на счетчике и на поверочной установке. При использовании эталонов, не позволяющих считать эталонное значение коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi_{\text{эт}}$, принимать значение, рассчитанное по формуле:

$$\text{tg}\varphi_{\text{эт}} = \frac{Q_{\text{в}}}{P_{\text{в}}}, \quad (3)$$

где $Q_{\text{в}}$ - значение реактивной электрической мощности, воспроизведенное с поверочной установки, вар;

$P_{\text{в}}$ - значение активной электрической мощности, воспроизведенное с поверочной установки, Вт.

4) Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжением и током, коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$ по формуле (4), приведенной в разделе 11.

10.9 Определение абсолютной основной погрешности измерений положительного отклонения напряжения $\delta U_{(+)}$, отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$ (для многофункциональных счетчиков)

- 1) Подключить счетчик к поверочной установке.
- 2) С поверочной установки воспроизвести испытательные сигналы согласно таблицам 14, 15.

Таблица 14 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений положительного отклонения напряжения $\delta U_{(+)}$

Испытательный сигнал	Значение положительного отклонения напряжения $\delta U_{(+)}$, %
1	5
2	10
3	25

Таблица 15 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$

Испытательный сигнал	Значение отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$, %
1	5

Испытательный сигнал	Значение отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}, \%$
2	10
3	20

3) Зафиксировать измеренные значения положительного отклонения напряжения $\delta U_{(+)}$, отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$ на счетчике и на поверочной установке.

При использовании эталонов, не позволяющих считать эталонные значения положительного и отрицательного отклонения напряжений рассчитать их по формуле

$$\delta U_{(+)\text{эт}} = \frac{U_{\text{эт}(+)} - U_{\text{ном}}}{U_{\text{ном}}} \cdot 100, \quad (4)$$

$$\delta U_{(-)\text{эт}} = \frac{U_{\text{ном}} - U_{\text{эт}(-)}}{U_{\text{ном}}} \cdot 100, \quad (5)$$

где $U_{\text{эт}(+)}$ – напряжение, измеренное эталонным средством измерений поверочной установки, В;

$U_{\text{эт}(-)}$ – напряжение, измеренное эталонным средством измерений поверочной установки, В;

$U_{\text{ном}}$ – номинальное значение напряжения, В.

4) Рассчитать значения абсолютной основной погрешности измерений положительного отклонения напряжения $\delta U_{(+)}$, отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$ по формуле (4), приведенной в разделе 11.

10.10 Определение абсолютной основной погрешности измерений установившегося отклонения напряжения переменного тока (для multifunctional счетчиков)

1) Подключить счетчик к поверочной установке.

2) С поверочной установки воспроизвести испытательные сигналы напряжения переменного тока, которые соответствуют рассчитанным по формуле (2) эталонным значениям установившегося отклонения напряжения $\delta U_{y\text{эт}}, \%$, приведенным в таблице 16.

$$\delta U_{y\text{эт}} = \frac{U_1 - U_{\text{ном}}}{U_{\text{ном}}} \cdot 100 \quad (6)$$

где U_1 – напряжения переменного тока, воспроизведенное с поверочной установки В;

$U_{\text{ном}}$ – значение номинального напряжения счетчика, В.

Таблица 16 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений установившегося отклонения напряжения

Испытательный сигнал	Значение установившегося отклонения напряжения, %
1	-20
2	+10
3	+25

3) Зафиксировать измеренные значения установившегося отклонения напряжения на счетчике.

4) Рассчитать значения абсолютной основной погрешности измерений установившегося отклонения напряжения по формуле (4), приведенной в разделе 11.

10.11 Определение абсолютной погрешности суточного хода часов (для многотарифных и многофункциональных счетчиков)

1) Собрать схему в соответствии с рисунком 3.



R – резистор С2-33 – 0,125-1 кОм $\pm 5\%$ - Д – В

Рисунок 3 – Схема подключения счетчика при определении абсолютной погрешности суточного хода часов

- 2) Установить счетчик в режим теста кварца часов.
- 3) Установить на выходе блока питания напряжение постоянного тока 5 В.
- 4) Частотомером измерить период импульсов часов реального времени $T_{изм}$, с.
- 5) Считать с индикатора счетчика текущий корректирующий коэффициент КК.
- 6) Переключатели частотомера установить в следующее положение:
 - канал 1;
 - вход закрытый;
 - делитель 1:10;
 - измерение периода;
 - время индикации 1 с;
 - время счета – 10^3 ;
 - метки времени – 10^{-7} ;
 - уровень – отрегулировать до устойчивого измерения периода.
- 7) Рассчитать значения абсолютной погрешности суточного хода часов по формуле (8), приведенной в разделе 11.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Формулы, используемые при расчетах:

$$\delta X = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{эт}}} \cdot 100, \% \quad (6)$$

$$\Delta X = X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}, \quad (7)$$

где $X_{\text{изм}}$ – значение измеряемой величины, считанное со счетчика;

$X_{\text{эт}}$ – значение измеряемой величины по показаниям эталонного средства измерения.

Абсолютная погрешность суточного хода часов Δt , с/сутки, определяется по формуле:

$$\Delta t = (T_{\text{кал}} - T_0) \cdot 86400, \quad (8)$$

где $T_{\text{кал}} = T_{\text{изм}} \cdot (1 + \frac{KK}{20})$;

T_0 – номинальное значение периода частоты 512 Гц (0,001953125 с);

$T_{\text{изм}}$ – измеренное частотомером значение периода импульсов часов реального времени, с;

KK – корректирующий коэффициент;

86400 – число секунд в сутках.

Счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если при проверке стартового тока (порога чувствительности) счетчик продолжает и регистрирует показания активной и реактивной электрической энергии, полученные значения относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока (для многотарифных и многофункциональных счетчиков), относительной основной погрешностей измерений силы переменного тока (для многотарифных и многофункциональных счетчиков), абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока (для многотарифных и многофункциональных счетчиков), абсолютной основной погрешности измерений коэффициента мощности (для многотарифных и многофункциональных счетчиков), относительной основной погрешности измерений активной, реактивной, полной электрической мощности (для многотарифных и многофункциональных счетчиков), абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжением и током, коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$ (для многофункциональных счетчиков), абсолютной основной погрешности измерений положительного отклонения напряжения $\delta U(+)$, отрицательного отклонения напряжения $\delta U(-)$ (для многофункциональных счетчиков), абсолютной основной погрешности измерений установившегося отклонения напряжения переменного тока (для многофункциональных счетчиков), абсолютной погрешности суточного хода часов (для многотарифных и многофункциональных счетчиков) не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда счетчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку счетчика прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

12.2 В целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) счетчиков в местах пломбирования от несанкционированного доступа, указанных в описании типа, по завершении поверки устанавливают пломбы, содержащие изображение знака поверки.

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

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

12.5 Протоколы поверки счетчика оформляются по произвольной форме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики счетчиков

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности при измерении активной электрической энергии (по ГОСТ 31819.21-2012)	1
Классы точности при измерении реактивной энергии (по ГОСТ 31819.23-2012) для многотарифных и многофункциональных счетчиков	1; 2
Номинальное напряжение переменного тока $U_{ном}$, В	230
Номинальное значение частоты сети, Гц	50
Базовый ток $I_б$, А	5 или 10
Максимальный ток $I_{макс}$, А	60; 80; 100
Передаточное число телеметрического/поверочного выхода, для счетчиков с каналом связи, имп/кВт·ч (имп/квар·ч)	1000/10000 500/5000
Передаточное число телеметрического выхода, для счетчиков без канала связи, имп/кВт·ч (имп/квар·ч)	800; 1600
Стартовый ток, А, не менее: – при измерении активной энергии – при измерении реактивной энергии (для многотарифных и многофункциональных счетчиков): – для класса точности 1 – для класса точности 2	$0,004 \cdot I_б$ $0,004 \cdot I_б$ $0,005 \cdot I_б$
Цена одного разряда счетного механизма, кВт·ч (квар·ч): младшего: – однотарифный счетчик – многотарифный и многофункциональный счетчик старшего: – однотарифный счетчик – многотарифный и многофункциональный счетчик	$10^{-2}; 10^{-1}$ 10^{-2} $10^4; 10^5$ 10^5
Диапазон измерений силы переменного тока, А ³⁾	от $0,1 \cdot I_б$ до $I_{макс}$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений силы переменного тока, % ^{1) 3)}	$\pm 0,5$
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В ³⁾	от $0,80 \cdot U_{ном}$ до $1,25 \cdot U_{ном}$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений напряжения переменного тока, % ^{1) 3)}	$\pm 0,5$
Диапазон измерений установившегося отклонения напряжения переменного тока, % ⁴⁾	от -20 до +25
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений установившегося отклонения напряжения переменного тока, % ^{1) 4)}	$\pm 0,5$
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока $\delta U_{(-)}$, % ⁴⁾	от 0 до 20
Диапазон измерений положительного отклонения напряжения переменного тока $\delta U_{(+)}$, % ⁴⁾	от 0 до 25
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений положительного и отрицательного отклонения напряжения переменного тока, % ^{1) 4)}	$\pm 0,5$
Диапазон измерений частоты сети, Гц ³⁾	от 42,5 до 57,5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока в нормальных условиях измерений, Гц ³⁾	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока в температурных диапазонах от -45 °С до +15 °С не включ. и свыше +25 °С до +70 °С включ., Гц ³⁾	$\pm 0,2$
Диапазон измерений коэффициента мощности	от -1 до +1
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений коэффициента мощности ¹⁾	$\pm 0,02$
Диапазон измерений активной электрической мощности P , Вт ³⁾	от $(U_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot I_6)$ до $(U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{макс}})$ $\cos \varphi = 0,5; 1$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической мощности, % ^{1) 2) 3)} : – при $\cos \varphi = 1$ – при $\cos \varphi = 0,5$	$\pm (1,0 + 4/P_{\text{изм}} \cdot 100)$ $\pm (1,5 + 4/P_{\text{изм}} \cdot 100)$
Диапазон измерений реактивной электрической мощности Q , вар ³⁾	от $(U_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot I_6)$ до $(U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{макс}})$ $\sin \varphi = 0,5; 1$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической мощности, % ^{1) 2) 3)} : – при $\sin \varphi = 1$ – при $\sin \varphi = 0,5$	$\pm (2,0 + 4/Q_{\text{изм}} \cdot 100)$ $\pm (3,0 + 4/Q_{\text{изм}} \cdot 100)$
Диапазон измерений полной электрической мощности S , В·А ³⁾	от $(U_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot I_6)$ до $(U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{макс}})$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений полной электрической мощности, % ^{1) 2) 3)}	$\pm (3,0 + 4/S_{\text{изм}} \cdot 100)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности суточного хода часов, с/сутки, в нормальных условиях измерений ³⁾	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности суточного хода часов, с/сутки, в температурных диапазонах от -45 °С до +15 °С не включ. и свыше +25 °С до +70 °С включ. ²⁾	$\pm 3,0$
Диапазон измерений угла фазового сдвига между напряжением и током в диапазоне $0,2 \cdot I_6 \leq I \leq 1,2 \cdot I_6$ и $0,8 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ном}}$, ⁴⁾	от -180 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжением и током, ⁴⁾	$\pm 0,5$
Диапазон измерений коэффициента реактивной мощности $\text{tg} \varphi$ в диапазоне $0,05 \cdot I_6 \leq I \leq 1,2 \cdot I_6$ и $0,8 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{ном}}$, ⁴⁾	от -5 до +5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности $\text{tg} \varphi$ ⁴⁾	$\pm (0,05 + 0,022 \cdot \text{tg} \varphi_{\text{изм}})$
Примечания ¹⁾ Средний температурный коэффициент в температурных диапазонах от -45 °С до +15 °С не включ. и свыше +25 °С до +70 °С включ. не более 0,05 %/°С. ²⁾ Усреднение на интервале 1 с. ³⁾ Для многотарифных и многофункциональных счетчиков. ⁴⁾ Для многофункциональных счетчиков. $P_{\text{изм}}$ – измеренное значение активной электрической мощности, Вт. $Q_{\text{изм}}$ – измеренное значение реактивной электрической мощности, вар. $S_{\text{изм}}$ – измеренное значение полной электрической мощности, В·А. $\text{tg} \varphi_{\text{изм}}$ – измеренное значение коэффициента реактивной мощности $\text{tg} \varphi$.	