

СОГЛАСОВАНО

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


_____ **М. С. Казаков**



04 _____ **2022 г.**

Государственная система обеспечения единства измерений

Устройства для измерения и контроля 7КМ

Методика поверки

МП-НИЦЭ-033-22

г. Москва

2022 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	3
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	10
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	11

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на устройства для измерения и контроля 7КМ (далее – устройства), изготовленные Siemens AG, Германия на производственной площадке Siemens Audiológiai Technika Kft., Венгрия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость устройства к ГЭТ 153-2019 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436.

1.3 Поверка устройства должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки. Интервал между поверками – 4 года.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

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	Необходимость выполнения 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
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
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) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- напряжение питания (220 ± 22) В;
- частота сети (50 ± 1) Гц.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые устройства 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	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки		
р. 10	Рабочий эталон 1-го разряда и выше согласно Приказу № 1436 в диапазоне значений силы переменного тока от 0,01 до 6 А, значений напряжения переменного тока от 46 до 480 В, значений частоты переменного тока от 45 до 65 Гц	Установка поверочная в составе: Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор-3.1КМ», модификация «Энергомонитор-3.1КМ» П-02-010-3-0-50-1000К10, рег. № 52854-13; Источник переменного тока и напряжения трехфазный программируемый «Энергоформа-3.3-100», диапазон воспроизведений напряжения переменного тока от 6 до 264 В, диапазон воспроизведений силы переменного тока от 0,001 до 120 А, диапазон воспроизведений частоты переменного тока от 45 до 70 Гц.
Вспомогательные средства поверки		
р. 8	Диапазон измерений температуры окружающей среды от +20 до +30 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ±1 °С, диапазон измерений относительной влажности от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ±3 %	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕО-СКОП-М», рег. № 32014-11
р. 8, 9, 10	Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 300 В, напряжения переменного тока от 0 до 300 В, частоты переменного тока 50±1 Гц	Источники питания постоянного и переменного тока
р. 10	Диапазон преобразования переменного напряжения от 0 до 600 В	Блок трехфазного преобразователя напряжения РЕТ-ТН
р. 8	Измерение электрического сопротивления пост-	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
	<p>янному току не менее 20 МОм (выходное напряжение постоянного тока 1000 В), пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 10\%$</p> <p>Выходное напряжение переменного тока 1,5 кВ частотой 50 Гц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений выходного напряжения переменного тока $\pm 3\%$</p>	

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, утвержденную Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 года № 1436.

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 устройства и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройство допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид устройства соответствует описанию типа;
- соблюдаются требования по защите устройства 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 устройство допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, устройство 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 поверяемое устройство и на применяемые средства поверки;

– выдержать устройство в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если оно находилось 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 устройства

Опробование проводить в следующей последовательности:

1) Подготовить и включить устройство в соответствии с эксплуатационной документацией (далее – ЭД).

2) Подключить устройство к источнику питания.

3) Зафиксировать включение светодиодных индикаторов и дисплея и проверить работоспособность клавиш управления согласно их функциональному назначению.

Примечание – допускается проводить опробование при определении метрологических характеристик.

Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 испытательного напряжения со значением 500 В между контактами питания соединенными вместе и «Землей», между измерительными контактами соединенными вместе и «Землей» и между контактами питания соединенными вместе и измерительными контактами соединенными вместе. Измерить значение электрического сопротивления изоляции.

«Землей» является проводящая пленка из фольги, охватывающая устройство и присоединенная к плоской проводящей поверхности, на которую устанавливается цоколь устройства. Проводящая пленка должна находиться от зажимов и отверстий для проводов на расстоянии не более 20 мм.

Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 действующим значением испытательного напряжения 1500 В синусоидальной формы частотой 50 Гц в течение 1 минуты между контактами питания соединенными вместе и «Землей», между измерительными контактами соединенными вместе и «Землей» и между контактами питания соединенными вместе и измерительными контактами соединенными вместе.

Устройство допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании загораются светодиодные индикаторы и дисплей, а также работоспособность клавиш управления соответствует их функциональному назначению, при проверке электрического сопротивления изоляции измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм, во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) устройства проводить в следующей последовательности:

1) Подготовить и включить устройство в соответствии с ЭД.

2) Перейти с помощью функциональных клавиш в раздел «Информация о приборе».

3) Считать номер версии ПО в строке FW.

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

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение относительной погрешности измерений фазного и линейного напряжения переменного тока проводить в следующей последовательности:

1) Собрать схему, представленную на рисунке 1, в соответствии с ЭД.

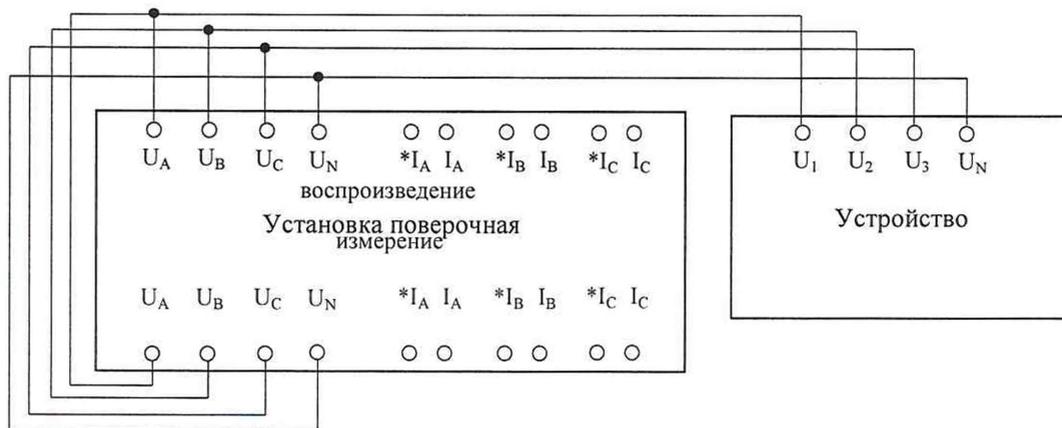


Рисунок 1 – Схема подключения при измерении фазного и линейного напряжения переменного тока

2) Подготовить к работе и включить установку поверочную, проверяемое устройство, а также вспомогательные средства измерений и оборудование (согласно разделу 5 настоящей методики поверки) согласно их ЭД.

3) Воспроизвести с помощью установки поверочной пять испытательных сигналов фазного и линейного напряжений переменного тока при значении частоты переменного тока 50 Гц, распределенных внутри диапазона измерений (от 0 до 5 %, от 20 до 30 %, от 50 до 60 %, от 70 до 80 %, от 90 до 100 % от диапазона измерений).

4) Считать с дисплея устройства измеренные значения фазного и линейного напряжения переменного тока.

5) Рассчитать значения относительной погрешности измерений фазного и линейного напряжения переменного тока по формуле (1).

10.2 Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока проводить в следующей последовательности:

1) Собрать схему, представленную на рисунке 2, в соответствии с ЭД.

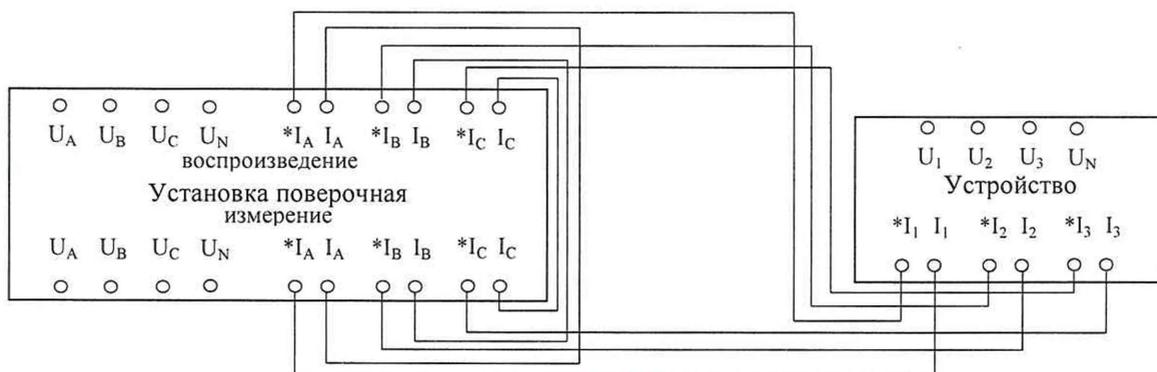


Рисунок 2 – Схема подключения при измерении силы переменного тока

2) Подготовить к работе и включить установку поверочную, проверяемое устройство, а также вспомогательные средства измерений и оборудование (согласно разделу 5 настоящей методики поверки) согласно их ЭД.

3) Воспроизвести с помощью установки поверочной пять испытательных сигналов силы переменного тока при значении частоты переменного тока 50 Гц, распределенных внутри диапазона измерений (от 0 до 5 %, от 20 до 30 %, от 50 до 60 %, от 70 до 80 %, от 90 до 100 % от диапазона измерений).

4) Считать с дисплея устройства измеренные значения силы переменного тока.

5) Рассчитать значения относительной погрешности измерений силы переменного тока по формуле (1).

10.3 Определение относительной погрешности измерений частоты переменного тока проводить в следующей последовательности:

1) Собрать схему, представленную на рисунке 1, в соответствии с ЭД.

2) Подготовить к работе и включить установку поверочную, поверяемое устройство, а также вспомогательные средства измерений и оборудование (согласно разделу 5 настоящей методики поверки) согласно их ЭД.

3) На выходе установки поверочной поочередно установить пять испытательных сигналов частоты переменного тока при $U_{\text{ном.ф}}$ и $I_{\text{ном}}$, распределенных внутри диапазона измерений (от 0 до 5 %, от 20 до 30 %, от 50 до 60 %, от 70 до 80 %, от 90 до 100 % от диапазона измерений).

4) Считать с дисплея устройства измеренные значения частоты переменного тока.

5) Рассчитать значения относительной погрешности измерений частоты переменного тока по формуле (1).

10.4 Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений коэффициента мощности проводить в следующей последовательности:

1) Собрать схему, представленную на рисунке 3, в соответствии с ЭД.

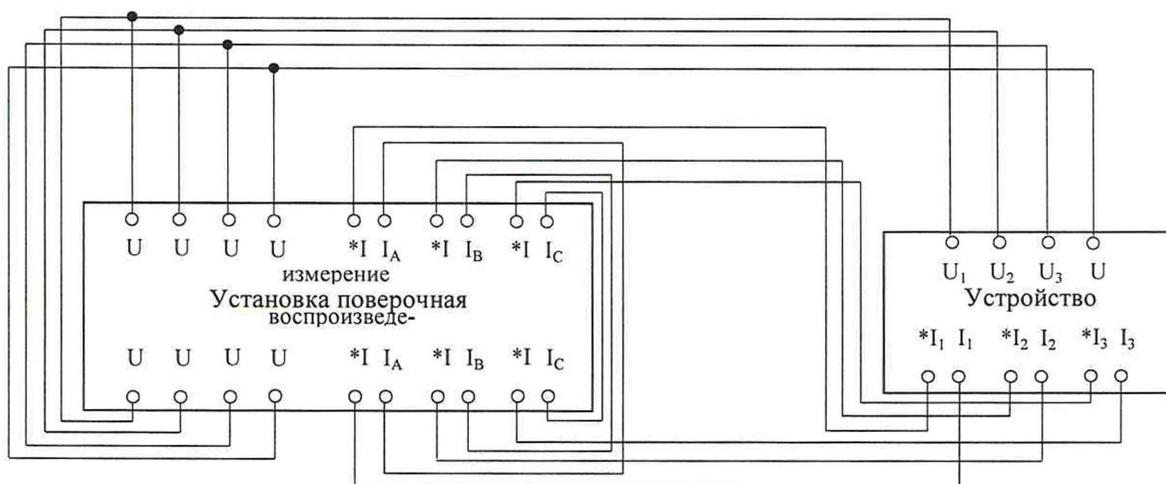


Рисунок 3 – Схема подключения при измерении коэффициента мощности, активной, реактивной и полной электрической мощности и энергии

2) Подготовить к работе и включить установку поверочную, поверяемое устройство, а также вспомогательные средства измерений и оборудование (согласно разделу 5 настоящей методики поверки) согласно их ЭД.

3) На выходе установки поверочной поочередно установить пять испытательных сигналов коэффициента мощности при номинальных значениях напряжения $U_{\text{ном.ф}}$ и силы $I_{\text{ном}}$ переменного тока, при значении частоты переменного тока 50 Гц, распределенных внутри диапазона измерений (от 0 до 5 %, от 20 до 30 %, от 50 до 60 %, от 70 до 80 %, от 90 до 100 % от диапазона измерений).

4) Считать с дисплея устройства измеренные значения коэффициента мощности.

5) Рассчитать значения приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений коэффициента мощности по формуле (2).

10.5 Определение основной относительной погрешности измерений активной электрической мощности и энергии проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, представленную на рисунке 3, в соответствии с ЭД.
- 2) Подготовить к работе и включить установку поверочную,веряемое устройство, а также вспомогательные средства измерений и оборудование (согласно разделу 5 настоящей методики поверки) согласно их ЭД.
- 3) С установки поверочной подать на измерительные входыверяемого устройства испытательные сигналы с характеристиками, приведенными в таблице 3 (при напряжении переменного тока $U_{ном.ф}$, а также частоте переменного тока 50 Гц).

Таблица 3 – Испытательные сигналы для определения активной электрической мощности и энергии

№ п/п	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической мощности и энергии, %
1	$0,01 \cdot I_{ном}$	1	$\pm 1,0$
2	$0,05 \cdot I_{ном}$		$\pm 0,5$
3	$I_{ном}$		$\pm 0,5$
4	$I_{макс}$		$\pm 0,5$
5	$0,02 \cdot I_{ном}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$
6	$0,1 \cdot I_{ном}$	0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 0,6$
7	$I_{ном}$		
8	$I_{макс}$		

4) По истечении времени после подачи сигнала, достаточного для определения погрешности, зафиксировать на дисплее устройства измеренные значения.

5) Повторить операции по пп. 3) - 4) при значениях напряжения $0,8 \cdot U_{ном.ф}$ и $1,2 \cdot U_{ном.ф}$.

6) Рассчитать значения основной относительной погрешности измерений активной электрической мощности и энергии по формуле (1).

10.6 Определение основной относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности и энергии проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, представленную на рисунке 3, в соответствии с ЭД.
- 2) Подготовить к работе и включить установку поверочную,веряемое устройство, а также вспомогательные средства измерений и оборудование (согласно разделу 5 настоящей методики поверки) согласно их ЭД.
- 3) С установки поверочной подать на измерительные входыверяемого устройства испытательные сигналы с характеристиками, приведенными в таблице 4 (при напряжении переменного тока $U_{ном.ф}$, а также частоте переменного тока 50 Гц).

Таблица 4 – Испытательные сигналы для определения реактивной электрической мощности и энергии

№ п/п	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности и энергии, %
1	$0,02 \cdot I_{ном}$	1	$\pm 2,5$
2	$0,05 \cdot I_{ном}$		$\pm 2,0$
3	$I_{ном}$		
4	$I_{макс}$		
5	$0,05 \cdot I_{ном}$	0,5	$\pm 2,5$
6	$0,1 \cdot I_{ном}$		$\pm 2,0$

№ п/п	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности и энергии, %
7	$I_{НОМ}$	0,25	±2,5
8	$I_{МАКС}$		
9	$0,1 \cdot I_{НОМ}$		
10	$I_{НОМ}$		
11	$I_{МАКС}$		

4) По истечении времени после подачи сигнала, достаточного для определения погрешности, зафиксировать на дисплее устройства измеренные значения.

5) Повторить операции по пп. 3) - 4) при значениях напряжения $0,8 \cdot U_{НОМ.Ф}$ и $1,2 \cdot U_{НОМ.Ф}$.

6) Рассчитать значения основной относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности и энергии по формуле (1).

10.7 Определение основной относительной погрешности измерений полной электрической мощности проводить в следующей последовательности:

1) Собрать схему, представленную на рисунке 3, в соответствии с ЭД.

2) Подготовить к работе и включить установку поверочную, поверяемое устройство, а также вспомогательные средства измерений и оборудование (согласно разделу 5 настоящей методики поверки) согласно их ЭД.

3) С установки поверочной подать на измерительные входы поверяемого устройства испытательные сигналы с характеристиками, приведенными в таблице 5 (при напряжении переменного тока $U_{НОМ.Ф}$, а также частоте переменного тока 50 Гц).

Таблица 5 – Испытательные сигналы для определения полной электрической мощности

№ п/п	Значение силы переменного тока, А	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений полной электрической мощности, %
1	$0,02 \cdot I_{НОМ}$	±1,0
2	$0,05 \cdot I_{НОМ}$	
3	$I_{НОМ}$	±0,5
4	$I_{МАКС}$	

4) По истечении времени после подачи сигнала, достаточного для определения погрешности, зафиксировать на дисплее устройства измеренные значения.

5) Повторить операции по пп. 3) - 4) при значениях напряжения $0,8 \cdot U_{НОМ.Ф}$ и $1,2 \cdot U_{НОМ.Ф}$.

6) Рассчитать значения основной относительной погрешности измерений полной электрической мощности по формуле (1).

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Рассчитать значение относительной погрешности измерений фазного и линейного напряжения переменного тока, силы переменного тока, частоты переменного тока, активной и реактивной электрической мощности и энергии, полной электрической мощности по формуле:

$$\delta_{изм} = \frac{A_x - A_0}{A_0} \cdot 100, \quad (1)$$

где A_x – измеренное устройством значение параметра;
 A_0 – эталонное значение параметра (воспроизведенное с помощью установки поверочной).

Рассчитать значение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений коэффициента мощности по формуле:

$$\gamma = \frac{A_x - A_0}{A_{нр}} \cdot 100, \quad (2)$$

где A_x – измеренное устройством значение параметра;
 A_0 – эталонное значение параметра (воспроизведенное с помощью установки поверочной);
 $A_{нр}$ – нормирующее значение, равное диапазону измерений.

Устройство подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения относительной погрешности измерений фазного и линейного напряжения переменного тока, относительной погрешности измерений силы переменного тока, относительной погрешности измерений частоты переменного тока, приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений коэффициента мощности, основной относительной погрешности измерений активной электрической мощности и энергии, основной относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности и энергии, основной относительной погрешности измерений полной электрической мощности, не превышают пределов, указанных в таблицах А.1-А.4 Приложения А.

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

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки устройства 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) устройств в местах пломбирования от несанкционированного доступа, указанных в описании типа, по завершении поверки устанавливаются пломбы, содержащие изображение знака поверки.

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

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

12.5 Протоколы поверки устройства оформляются по произвольной форме.

Инженер 2 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Ведущий инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

М. С. Толпинская

Ю. А. Винокурова

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики устройств

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон номинальных значений фазного напряжения переменного тока $U_{\text{ном.ф}}$, В	от 57,7 до 400,0
Диапазон номинальных значений линейного напряжения переменного тока $U_{\text{ном.л}}$, В	от 100 до 690
Диапазон измерений фазного (линейного) напряжения переменного тока, В ¹⁾	от $0,8 \cdot U_{\text{ном.ф(л)}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном.ф(л)}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений фазного (линейного) напряжения переменного тока $U_{\text{ф(л)}}$, % ¹⁾	$\pm 0,5$
Номинальные значения силы переменного тока $I_{\text{ном}}$, А	1 и 5
Диапазон измерений силы переменного тока, А ¹⁾	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока, % ¹⁾	$\pm 0,5$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты переменного тока, %	$\pm 0,05$
Диапазон измерений коэффициента мощности ¹⁾	от 0 до 1
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений коэффициента мощности, % ¹⁾	$\pm 0,05$
Диапазон измерений активной электрической мощности (энергии), кВт (кВт·ч) ¹⁾	см. таблицу А.2
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной электрической мощности (энергии), % ¹⁾	см. таблицу А.2
Диапазон измерений реактивной электрической мощности (энергии), вар (вар·ч) ¹⁾	см. таблицу А.3
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности (энергии), % ¹⁾	см. таблицу А.3
Диапазон измерений полной электрической мощности, В·А ¹⁾	см. таблицу А.4
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений полной электрической мощности, % ¹⁾	см. таблицу А.4
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С	от +20 до +30

¹⁾ При частоте переменного тока 50 Гц.

Таблица А.2 – Метрологические характеристики при измерении активной электрической мощности (энергии)

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	от $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}^{2)}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}^{1)}$			$\pm 0,5$
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$		0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 0,6$
¹⁾ $I_{\text{МАКС}}$ – здесь и далее, максимальное значение силы переменного тока; ²⁾ $U_{\text{НОМ}}$ – здесь и далее, номинальное значение напряжения переменного тока.			

Таблица А.3 – Метрологические характеристики при измерении реактивной электрической мощности (энергии)

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент $\sin\varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	от $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 2,5$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$			$\pm 2,0$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$		0,5	$\pm 2,5$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$			$\pm 2,0$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		0,25	$\pm 2,5$

Таблица А.4 – Метрологические характеристики при измерении полной электрической мощности

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	от $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,5$