ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.656—2009

Государственная система обеспечения единства измерений

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Методика поверки

Издание официальное

БЗ 1—2009/567

Москва
Стандартинформ
2009

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»), Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева») и Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Энерготехника» (ООО НПП «Энерготехника»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 445 «Метрология энергоэффективной экономики»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 августа 2009 г. № 308-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2009

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины, определения, обозначения и сокращения . . . 1
4 Операции поверки . . . 2
5 Методы и средства поверки . . . 2
6 Требования к квалификации поверителей . . . 4
7 Требования безопасности . . . 4
8 Условия поверки . . . 4
9 Подготовка к проведению поверки . . . 4
10 Проведение поверки . . . 5
10.1 Внешний осмотр . . . 5
10.2 Проверка электрического сопротивления изоляции . . . 5
10.3 Проверка электрической прочности изоляции . . . 5
10.4 Опробование . . . 5
10.5 Проверка метрологических характеристик . . . 6
11 Оформление результатов поверки . . . 8
Приложение А (рекомендуемое) Протокол поверки средств измерений показателей качества электрической энергии . . . 9
Приложение Б (справочное) Параметры испытательных сигналов напряжений при поверке средств измерений показателей качества электрической энергии . . . 12
Приложение В (справочное) Определение погрешности средств измерений показателей качества электрической энергии при измерении параметров тока . . . 16
Библиография . . . 19

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. Quality factors of electric power measuring instruments. Methods of verification

Дата введения — 2010—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на средства измерений показателей качества электрической энергии (далее — СИ ПКЭ), изготовленные в соответствии с ГОСТ Р 8.655 по техническим условиям на приборы конкретного типа и технической документации, утвержденной в установленном порядке, и устанавливает методы и средства их поверки.

Стандарт не распространяется на методы и средства определения погрешностей измерений части дополнительных параметров электрической энергии, нормированных в нормативных документах на поверяемое СИ. Определение погрешностей измерений этих параметров должно быть выполнено в соответствии с методикой поверки конкретных СИ, утвержденной в установленном порядке.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.655—2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования

ГОСТ Р 52319—2005 (МЭК 61010-1:2001) Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 12.3.019—80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 13109—97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 22261—94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 23875—88 Качество электрической энергии. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины и обозначения, установленные в ГОСТ 23875, ГОСТ 13109, ГОСТ Р 8.655, [1], а также в международных стандартах [2], [3].

Издание официальное

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

СИ — средство измерений;

ПКЭ — показатели качества электрической энергии;

СИ ПКЭ — средство измерений показателей качества электрической энергии;

ЭСИ ПКЭ — эталонное средство измерений показателей качества электрической энергии;

НД — нормативный документ;

МХ — метрологические характеристики;

ТУ — технические условия.

4 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 — Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта настоящего стандарта	Обязательность проведения операции при поверке		
		первичной		периодической
		при выпуске из производства	после ремонта	
Внешний осмотр	10.1	Да	Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	10.2			
Проверка электрической прочности изоляции	10.3	Нет[1)]		Нет
Опробование	10.4	Да		Да
Проверка метрологических характеристик	10.5			

[1)] Проверка электрической прочности изоляции должна быть выполнена или при приемо-сдаточных испытаниях СИ при выпуске из производства, или при проведении первичной поверки при выпуске из производства.

5 Методы и средства поверки

5.1 Методы поверки

Метрологические характеристики СИ ПКЭ определяют при поверке путем сравнения показаний поверяемого СИ ПКЭ и ЭСИ ПКЭ.

Соотношение пределов допускаемых погрешностей СИ ПКЭ и ЭСИ ПКЭ, нормированных в одной форме по каждому ПКЭ, должно быть не менее 3:1, если иное не указано в ТУ на СИ ПКЭ и методике его поверки, утвержденной при испытаниях данного СИ ПКЭ с целью утверждения типа.

В зависимости от вида ЭСИ ПКЭ различают калибратор ПКЭ, являющийся эталонной мерой ПКЭ, и эталонный измеритель ПКЭ. Определение метрологических характеристик СИ ПКЭ может быть выполнено одним из двух методов:

- сравнением показаний поверяемого СИ ПКЭ и эталонной меры ПКЭ, которая является источником испытательного сигнала. Схема поверки приведена на рисунке 1;
- сравнением показаний поверяемого СИ ПКЭ и эталонного измерителя ПКЭ при условии, что на входы СИ ПКЭ и ЭСИ ПКЭ поступает один и тот же испытательный сигнал от источника испытательных сигналов, а также поверяемое и эталонное СИ ПКЭ имеют одинаковое время измерения. Схема поверки приведена на рисунке 2.

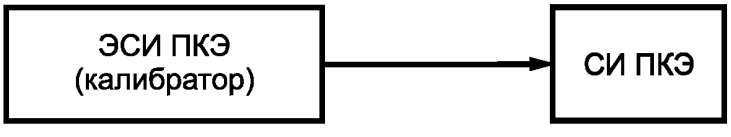

Рисунок 1 — Определение МХ СИ ПКЭ с использованием калибратора ПКЭ

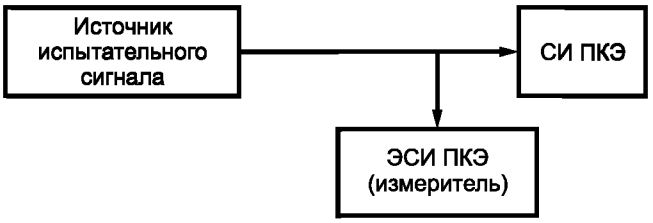

Рисунок 2 — Определение МХ СИ ПКЭ с использованием эталонного измерителя ПКЭ

5.2 Основные средства измерений

Основные средства поверки и требования к ним приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Основные средства поверки и требования к ним

Номер пункта требований настоящего стандарта по поверке	Средства поверки, основные требования
10.5.2, 10.5.3, 10.5.4	Вариант 1. Калибратор ПКЭ Диапазоны воспроизводимых значений ПКЭ должны быть не менее диапазонов измерений поверяемых СИ ПКЭ. Пределы допускаемых основных погрешностей воспроизведения значений ПКЭ не должны превышать 1/3 пределов погрешностей измерений поверяемого СИ Вариант 2. Комплект поверки СИ ПКЭ 2.1 Эталонный измеритель ПКЭ Диапазоны измерений значений ПКЭ должны быть не менее диапазонов измерений поверяемых СИ ПКЭ. Пределы допускаемых основных погрешностей измерений значений ПКЭ не должны превышать 1/3 пределов погрешностей измерений поверяемого СИ. Время измерения ЭСИ ПКЭ должно быть равно времени измерения СИ ПКЭ 2.2 Источник испытательных сигналов Диапазоны воспроизводимых значений ПКЭ должны быть не менее диапазонов измерений поверяемых СИ ПКЭ. Нестабильность воспроизведения значений ПКЭ за время измерения не должна превышать 0,2 значений основной погрешности поверяемого СИ ПКЭ
10.5.5	Регистратор импульсов Диапазон измерений стандартизованных грозовых и коммутационных импульсов напряжения 100—2000 В. Погрешность не более 0,5 % Генератор импульсов Диапазон задания стандартизованных грозовых и коммутационных импульсов напряжения 100—2000 В
10.5.6	Радиочасы Прием эталонных сигналов частоты и времени. Погрешность ± 10 мс
Примечания 1 Применяют вариант 1 или 2. 2 Допускается использование других эталонных СИ, соответствующих указанным в таблице требованиям.	

5.3 Вспомогательные средства измерений

5.3.1 Для проверки электрической прочности изоляции должны быть применены установки, позволяющие регулировать синусоидальное напряжение в диапазоне выходного испытательного напряжения 100—5000 В частотой 50 Гц. Форма кривой испытательного напряжения должна быть такой, чтобы отношение амплитудного значения напряжения к действующему значению находилось в пределах 1,34—1,48. Погрешность воспроизведения испытательного напряжения — не более 10 %.

5.3.2 Для определения сопротивления изоляции должен быть применен мегомметр с основной относительной погрешностью измерения не более ± 20 % в диапазоне измерения сопротивления 1—9999 МОм при напряжении 500 В.

5.3.3 Для контроля времени должен быть использован секундомер, внесенный в Госреестр средств измерений.

5.3.4 Условия поверки контролируют, используя следующие средства измерений:

- измеритель нелинейных искажений в цепи питания. Диапазон измерений напряжения 154—286 В, пределы допускаемой приведенной погрешности ± 0,5 %; диапазон измерений частоты 45—55 Гц, пределы абсолютной погрешности ± 0,1 Гц; диапазон измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения 0,1 %—25 %, пределы относительной погрешности ± 10,0 %;
- термометр. Диапазон измерений температуры от 15 °С до 40 °С , пределы допускаемой погрешности ± 0,5 °С;
- психрометрический гигрометр. Диапазон измерений относительной влажности воздуха 20 %—90 %, пределы допускаемой погрешности ± 5 %;
- барометр. Диапазон измерений давления 80—106 кПа, пределы допускаемой погрешности ± 1,0 кПа.

5.4 Допускается применение других средств поверки, удовлетворяющих по метрологическим характеристикам требованиям настоящего стандарта.

5.5 Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть исправны и иметь свидетельства о поверке или отметки о поверке в формулярах (паспортах). Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

6 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки СИ ПКЭ должны быть допущены лица, аттестованные в соответствии с [4] в качестве поверителей средств измерений электрических величин, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

7 Требования безопасности

7.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности.

7.2 При проведении поверки СИ ПКЭ должны быть соблюдены требования безопасности ГОСТ 12.3.019, [5] и [6], а также меры безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на СИ ПКЭ и средства поверки.

7.3 Перед проведением операций поверки средства измерений, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно быть проведено ранее других соединений, а отсоединение — после всех отсоединений.

8 Условия поверки

При проведении поверки СИ ПКЭ должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха . . . . . 20 °С ± 5 °С;
относительная влажность воздуха . . . . . 30 %—80 %;
атмосферное давление . . . . . 84—106 (630—795) кПа (мм рт. ст.);
напряжение питания . . . . . (220 ± 4,4) В;
частота . . . . . (50 ± 0,5) Гц;
коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения питания . . . . . не более 5 %.

9 Подготовка к проведению поверки

9.1 На первичную поверку следует предъявлять СИ ПКЭ, прошедшие приемо-сдаточные испытания и принятые отделом технического контроля предприятия-изготовителя.

9.2 На периодическую поверку следует предъявлять СИ ПКЭ до истечения срока межповерочного интервала и после проведения регламентных работ (если такие работы предусмотрены техническими документами).

9.3 Перед проведением поверки поверяемые СИ ПКЭ должны быть выдержаны в условиях окружающей среды, указанных в разделе 8, не менее 24 ч (или времени, указанного в НД на поверяемое СИ ПКЭ), если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 8.

9.4 Зажимы защитного заземления используемых средств измерений должны быть надежно соединены с контуром защитного заземления помещения.

9.5 СИ ПКЭ и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

9.6 Перед проведением поверки следует проверить работоспособность СИ ПКЭ.

9.7 Перед проведением поверки следует измерить и внести в протокол поверки (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А) результаты измерений температуры, влажности и атмосферного давления.

10 Проведение поверки

10.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре СИ ПКЭ необходимо установить:

- наличие четкой маркировки;
- отсутствие механических повреждений, которые могут повлиять на работу СИ ПКЭ (повреждение корпуса, разъемов, функциональных кнопок, экрана);
- соответствие комплектности СИ ПКЭ перечню, указанному в его формуляре (паспорте);
- соответствие номера, указанного на маркировочной планке СИ ПКЭ, номеру, указанному в его формуляре (паспорте).

Результаты внешнего осмотра следует внести в протокол поверки.

СИ ПКЭ, забракованные при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежат и должны быть направлены в ремонт.

10.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Измерение сопротивления изоляции проводят в соответствии с ГОСТ 22261 мегомметром с испытуемым напряжением 500 В; результат измерений отсчитывают через 30—40 с после подачи испытательного напряжения.

Измерение электрического сопротивления изоляции проводят между цепями, указанными в методике поверки СИ ПКЭ и ГОСТ Р 52319.

СИ ПКЭ считают выдержавшим проверку по данному пункту методики поверки, если значение сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

10.3 Проверка электрической прочности изоляции

Измерение сопротивления изоляции проводят в соответствии с ГОСТ 22261.

Проверку электрической прочности изоляции проводят между цепями, перечисленными в методике поверки СИ ПКЭ и ГОСТ Р 52319.

Проверку прочности изоляции проводят в следующем порядке:

- подают испытательное напряжение, равное номинальному фазному значению напряжения $U_н$;
- испытательное напряжение увеличивают в течение 10 с до установленного значения и поддерживают его в течение 1 мин.

СИ ПКЭ считают выдержавшим проверку по данному пункту методики поверки, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление «короны» или шума при испытаниях не является признаком неудовлетворительных результатов проверки.

10.4 Опробование

10.4.1 Управление СИ ПКЭ при опробовании возможно как с клавиатуры средства измерений, так и с клавиатуры компьютера по используемому интерфейсу с помощью специализированного программного обеспечения.

10.4.2 При опробовании выполняют следующие операции:

- для считывания при использовании компьютера подключают СИ ПКЭ по одному из имеющихся интерфейсов передачи данных к компьютеру согласно руководству по эксплуатации;
- подключают СИ ПКЭ к источнику электропитания, используя дополнительный вход электропитания, а при его отсутствии — основной, и подают питающее напряжение на СИ ПКЭ;
- проверяют работу индикации включения СИ ПКЭ и убеждаются в прохождении всех стартовых тестов;
- при использовании компьютера для считывания данных с СИ ПКЭ устанавливают связь между СИ ПКЭ и компьютером;
- устанавливают в СИ ПКЭ текущую дату и время;
- приводят в действие СИ ПКЭ;
- проверяют сохранность установленной даты и непрерывную работу часов при отключении электропитания СИ ПКЭ на время, равное (30 ± 2) мин.

10.4.3 СИ ПКЭ считают выдержавшим проверку по данному пункту методики поверки, если выполнены все требования 10.4.2.

10.5 Проверка метрологических характеристик

10.5.1 Общие положения

При проведении поверки для подключения СИ ПКЭ к калибратору или эталонному средству измерений используют кабели, входящие в комплект поставки СИ ПКЭ.

Поверку трехфазных СИ ПКЭ проводят в режиме измерений СИ ПКЭ по трехфазной четырехпроводной схеме подключений.

Для многопредельных СИ ПКЭ поверку проводят отдельно для каждого диапазона измерений.

При наличии у средства измерений нескольких фидеров проводят поверку каждого фидера.

Определение метрологических характеристик проводят при номинальных для поверяемого СИ ПКЭ фазных значениях напряжения $U_н$.

Погрешность измерения определяют:

- абсолютную погрешность Δ по формуле

$$\Delta = A_и - A_э, \quad (1)$$

где $A_э$ — значение ПКЭ, воспроизведенное или измеренное ЭСИ ПКЭ;

$A_и$ — результат измерения СИ ПКЭ;

- относительную погрешность δ, %, по формуле

$$\delta = \frac{A_и - A_э}{A_э} 100; \quad (2)$$

- приведенную погрешность γ, %, по формуле

$$\gamma = \frac{A_и - A_э}{A_к} 100, \quad (3)$$

где $A_к$ — нормирующее значение.

Примечание — В качестве нормирующего принимают значение, указанное в НД на СИ ПКЭ.

Проверку диапазона и определение погрешностей измерений ПКЭ и параметров электрической энергии проводят с учетом следующих положений:

- считывают результаты измерений по истечении времени установления испытательного сигнала и окончании переходного режима СИ ПКЭ (ЭСИ ПКЭ);
- при задании каждого испытательного сигнала проводят не менее пяти измерений каждого параметра;
- при расчете погрешности измерений используют формулы (1)—(3). За погрешность измерений СИ ПКЭ принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений.

10.5.2 Проверка диапазона и погрешности измерения параметров напряжения

Проводят проверку диапазона и погрешности измерений действующего значения напряжения, установившегося отклонения напряжения, частоты, отклонения частоты, коэффициентов несимметрии по нулевой и обратной последовательностям коэффициентов искажения синусоидальности и коэффициентов *n*-й гармонической составляющей напряжения.

Для проверки диапазона и погрешности измерений действующего значения напряжения (установившегося отклонения напряжения) используют не менее пяти значений параметра. Одно значение должно соответствовать номинальному значению напряжения, остальные — отклонениям от номинального значения на минус 10 %, минус 5 %, плюс 5 %, плюс 10 %.

Для проверки диапазона и погрешности измерений частоты (отклонения частоты) используют не менее пяти значений параметра. Одно значение должно соответствовать номинальному значению частоты, остальные — отклонениям от номинального значения на минус 0,4 Гц, минус 0,2 Гц, плюс 0,2 Гц, плюс 0,4 Гц.

Для проверки диапазона и погрешности измерения коэффициентов несимметрии по нулевой и обратной последовательностям используют не менее трех значений параметра. Причем один из них должен соответствовать практически симметричной трехфазной системе, а остальные должны быть заданы в диапазоне от 1 % до 3 % и от 4 % до 8 %.

Для проверки диапазона и погрешности измерения коэффициента искажения синусоидальности напряжения и коэффициента *n*-й гармонической составляющей используют не менее трех испытательных сигналов. Первый из них должен соответствовать практически синусоидальному сигналу (коэффициент искажения синусоидальности напряжения не более 0,5 %, коэффициент *n*-й гармонической

составляющей напряжения не более 0,1 %). Второй испытательный сигнал должен включать в себя все гармонические составляющие, измеряемые поверяемым СИ ПКЭ, с уровнем четных гармоник 0,2 % и уровнем остальных гармоник от 0,3 % до 5,0 %. Параметры третьего испытательного сигнала определяются метрологическими характеристиками СИ ПКЭ, установленными в его методике поверки.

При проведении проверки допускается использовать испытательные сигналы для одновременного определения погрешности измерения по нескольким параметрам электрической энергии.

Виды испытательных сигналов приведены в приложении Б.

СИ ПКЭ считают выдержавшим проверку по данному пункту методики поверки, если погрешность измерений не превышает установленных границ погрешности для данного типа средства измерений.

10.5.3 Проверка диапазона и погрешности измерений характеристик провала и временных перенапряжений

На источнике испытательных сигналов или калибраторе задают в каждой фазе синусоидальный испытательный сигнал напряжения номинального значения.

При использовании калибратора задают испытательный сигнал с номинальными значениями параметров напряжения [испытательный сигнал 1, приведенный в таблице Б.1 (приложение Б)].

На выходах каналов напряжений калибратора поочередно задают провалы напряжений с характеристиками, указанными в таблице Б.4 (приложении Б).

При использовании источника испытательного сигнала для задания провалов напряжения параметры сформированных провалов определяют по показаниям эталонного измерителя ПКЭ.

Результаты измерений и погрешность измерений глубины и длительности провала напряжения рассчитывают по формуле (1).

На выходах каналов напряжений калибратора задают временные перенапряжения с характеристиками, указанными в таблице Б.4 (приложение Б).

При использовании источника испытательного сигнала для задания временных перенапряжений параметры сформированных перенапряжений определяют по показаниям эталонного измерителя ПКЭ.

Результаты измерений и погрешность измерений коэффициента и длительности временного перенапряжения рассчитывают по формуле (1).

СИ ПКЭ считают выдержавшим проверку по данному пункту методики поверки, если погрешность измерений не превышает установленных границ погрешности для средства измерений данного типа.

10.5.4 Проверка диапазона и погрешности измерений дозы фликера

На источнике испытательных сигналов или калибраторе задают в каждой фазе синусоидальный испытательный сигнал напряжения номинального значения.

При использовании калибратора задают с калибратора испытательный сигнал с номинальными значениями параметров напряжения [испытательный сигнал 1, приведенный в таблице Б.1 (приложение Б)].

На выходах каналов напряжений калибратора задают дозу фликера P_{St}, равную единице, сформировав колебания напряжения с характеристиками:

- размах изменения напряжения (глубина провала) 1,46 %;
- число изменений в минуту — семь (период повторения 17, 14 с);
- длительность провалов 8,57 с;
- число провалов 1000 шт.

Через 30 мин считывают результаты измерений и вычисляют погрешность измерения кратковременной дозы фликера по формуле (2).

При использовании источника испытательного сигнала для колебаний напряжений параметры сигналов определяют по показаниям эталонного измерителя ПКЭ.

СИ ПКЭ считают выдержавшим проверку по данному пункту методики поверки, если погрешность измерений не превышает установленных границ погрешности для средства измерений данного типа.

10.5.5 Проверка диапазона и погрешности измерений импульсного напряжения

Подключают соединенные вместе фазные измерительные входы напряжения поверяемого СИ ПКЭ к выходу генератора импульсов. Подключают регистратор импульсов к выходу генератора импульсов параллельно СИ ПКЭ.

Задают с генератора импульсов испытательные сигналы, параметры которых приведены в таблице Б.5 (приложение Б). Испытательные сигналы подают на фазный измерительный вход поверяемого СИ ПКЭ относительного общего провода.

Результаты измерений и погрешность измерений рассчитывают по формуле (1).

СИ ПКЭ считают выдержавшим проверку по данному пункту методики поверки, если погрешность измерений не превышает установленных границ погрешности для средства измерений данного типа.

10.5.6 Проверка диапазона и погрешности измерений интервала времени

Настраивают радиочасы на прием сигналов эталонного времени.

Измеряют длительность интервала времени Δt_1 между двумя событиями: началом часа по сигналам эталонного времени радиочасов и появлением соответствующего этому часу времени на таймере СИ ПКЭ.

Через 24 ч измеряют длительность интервала времени Δt_2 между двумя событиями: началом часа по сигналам эталонного времени радиочасов и появлением соответствующего этому часу времени на таймере СИ ПКЭ.

Рассчитывают погрешность измерения времени Δt по формуле

$$\Delta t = \Delta t_2 - \Delta t_1. \quad (4)$$

Проверка погрешности измерений интервала времени может быть выполнена методом измерения погрешности частоты опорного сигнала СИ ПКЭ в соответствии с методикой поверки на СИ ПКЭ конкретного типа. При этом должна быть подтверждена временная стабильность частоты опорного сигнала.

СИ ПКЭ считают выдержавшим проверку по данному пункту методики поверки, если погрешность измерений не превышает установленных границ погрешности для средства измерений данного типа.

10.5.7 Проверка диапазонов и погрешностей измерений дополнительных параметров электрической энергии

Проверку диапазонов измерений и определение метрологических характеристик СИ ПКЭ при измерении дополнительных параметров выполняют в соответствии с методикой поверки средства измерений конкретного типа.

Рекомендуемые испытательные сигналы для определения метрологических характеристик СИ ПКЭ в части измерения параметров тока и углов сдвига фаз между током и напряжением приведены в приложении В.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки вносят в протокол поверки (рекомендуемая форма приведена в приложении А). Допускается протокол поверки вести в электронном виде.

11.2 Положительные результаты поверки оформляют записью в соответствующем разделе формуляра (паспорта) СИ ПКЭ, заверенной оттиском поверительного клейма, а также оформляют свидетельство о поверке. Форма свидетельства о поверке — в соответствии с [7].

Поверитель устанавливает пломбы на СИ ПКЭ, исключающие несанкционированный доступ к частям поверенного СИ ПКЭ, влияющим на его метрологические характеристики. В качестве пломбы может быть использован знак поверки (марка).

11.3 При отрицательных результатах поверки СИ ПКЭ оформляют извещение о его непригодности. Форма извещения о непригодности — в соответствии с [7].

Клеймо предыдущей поверки гасят, свидетельство о поверке аннулируют. В паспорт (при его наличии) вносят запись о непригодности с указанием причин.

При отрицательных результатах поверки СИ ПКЭ к применению не допускают.

Приложение А
(рекомендуемое)

Протокол поверки средств измерений показателей качества электрической энергии

_____
наименование организации, проводившей поверку

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

от «____» _____ 20__ г.

Средство измерений показателей качества электрической энергии _____
тип средства измерений

_____

заводской номер_____

А.1 Вид поверки _____
первичная из производства, первичная после ремонта, периодическая

А.2 Средства поверки, применяемые при проведении операций поверки, приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Тип	Заводской номер	Номер свидетельства о поверке (аттестата)	Срок действия свидетельства (аттестата) до

А.3 Условия поверки
температура окружающей среды ____ °С
влажность воздуха _____ %
атмосферное давление _____ кПа
напряжение питания сети ____ В
частота питания сети ____ Гц
коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения _____ %

Вывод: _____

А.4 Внешний осмотр
Вывод: _____

А.5 Проверка электрического сопротивления изоляции
Вывод: _____

А.6 Проверка электрической прочности изоляции
Вывод: _____

А.7 Опробование
Вывод: _____

А.8 Проверка метрологических характеристик

А.8.1 Результаты проверки погрешности измерений установившегося отклонения напряжения, отклонения частоты, коэффициентов несимметрии, коэффициентов несинусоидальности приведены в таблице А.2.

Таблица А.2

Параметр	A	B	C	AB	BC	CA	Допускаемая погрешность измерений
δU_y, %							
K_{2U}, %							
K_{0U}, %							

Окончание таблицы А.2

Параметр	A	B	C	AB	BC	CA	Допускаемая погрешность измерений
f, Гц							
Δf, Гц							
K_U, %							
$K_{U(2)}$, %							
$K_{U(3)}$, %							
$K_{U(4)}$, %							
$K_{U(5)}$, %							
$K_{U(6)}$, %							
$K_{U(7)}$, %							
$K_{U(8)}$, %							
$K_{U(9)}$, %							
$K_{U(10)}$, %							
$K_{U(11)}$, %							
$K_{U(12)}$, %							
$K_{U(13)}$, %							
$K_{U(14)}$, %							
$K_{U(15)}$, %							
$K_{U(16)}$, %							
$K_{U(17)}$, %							
$K_{U(18)}$, %							
$K_{U(19)}$, %							
$K_{U(20)}$, %							
$K_{U(21)}$, %							
$K_{U(22)}$, %							
$K_{U(23)}$, %							
$K_{U(24)}$, %							
$K_{U(25)}$, %							
$K_{U(26)}$, %							
$K_{U(27)}$, %							
$K_{U(28)}$, %							
$K_{U(29)}$, %							
$K_{U(30)}$, %							
$K_{U(31)}$, %							
$K_{U(32)}$, %							
$K_{U(33)}$, %							
$K_{U(34)}$, %							
$K_{U(35)}$, %							
$K_{U(36)}$, %							
$K_{U(37)}$, %							
$K_{U(38)}$, %							
$K_{U(39)}$, %							
$K_{U(40)}$, %							

Вывод: _____

А.8.2 Результаты проверки погрешности измерений провалов и временных перенапряжений приведены в таблице А.3.

Таблица А.3

Параметр	A	B	C	AB	BC	CA	Допускаемая погрешность измерений
$\delta U_п$, %							
$\Delta t_п$, с							
$K_{пер}$							
$\Delta t_{пер}$, с							

Выводы: _____

А.8.3 Результаты проверки погрешности измерений дозы фликера

Выводы: _____

А.8.4 Результаты проверки погрешности измерений импульсного напряжения

Выводы: _____

А.8.5 Результаты проверки погрешности измерений интервала времени (хода часов)

Δt_1 =

Δt_2 =

$\Delta t = \Delta t_2 - \Delta t_1$ =

Вывод: _____

А.9 Заключение по результатам поверки: _____

«____» _____ 200__ г. _____

подпись поверителя

Приложение Б
(справочное)

Параметры испытательных сигналов напряжений при поверке средств измерений показателей качества электрической энергии

Таблица Б.1 — Характеристики испытательных сигналов

Параметр	Испытательные сигналы				
	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
δU_A, %	0	–10	–20	20	10
δU_B, %	0	–10	–20	20	10
δU_C, %	0	–10	–20	20	10
δU_{AB}, %	0	–14,87	–20	20	10
δU_{BC}, %	0	–10	–20	20	7,13
δU_{CA}, %	0	–5,81	–20	20	12,67
Δf, Гц	0	–0,4	0,2	–0,2	0,4
U_1, В[1)]	381,051 (100)	341,8 (89,7)	304,84 (80,0)	457,26 (120,0)	419,12 (109,91)
φ_{UAB}	120°	110°	120°	120°	120°
φ_{UBC}	120°	120°	120°	120°	115°
φ_{UCA}	120°	130°	120°	120°	125°
K_{2U}, %	0	5,83	0	0	2,91
K_{0U}, %	0	5,83	0	0	2,91
$K_{U(n)A}$, %[2)]	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
$K_{U(n)B}$, %[2)]	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
$K_{U(n)C}$, %[2)]	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
$K_{U(n)AB}$, %[3)]	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
$K_{U(n)BC}$, %[3)]	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
$K_{U(n)CA}$, %[3)]	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
K_{UA}, %	0	15,33	6,25	11,52	17,27
K_{UB}, %	0	15,33	6,25	11,52	17,27
K_{UC}, %	0	15,33	6,25	11,52	17,27
K_{UAB}, %	0	4,78	5,1	10,23	15,34
K_{UBC}, %	0	11,23	5,1	10,23	15,00
K_{UCA}, %	0	11,50	5,1	10,23	13,78

[1)] В скобках указано значение при $U_н = 100/\sqrt{3}$ В.
[2)] Значения для сигнала указанного типа приведены в таблице Б.2.
[3)] Значения для сигнала указанного типа приведены в таблице Б.3.

Т а б л и ц а Б.2 — Значения коэффициентов *n*-х гармонических составляющих фазных напряжений

n	Тип 1		Тип 2		Тип 3		Тип 4		Тип 5	
	$K_{U(n)}$, %	$\varphi_{U(n)}$	$K_{U(n)}$, %	$\varphi_{U(n)}$	$K_{U(n)}$, %	$\varphi_{U(n)}$	$K_{U(n)}$, %	$\varphi_{U(n)}$	$K_{U(n)}$, %	$\varphi_{U(n)}$
2	0	0°	0	0°	1,00	0°	2,00	0°	3,00	0°
3	0	0°	10,00	0°	1,00	0°	5,00	0°	7,50	30°
4	0	0°	0	0°	1,00	0°	1,00	0°	1,50	0°
5	0	0°	0	0°	1,00	0°	6,00	0°	9,00	60°
6	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,50	0°	0,75	0°
7	0	0°	0	0°	1,00	0°	5,00	0°	7,50	90°
8	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,50	0°	0,75	0°
9	0	0°	0	0°	1,00	0°	1,50	0°	2,25	120°
10	0	0°	10,00	0°	1,00	0°	0,50	0°	0,75	0°
11	0	0°	0	0°	1,00	0°	3,50	0°	5,25	150°
12	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	0°
13	0	0°	0	0°	1,00	0°	3,00	0°	4,50	180°
14	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	0°
15	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,30	0°	0,45	–150°
16	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	0°
17	0	0°	0	0°	1,00	0°	2,00	0°	3,00	–120°
18	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	0°
19	0	0°	0	0°	1,00	0°	1,50	0°	2,25	–90°
20	0	0°	5,00	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	0°
21	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	–60°
22	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	0°
23	0	0°	0	0°	1,00	0°	1,50	0°	2,25	–30°
24	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	0°
25	0	0°	0	0°	1,00	0°	1,50	0°	2,25	0°
26	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	0°
27	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	30°
28	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	0°
29	0	0°	0	0°	1,00	0°	1,32	0°	1,92	60°
30	0	0°	3,00	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	0°
31	0	0°	0	0°	1,00	0°	1,25	0°	1,86	90°
32	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	0°
33	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	120°
34	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	0°
35	0	0°	0	0°	1,00	0°	1,13	0°	1,70	150°
36	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	0°
37	0	0°	0	0°	1,00	0°	1,08	0°	1,62	180°
38	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	0°
39	0	0°	0	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	–150°
40	0	0°	1,00	0°	1,00	0°	0,20	0°	0,30	0°

Т а б л и ц а Б.3 — Значения коэффициентов *n*-х гармонических составляющих междуфазных напряжений

n	Испытательные сигналы								
	A_1	A_2			A_3	A_4	A_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	1,00	2,00	3,00	3,22	2,77
3	0	3,16	0	2,86	0	0	0	1,16	1,10
4	0	0	0	0	1,00	1,00	1,50	1,36	1,59
5	0	0	0	0	1,00	6,00	9,00	10,18	7,48
6	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0,22
7	0	0	0	0	1,00	5,00	7,50	6,01	8,26
8	0	0	0	0	1,00	0,50	0,75	0,88	0,54
9	0	0	0	0	0	0	0	1,02	0,97
10	0	42,12	10,00	10,37	1,00	0,50	0,75	0,51	0,84
11	0	0	0	0	1,00	3,50	5,25	6,22	3,18
12	0	0	0	0	0	0	0	0,18	0,17
13	0	0	0	0	1,00	3,00	4,50	2,46	5,07
14	0	0	0	0	1,00	0,20	0,30	0,35	0,14
15	0	0	0	0	0	0	0	0,33	0,31
16	0	0	0	0	1,00	0,20	0,30	0,12	0,33
17	0	0	0	0	1,00	2,00	3,00	3,47	1,02
18	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,24
19	0	0	0	0	1,00	1,50	2,25	0,58	2,42
20	0	2,09	5,00	3,55	1,00	0,20	0,30	0,33	0,06
21	0	0	0	0	0	0	0	0,28	0,27
22	0	0	0	0	1,00	0,20	0,30	0,03	0,31
23	0	0	0	0	1,00	1,50	2,25	2,37	0,11
24	0	0	0	0	0	0	0	0,31	0,24
25	0	0	0	0	1,00	1,50	2,25	0,12	2,14
26	0	0	0	0	1,00	0,20	0,30	0,29	0,03
27	0	0	0	0	0	0	0	0,33	0,31
28	0	0	0	0	1,00	0,20	0,30	0,06	0,26
29	0	0	0	0	1,00	1,32	1,92	1,68	0,47
30	0	1,83	0	1,655	0	0	0	0,34	0,33
31	0	0	0	0	1,00	1,25	1,86	0,66	1,42
32	0	0	0	0	1,00	0,20	0,30	0,23	0,12
33	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0,34
34	0	0	0	0	1,00	0,20	0,30	0,15	0,19
35	0	0	0	0	1,00	1,13	1,70	1,08	0,89
36	0	0	0	0	0	0	0	0,36	0,34
37	0	0	0	0	1,00	1,08	1,62	1,03	0,84
38	0	0	0	0	1,00	0,20	0,30	0,15	0,19
39	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0,34
40	0	0,785	1,00	1,087	1,00	0,20	0,30	0,23	0,12

Т а б л и ц а Б.4 — Характеристики провалов и перенапряжений

Испытательный сигнал	Характеристики провалов, перенапряжений	Обозначение фазы или междуфазного напряжения					
		A	B	C	AB	BC	CA
1	$\delta U_п$, %	30,00	—	—	14,56	—	14,56
	$\Delta t_п$ [1], с	30	—	—	30	—	30
	N	1	—	—	1	—	1
2	$\delta U_п$, %	—	50,00	—	23,62	23,62	—
	$\Delta t_п$ [1], с	—	1	—	1	1	—
	N	—	5	—	5	5	—
3	$\delta U_п$, %	—	—	90,00	—	39,17	39,17
	$\Delta t_п$ [1], с	—	—	0,1	—	0,1	0,1
	N	—	—	10	—	10	10
4	$K_{пер\ U}$	1,15	—	—	—	—	—
	$\Delta t_{пер\ U}$ [1], с	30	—	—	—	—	—
	N	1	—	—	—	—	—
5	$K_{пер\ U}$	—	1,30	—	1,15	1,15	—
	$\Delta t_{пер\ U}$ [1], с	—	1	—	1	1	—
	N	—	5	—	5	5	—
6	$K_{пер\ U}$	—	—	1,40	—	1,21	1,21
	$\Delta t_{пер\ U}$ [1], с	—	—	0,1	—	0,1	0,1
	N	—	—	10	—	10	10

[1] Период повторения провалов и временных перенапряжений задают в два раза больше их длительности.

Т а б л и ц а Б.5 — Характеристики импульсов напряжения

Испытательный сигнал	Амплитуда импульса, кВ	Длительность фронта, мкс	Длительность импульса, мкс	Форма сигнала
Грозовой импульс	0,5—2	1,2	50	Экспоненциальная
Коммутационный импульс	0,5—2	250	2500	Экспоненциальная

Приложение В
(справочное)

Определение погрешности средств измерений показателей качества электрической энергии при измерении параметров тока

В.1 Общие положения

Проверку диапазона и погрешностей измерений параметров силы тока, углов фазового сдвига проводят с учетом следующих положений:

- входы напряжения и тока СИ ПКЭ к ЭСИ ПКЭ подключают в соответствии с эксплуатационной документацией;
- считывают результаты измерений значений параметров по истечении времени установления испытательного сигнала и окончании переходного режима СИ ПКЭ и ЭСИ ПКЭ;
- при задании каждого испытательного сигнала проводят не менее пяти измерений значений каждого параметра;
- при расчете погрешности измерений используют формулы (1)—(3). За погрешность измерений СИ ПКЭ принимают максимальное значение погрешности.

Поверку СИ ПКЭ выполняют при задании на выходе калибратора сигналов напряжения, параметры которых приведены в таблице Б.1 (приложение Б), сигналов тока, параметры которых приведены в таблице В.1 (приложение В).

Проверку погрешности измерений проводят для минимального интервала измерений, определенного для СИ ПКЭ.

В.2 Порядок действий при выполнении поверки

Задают измерительный сигнал номер один из таблицы Б.1 (приложение Б) и таблицы В.1 (приложение В). Значения коэффициентов *n*-х гармонических составляющих фазных напряжений для сигналов разных типов представлены в таблице Б.2 (приложение Б). Значения коэффициентов *n*-х гармонических составляющих токов представлены в таблице В.1 (приложение В).

Проверку выполняют для всех испытательных сигналов таблицы Б.1 (приложение Б) и таблицы В.1 (приложение В).

Таблица В.1 — Характеристики испытательных сигналов силы тока

Параметр	Испытательные сигналы				
	1	2	3	4	5
I, А	$0{,}05I_н$	$0{,}1I_н$	$0{,}5I_н$	$1{,}0I_н$	$1{,}5I_н$ ($1{,}2I_н$)
φ_{UI}	–60°	–30°	0°	30°	60°
$K_{I(2)}$	0	2	3	4	0
$\varphi_{UI(2)}$	0°	–30°	0°	60°	0°
$K_{I(3)}$	0	5	7,5	4	20
$\varphi_{UI(3)}$	0°	–60°	30°	90°	–30°
$K_{I(4)}$	0	1	1,5	4	0
$\varphi_{UI(4)}$	0°	–90°	60°	120°	0°
$K_{I(5)}$	0	6	9	4	0
$\varphi_{UI(5)}$	0°	–120°	90°	150°	0°
$K_{I(6)}$	0	0,5	0,75	4	0
$\varphi_{UI(6)}$	0°	–150°	120°	180°	0°
$K_{I(7)}$	0	5	7,5	4	0
$\varphi_{UI(7)}$	0°	180°	150°	–150°	0°
$K_{I(8)}$	0	0,5	0,75	4	0

Продолжение таблицы В.1

Параметр	Испытательные сигналы				
	1	2	3	4	5
$\varphi_{UI(8)}$	0°	150°	180°	–120°	0°
$K_{I(9)}$	0	1,5	2,25	4	0
$\varphi_{UI(9)}$	0°	120°	–150°	–90°	0°
$K_{I(10)}$	0	0,5	0,75	4	15
$\varphi_{UI(10)}$	0°	90°	–120°	–60°	60°
$K_{I(11)}$	0	3,5	5,25	4	0
$\varphi_{UI(11)}$	0°	60°	–90°	–30°	0°
$K_{I(12)}$	0	0,2	0,3	4	0
$\varphi_{UI(12)}$	0°	30°	–60°	0°	0°
$K_{I(13)}$	0	3,0	4,5	4	0
$\varphi_{UI(13)}$	0°	0°	–30°	30°	0°
$K_{I(14)}$	0	0,2	0,3	4	0
$\varphi_{UI(14)}$	0°	–30°	0°	60°	0°
$K_{I(15)}$	0	0,3	0,45	4	0
$\varphi_{UI(15)}$	0°	–60°	30°	90°	0°
$K_{I(16)}$	0	0,2	0,3	4	0
$\varphi_{UI(16)}$	0°	–90°	60°	120°	0°
$K_{I(17)}$	0	2,0	3	4	0
$\varphi_{UI(17)}$	0°	–120°	90°	150°	0°
$K_{I(18)}$	0	0,2	0,3	4	0
$\varphi_{UI(18)}$	0°	–150°	120°	180°	0°
$K_{I(19)}$	0	1,5	2,25	4	0
$\varphi_{UI(19)}$	0°	180°	150°	–150°	0°
$K_{I(20)}$	0	0,2	0,3	4	10
$\varphi_{UI(20)}$	0°	150°	180°	–120°	–60°
$K_{I(21)}$	0	0,2	0,3	4	0
$\varphi_{UI(21)}$	0°	120°	–150°	–90°	0°
$K_{I(22)}$	0	0,2	0,3	4	0
$\varphi_{UI(22)}$	0°	90°	–120°	–60°	0°
$K_{I(23)}$	0	1,5	2,25	4	0
$\varphi_{UI(23)}$	0°	60°	–90°	–30°	0°
$K_{I(24)}$	0	0,2	0,3	4	0
$\varphi_{UI(24)}$	0°	30°	–60°	0°	0°
$K_{I(25)}$	0	1,5	2,25	4	0

Окончание таблицы В.1

Параметр	Испытательные сигналы				
	1	2	3	4	5
$\varphi_{UI(25)}$	0°	0°	–30°	30°	0°
$K_{I(26)}$	0	0,2	0,3	4	0
$\varphi_{UI(26)}$	0°	–30°	0°	60°	0°
$K_{I(27)}$	0	0,2	0,3	4	0
$\varphi_{UI(27)}$	0°	–60°	30°	90°	0°
$K_{I(28)}$	0	0,2	0,3	4	0
$\varphi_{UI(28)}$	0°	–90°	60°	120°	0°
$K_{I(29)}$	0	1,32	1,92	4	0
$\varphi_{UI(29)}$	0°	–120°	90°	150°	0°
$K_{I(30)}$	0	0,2	0,3	4	5
$\varphi_{UI(30)}$	0°	–150°	120°	180°	–45°
$K_{I(31)}$	0	1,25	1,86	4	0
$\varphi_{UI(31)}$	0°	180°	–150°	–150°	0°
$K_{I(32)}$	0	0,2	0,3	4	0
$\varphi_{UI(32)}$	0°	150°	180°	–120°	0°
$K_{I(33)}$	0	0,2	0,3	4	0
$\varphi_{UI(33)}$	0°	120°	–150°	–90°	0°
$K_{I(34)}$	0	0,2	0,3	4	0
$\varphi_{UI(34)}$	0°	90°	–120°	–60°	0°
$K_{I(35)}$	0	1,13	1,70	4	0
$\varphi_{UI(35)}$	0°	60°	–90°	–30°	0°
$K_{I(36)}$	0	0,2	0,3	4	0
$\varphi_{UI(36)}$	0°	30°	–60°	0°	0°
$K_{I(37)}$	0	1,08	1,62	4	0
$\varphi_{UI(37)}$	0°	0°	–30°	30°	0°
$K_{I(38)}$	0	0,2	0,3	4	0
$\varphi_{UI(38)}$	0°	–30°	0°	60°	0°
$K_{I(39)}$	0	0,2	0,3	4	0
$\varphi_{UI(39)}$	0°	–60°	30°	90°	0°
$K_{I(40)}$	0	0,2	0,3	4	5
$\varphi_{UI(40)}$	0°	–90°	60°	120°	45°
K_I, %	0	11,52	17,27	24,98	27,84

Рассчитывают погрешность измерений в соответствии с формулами (1)—(3).

СИ ПКЭ считают выдержавшим проверку по данному пункту методики поверки, если погрешность измерений не превышает установленных границ погрешности для средства измерений данного типа.

Библиография

[1] РМГ 29—99	Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения
[2] МЭК 61000-4-30 (2008)[1]	Техника испытаний и измерений. Методы измерений показателей качества электрической энергии
[3] МЭК 61000-4-7 (2008)[2]	Системы электроснабжения и подключаемые к ним технические средства. Общее руководство по измерениям гармоник и интергармоник и средствам измерений
[4] ПР 50.2.012—94	Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аттестации поверителей средств измерений
[5]	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Минэнерго РФ, приказ № 6 от 13.01.2003
[6]	Межотраслевые правила по охране труда. Минтруда РФ, постановление № 3 от 05.01.2001. Минэнерго РФ, приказ № 163 от 27.12.2000
[7] ПР 50.2.006—94	Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений

[1] Стандарт можно приобрести во ФГУП «ВНИИМС».

[2] Стандарт можно приобрести во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ».

УДК 621.311:658.562:006.354 ОКС 17.020 Т88.8 ОКП 42 2000
66 8000

Ключевые слова: показатели качества электрической энергии, средства измерений, поверка

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 15.10.2009. Подписано в печать 12.11.2009. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,10. Тираж 248 экз. Зак. 791.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.