

СОГЛАСОВАНО

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

П. С. Казаков



2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Приборы измерительные цифровые UNiT

Методика поверки

МП-НИЦЭ-117-24

г. Москва

2024 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ....	4
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	8
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	11
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	12

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на приборы измерительные цифровые UNiT (далее – приборы), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «СКБ Электронного Приборостроения» (ООО «СКБ Электронного Приборостроения»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость прибора к ГЭТ 27-2009 и ГЭТ 89-2008 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706, ГЭТ 88-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668, ГЭТ 153-2019 согласно Приказу Росстандарта от 23 июля 2021 г. № 1436.

1.3 Проверка прибора должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений.

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

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 электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.4
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологиче-	Да	Да	10

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
сих характеристик средства измерений			
Определение приведенной (к диапазону измерений силы/напряжения переменного тока) погрешности измерений силы/напряжения переменного тока	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	Да	Да	10.2
Определение приведенной (к диапазону измерений трехфазной активной/реактивной/полной электрической мощности переменного тока) погрешности измерений трехфазной активной/реактивной/полной электрической мощности переменного тока и приведенной (к диапазону измерений коэффициента мощности) погрешности измерений коэффициента мощности	Да	Да	10.3
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 плюс (25 ± 5) °C;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

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

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «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		
п. 10.1 Определение приведенной (к диапазону измерений силы/напряжения переменного тока) погрешности измерений силы/напряжения переменного тока	<p>Эталоны единицы силы переменного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668.</p> <p>Средства измерений силы переменного тока в диапазоне воспроизведений от 0,01 до 10,5 А, в диапазоне частоты переменного тока от 45 до 65 Гц</p> <p>Эталоны единицы напряжения переменного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706.</p> <p>Средства измерений напряжения переменного тока в диапазоне воспроизведений от 5 до 600 В, в диапазоне частоты переменного тока от 45 до 65 Гц</p>	
п. 10.3 Определение приведенной (к диапазону измерений трехфазной активной/реактивной/полной электрической мощности переменного тока) погрешности измерений трехфазной активной/реактивной/полной электрической мощности переменного тока и приведенной (к диапазону измерений коэффициента мощности) погрешности измерений коэффициента мощности	<p>Эталоны единицы измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 23.07.2021 г. № 1436.</p> <p>Средства воспроизведений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 45 до 65 Гц (при напряжении переменного тока от 5 до 600 В, силе переменного тока от 0,01 до 10,5 А, коэффициент активной и реактивной мощности 1).</p>	Калибратор универсальный Fluke 5520A, рег. № 23346-02
п. 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	Средства измерений частоты переменного тока в диапазоне воспроизведений от 45 до 65 Гц, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 0,0035$ Гц	Калибратор электрической мощности Fluke 6100B, рег. № 51159-12

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.3 Определение приведенной (к диапазону измерений трехфазной активной/реактивной/полной электрической мощности переменного тока) погрешности измерений трехфазной активной/реактивной/полной электрической мощности переменного тока и приведенной (к диапазону измерений коэффициента мощности) погрешности измерений коэффициента мощности	Средства измерений коэффициента мощности в диапазоне воспроизведений от -1 до -0,1 и от 0,1 до 1 с пределами допускаемой относительной погрешности измерений не более $\pm 0,2 \%$	
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 $+20^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 1^{\circ}\text{C}$; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 3 \%$; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 0,5 \text{ кПа}$.	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 198 до 242 В (частотой 50 Гц), с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 3 \%$.	Клещи токовые многофункциональные АТК-2001, рег. № 43841-10

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Определение сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений сопротивления изоляции (на испытательное напряжение постоянного тока не ниже 0,5 кВ) с верхним пределом измерений не ниже 50 МОм, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений не более $\pm 5\%$.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPI-825, рег. № 46633-11
п. 8.1 Определение электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений напряжения переменного тока с диапазоном формирования напряжения переменного тока до 2 кВ, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,1$ кВ.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPI-825, рег. № 46633-11
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 приборы и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Прибор допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид прибора соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите прибора 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 прибор допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, прибор 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 прибор и на применяемые средства поверки;
- выдержать прибор 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 прибора

1) Подать напряжение питания на прибор.

2) Проверить функционирование дисплея, органов управления прибора в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPI-825 испытательным напряжением постоянного тока 500 В между корпусом и цепями питания.

8.4 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPI-825 действующим значением испытательного напряжения 2000 В синусоидальной формы частотой 50 Гц в течение 1 минуты между токоведущими цепями 220 В переменного тока, а также между токоведущими цепями и корпусом (заземляющим кабелем, заземляющим сетевым кабелем).

Прибор допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании подтверждено функционирование дисплея, органов управления прибора в соответствии с эксплуатационной документацией, при проверке электрического сопротивления изоляции измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 50 МОм, во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку идентификационных данных встроенного программного обеспечения (далее – ПО) проводить путем сличения идентификационных данных встроенного ПО, указанных в описании типа, с идентификационными данными встроенного ПО, считанными во внешнем ПО, в следующей последовательности:

1) Подать напряжение питания на прибор.

2) Подключить прибор к компьютеру и запустить внешнее ПО.

3) Считать номер версии ПО.

Примечание – ПО установлено при помощи специальных технических средств, доступным для считывания является только номер версии.

Прибор допускается к дальнейшей поверке, если номер версии ПО соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение приведенной (к диапазону измерений силы/напряжения переменного тока) погрешности измерений силы/напряжения переменного тока

Определение приведенной (к диапазону измерений силы/напряжения переменного тока) погрешности измерений силы/напряжения переменного тока проводить при пяти значениях входного сигнала, соответствующих от 0 % до 10 %, от 20 % до 35 %, от 45 % до 55 %, от 70 % до 80 %, от 90 % до 100 % от верхнего предела диапазона измерений силы/напряжения переменного тока, в следующей последовательности:

1) Подключить калибратор универсальный Fluke 5520A (далее – источник) к прибору.

2) Включить прибор и источник в соответствии с руководством по эксплуатации.

3) С источник последовательно воспроизвести требуемые значения силы переменного тока (при частоте переменного тока 45; 55; 65 Гц).

4) Зафиксировать измеренные значения силы переменного тока на приборе.

5) С источником последовательно воспроизвести требуемые значения напряжения переменного тока (при частоте переменного тока 45; 55; 65 Гц).

6) Зафиксировать измеренные значения напряжения переменного тока на приборе.

7) Рассчитать значения приведенной (к диапазону измерений силы/напряжения переменного тока) погрешности измерений силы/напряжения переменного тока по формуле (1).

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока проводить следующей последовательности:

1) Подключить калибратор электрической мощности Fluke 6100B (далее – 6100) к прибору.

2) При помощи 6100 воспроизвести испытательные сигналы, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Испытательные сигналы для определения абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

Значение частоты переменного тока, Гц	Значение напряжения переменного тока, В
45	$U_{\text{ном}}$
55	
65	

3) Зафиксировать измеренные значения частоты переменного тока на приборе.

4) Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока по формуле (2).

10.3 Определение приведенной (к диапазону измерений трехфазной активной/реактивной/полней электрической мощности переменного тока) погрешности измерений трехфазной активной/реактивной/полней электрической мощности переменного тока и приведенной (к диапазону измерений коэффициента мощности) погрешности измерений коэффициента мощности

Определение приведенной (к диапазону измерений трехфазной активной/реактивной/полней электрической мощности переменного тока) погрешности измерений трехфазной активной/реактивной/полней электрической мощности переменного тока и приведенной (к диапазону измерений коэффициента мощности) погрешности измерений коэффициента мощности проводить в следующей последовательности:

1) Подключить источник к прибору.

2) Включить прибор и источник в соответствии с руководством по эксплуатации.

3) При помощи источника воспроизвести испытательные сигналы, указанные в таблицах 4-6, при частоте переменного тока 50 Гц.

4) Проверки проводить при следующих комбинациях номинальных значений:

- $I_{\text{ном}} = 1 \text{ А}$ и $U_{\text{ном}} = 100 \text{ В}$;
- $I_{\text{ном}} = 5 \text{ А}$ и $U_{\text{ном}} = 400 \text{ В}$.

Таблица 4 – Испытательные сигналы для определения приведенной (к диапазону измерений трехфазной активной электрической мощности переменного тока) погрешности измерений трехфазной активной электрической мощности переменного тока

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	Напряжение переменного тока, В	Угол между током и напряжением φ (коэффициент мощности $\cos \varphi$)

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	Напряжение переменного тока, В	Угол между током и напряжением φ (коэффициент мощности $\cos \varphi$)
1	$0,01 \cdot I_{\text{ном}}$	$0,05 \cdot U_{\text{ном}}$; $U_{\text{ном}}$; $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	0° (1)
2	$I_{\text{ном}}$		0° (1)
3	$2,1 \cdot I_{\text{ном}}$		0° (1)

Таблица 5 – Испытательные сигналы для определения приведенной (к диапазону измерений трехфазной реактивной электрической мощности переменного тока) погрешности измерений трехфазной реактивной электрической мощности переменного тока

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	Напряжение переменного тока, В	Угол между током и напряжением φ (коэффициент $\sin \varphi$)
1	$0,01 \cdot I_{\text{ном}}$	$0,05 \cdot U_{\text{ном}}$; $U_{\text{ном}}$; $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	90° (1)
2	$I_{\text{ном}}$		90° (1)
3	$2,1 \cdot I_{\text{ном}}$		90° (1)

Таблица 6 – Испытательные сигналы для определения приведенной (к диапазону измерений трехфазной полной электрической мощности переменного тока) погрешности измерений трехфазной полной электрической мощности переменного тока

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	Напряжение переменного тока, В
1	$0,01 \cdot I_{\text{ном}}$	$0,05 \cdot U_{\text{ном}}$; $U_{\text{ном}}$; $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$
2	$I_{\text{ном}}$	
3	$2,1 \cdot I_{\text{ном}}$	

5) Зафиксировать измеренные значения трехфазной активной, реактивной, полной электрической мощности на приборе.

- 6) Отключить источник от прибора.
- 7) Подключить 6100 к прибору.
- 8) При помощи 6100 воспроизвести испытательные сигналы, указанные в таблице 7.

Таблица 7 – Испытательные сигналы для определения приведенной (к диапазону измерений коэффициента мощности $\cos \varphi$) погрешности измерений коэффициента мощности $\cos \varphi$

Номер испытания	Угол между током и напряжением φ , $^\circ$	Коэффициент $\cos \varphi$
1	0	-1
2	84,26	-0,1
3	95,74	0,1
4	180	1

9) Рассчитать значения приведенной (к диапазону измерений трехфазной активной/реактивной/полной электрической мощности переменного тока) погрешности измерений трехфазной активной/реактивной/полной электрической мощности переменного тока и приведенной (к диапазону измерений коэффициента мощности) погрешности измерений коэффициента мощности по формулам (3), (4), (5), (7).

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Приведенная (к диапазону измерений силы/напряжения переменного тока) погрешность измерений силы/напряжения переменного тока, γ , %, рассчитывается по формуле:

$$\gamma = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{D'} \cdot 100 \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – значение силы (напряжения) переменного тока, измеренное прибором, А (В);

$X_{\text{эт}}$ – значение силы (напряжения) переменного тока, заданное источником, А (В);

D' – диапазон измерений силы (напряжения) переменного тока, А (В).

11.2 Абсолютная погрешность измерений частоты переменного тока, Δ , Гц, рассчитывается по формуле:

$$\Delta = Y_{\text{изм}} - Y_{\text{эт}} \quad (2)$$

где $Y_{\text{изм}}$ – значение частоты переменного тока, измеренное прибором, Гц;

$Y_{\text{эт}}$ – значение частоты переменного тока, заданное 6100, Гц.

11.3 Приведенная (к диапазону измерений трехфазной активной электрической мощности переменного тока) погрешность измерения трехфазной активной электрической мощности переменного тока, γ_p , %, рассчитывается по формуле:

$$\gamma_p = \frac{P_{\text{изм}} - 3 \cdot P_{\text{эт}}}{D} \cdot 100 \quad (3)$$

где $P_{\text{изм}}$ – трехфазное значение активной электрической мощности переменного тока, измеренное прибором, Вт;

$P_{\text{эт}}$ – значение активной электрической мощности переменного тока, заданное при помощи источника, Вт;

D – диапазон измерений трехфазной активной электрической мощности переменного тока, Вт.

11.4 Приведенная (к диапазону измерений трехфазной реактивной электрической мощности переменного тока) погрешность измерения трехфазной реактивной электрической мощности переменного тока, γ_Q , %, рассчитывается по формуле:

$$\gamma_Q = \frac{Q_{\text{изм}} - 3 \cdot Q_{\text{эт}}}{D'} \cdot 100 \quad (4)$$

где $Q_{\text{изм}}$ – трехфазное значение реактивной электрической мощности переменного тока, измеренное прибором, вар;

$Q_{\text{эт}}$ – значение реактивной электрической мощности переменного тока, заданное при помощи источника, вар;

D' – диапазон измерений трехфазной реактивной электрической мощности переменного тока, вар.

11.5 Приведенная (к диапазону измерений трехфазной полной электрической мощности переменного тока) погрешность измерения трехфазной полной электрической мощности переменного тока, γ_s , %, рассчитывается по формуле:

$$\gamma_s = \frac{S_{изм} - 3 \cdot S_{эт}}{D''} \cdot 100 \quad (5)$$

где $S_{изм}$ – трехфазное значение полной электрической мощности переменного тока, измеренное прибором, В·А;

$S_{эт}$ – значение полной электрической мощности переменного тока, рассчитанное по формуле (6), В·А;

D'' – диапазон измерений трехфазной полной электрической мощности переменного тока, В·А.

Полная электрическая мощность переменного тока, $S_{эт}$, рассчитывается по формуле (6), В·А:

$$S_{эт} = \sqrt{P_{эт}^2 + Q_{эт}^2} \quad (6)$$

где $P_{эт}$ – значение активной электрической мощности переменного тока, заданное при помощи источника, Вт;

$Q_{эт}$ – значение реактивной электрической мощности переменного тока, заданное при помощи источника, вар.

11.6 Приведенная (к диапазону измерений коэффициента мощности $\cos \phi$) погрешность измерения коэффициента мощности $\cos \phi$, k , %, рассчитывается по формуле:

$$k = \frac{K_{изм} - K_{эт}}{Dk} \cdot 100 \quad (7)$$

где $K_{изм}$ – значение коэффициента мощности $\cos \phi$, измеренное прибором;

$K_{эт}$ – значение коэффициента мощности $\cos \phi$, соответствующее углу между током и напряжением, заданное при помощи 6100, согласно таблице 4;

Dk – диапазон измерений коэффициента мощности $\cos \phi$.

Прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения приведенной (к диапазону измерений силы/напряжения переменного тока) погрешности измерений силы/напряжения переменного тока, абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, приведенной (к диапазону измерений активной/реактивной/полней электрической мощности переменного тока) погрешности измерений активной/реактивной/полней электрической мощности переменного тока и приведенной (к диапазону измерений коэффициента мощности) погрешности измерений коэффициента мощности не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

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

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

12.2 По заявлению владельца прибора 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 прибора записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

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

12.4 Протоколы поверки прибора оформляются по произвольной форме.

Ведущий инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

М. С. Казаков

Инженер 2 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

А. А. Сычева

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики приборов

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения силы переменного тока $I_{\text{ном}}$, А	1; 5
Диапазон измерений силы переменного тока, А	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $2,1 \cdot I_{\text{ном}}$
Номинальные значения напряжения переменного тока $U_{\text{ном}}$, В	100; 400
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	от $0,05 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Диапазоны измерений трехфазной электрической мощности переменного тока: – активной, Вт	$U, B: \text{от } 0,05 \cdot U_{\text{ном}} \text{ до } 1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ $I, A: \text{от } 0,01 \cdot I_{\text{ном}} \text{ до } 2,1 \cdot I_{\text{ном}}$ $\cos \phi: \text{от } -1 \text{ до } -0,1$ и от 0,1 до 1
– реактивной, вар	$U, B: \text{от } 0,05 \cdot U_{\text{ном}} \text{ до } 1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ $I, A: \text{от } 0,01 \cdot I_{\text{ном}} \text{ до } 2,1 \cdot I_{\text{ном}}$ $\sin \phi: \text{от } -1 \text{ до } -0,1$ и от 0,1 до 1
– полной, В·А	$U, B: \text{от } 0,05 \cdot U_{\text{ном}} \text{ до } 1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ $I, A: \text{от } 0,01 \cdot I_{\text{ном}} \text{ до } 2,1 \cdot I_{\text{ном}}$
Диапазоны измерений коэффициента мощности $\cos \phi$	от -1 до -0,1; от 0,1 до 1
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений силы переменного тока) погрешности измерений силы переменного тока, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений напряжения переменного тока) погрешности измерений напряжения переменного тока, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений трехфазной активной/реактивной/полной электрической мощности переменного тока) погрешности измерений трехфазной активной/реактивной/полной электрической мощности переменного тока, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений $\cos \phi$) погрешности измерений $\cos \phi$, %	$\pm 0,5$