

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»  
(ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)  
Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал  
Федерального государственного унитарного предприятия  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»  
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ - филиала  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



Е.П. Собина

«14» 07 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ  
КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ  
(АИИС КУЭ) ООО «СЛК ЦЕМЕНТ»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП 55-26-2025**

Екатеринбург  
2025

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

### **1 РАЗРАБОТАНА**

Уральским научно-исследовательским  
институтом метрологии – филиалом  
Федерального государственного унитарного  
предприятия «Всероссийский научно –  
исследовательский институт метрологии  
им. Д.И.Менделеева»  
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ  
им.Д.И.Менделеева»)

### **2 ИСПОЛНИТЕЛИ**

Ахмеев А.А., Розина О.Ю.

### **3 СОГЛАСОВАНА УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»**

« 14 » 07 2025 г.

### **4 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»** МП 55-26-2025

### **5 ВЗАМЕН МП 30-26-2020**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	1
2 Нормативные ссылки .....	2
3 Перечень операций поверки .....	2
4 Требования к условиям проведения поверки.....	4
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....	4
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки .....	4
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
8 Внешний осмотр средства измерений .....	5
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений .....	5
10 Проверка идентификационных данных программного обеспечения АИИС КУЭ .....	8
11 Определение метрологических характеристик средства измерений.....	9
12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям .....	12
13 Оформление результатов поверки .....	12
Приложение А (обязательное) Определение относительной погрешности ИК при измерении электрической энергии и средней мощности.....	14



Дата введения \_\_\_\_\_

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «СЛК Цемент» (далее – АИИС КУЭ).

АИИС КУЭ подвергаются поверке покомпонентным (поэлементным) способом. При этом экспериментально проверяется соответствие нормативным требованиям значений составляющих погрешности измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ. Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации рассчитывается в соответствии с Приложением А на основе информации о значениях составляющих погрешности и дополнительных погрешностей, соответствующих условиям эксплуатации АИИС КУЭ.

Допускается проведение поверки АИИС КУЭ в части отдельных ИК, с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Первичную поверку АИИС КУЭ (до ввода в эксплуатацию) проводят после утверждения типа АИИС КУЭ. Допускается при поверке использовать положительные результаты испытаний по опробованию методики поверки. При этом свидетельство о поверке оформляется только после утверждения типа АИИС КУЭ.

Периодическую поверку системы проводят в процессе эксплуатации АИИС КУЭ.

Интервал между поверками АИИС КУЭ - 4 года.

Средства измерений (измерительные компоненты) ИК АИИС КУЭ должны быть утвержденных типов, и поверяются в соответствии с интервалами между поверками, установленными при утверждении их типа. Если очередной срок поверки средства измерений наступает до очередного срока поверки АИИС КУЭ, поверяется только этот компонент, а поверка всей АИИС КУЭ не проводится. После поверки средства измерений и восстановления ИК выполняется проверка ИК, той его части и в том объеме, который необходим для того, чтобы убедиться, что действия, связанные с поверкой средства измерений, не нарушили метрологических характеристик ИК (схема соединения, коррекция времени и т.п.).

После ремонта АИИС КУЭ, аварий в энергосистеме, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ИК, а также после замены средств измерений, входящих в его состав, проводится внеочередная поверка АИИС КУЭ в объеме первичной поверки.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость АИИС КУЭ:

- к Государственному первичному эталону единиц коэффициентов преобразования силы электрического тока, регистрационный номер ГЭТ 152-2023, согласно государственной поверочной схеме для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 г. № 1491;

- к Государственному первичному специальному эталону единиц коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от  $0,1/\sqrt{3}$  до  $750/\sqrt{3}$  кВ и единиц электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ, регистрационный номер ГЭТ 175-2023, согласно государственной



поверочной схеме для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от  $0,1/\sqrt{3}$  до  $750/\sqrt{3}$  кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 августа 2023 г. № 1554;

- к Государственному первичному эталону единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, регистрационный номер ГЭТ 153-2019, согласно государственной поверочной схеме для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436;

- к Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени, регистрационный номер ГЭТ 1-2022, согласно государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360.

## **2 Нормативные ссылки**

2.1 В настоящей методике использовались ссылки на следующие документы:

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 декабря 2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

Приказ Минэнерго России от 12 августа 2022 г. № 811 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии»;

Приказ Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;

ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки;

ГОСТ 8.217-2024 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;

ГОСТ 7746-2015 Трансформаторы тока. Общие технические условия;

ГОСТ 1983-2015 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия;

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;

ГОСТ 12.2.007.3-75 Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности;

РД 34.09.101-94 Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении;

РД 34.11.333-97 Типовая методика выполнения измерений количества электрической энергии;

РД 34.11.334-97 Типовая методика выполнения измерений электрической мощности.

## **3 Перечень операций поверки**

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1. В случае невыполнения хотя бы одной операции поверка соответствующего ИК прекращается, ИК снимается с поверки до устранения обнаруженных недостатков.



Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр средства измерений	8	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	9	Да	Да
2.1 Подготовка к поверке	9.1	Да	Да
2.2 Опробование средства измерений	9.2	Да	Да
- Проверка функционирования счетчиков электрической энергии	9.2.1	Да	Да
- Проверка функционирования устройства сбора и передачи данных	9.2.2	Да	Да
- Проверка функционирования компьютеров АИИС КУЭ (сервера и/или АРМ)	9.2.3	Да	Да
- Проверка функционирования вспомогательных устройств	9.2.4	Да	Да
- Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов напряжения	9.2.5	Да	Да
- Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока	9.2.6	Да	Да
- Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой измерительного трансформатора напряжения и счетчиком электрической энергии	9.2.7	Да	Да
3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения АИИС КУЭ	10	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	11	Да	Да
4.1 Поверка измерительных компонентов АИИС КУЭ*: измерительных трансформаторов тока, измерительных трансформаторов напряжения, счетчиков электрической энергии, устройства сбора и передачи данных	11.1	Да	Да
4.2 Определение погрешности системы обеспечения единого времени	11.2	Да	Да
4.3 Определение относительной погрешности передачи и обработки данных	11.3	Да	Да
4.4 Определение относительной погрешности вычисления приращения электрической энергии	11.4	Да	Да
4.5 Определение относительной погрешности вычисления средней мощности	11.5	Да	Да

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
4.6 Определение относительной погрешности ИК при измерении электрической энергии и средней мощности	11.6	Да	Да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	12	Да	Да
* Периодичность поверки – в соответствии с методикой поверки на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ.			

#### 4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 Условия поверки АИИС КУЭ должны соответствовать условиям ее эксплуатации, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

#### 5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию АИИС КУЭ, работающие в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений электрических величин, и имеющие квалификационную группу по безопасности не ниже III.

#### 6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки АИИС КУЭ необходимо применять средства измерений в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные трансформаторы тока и напряжения, счетчики электрической энергии, устройства сбора и передачи данных (УСПД), входящие в состав ИК АИИС КУЭ, а также средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта нормативного документа по поверке	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
8, 9, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +5 до +35 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1$ °С	Термогигрометр Ива-6Н-Д, Рег. № 46434-11



Продолжение таблицы 2

1	2	3
11.2	Устройство синхронизации времени, принимающее сигналы спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС и удовлетворяющее требованиям ГПС для средств измерений времени и частоты к рабочим эталонам 5 разряда; Секундомер механический, диапазоны (0-60) с, (0-60) мин, класс точности второй	Приемник навигационный МНП-МЗ, Рег. № 38133-08; Секундомер механический СОСпр-26-2, Рег. № 11519-11
9.2, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5	Переносной компьютер с установленной операционной системой Windows, программным обеспечением для считывания данных со счетчиков электрической энергии и оптическим считывающим устройством в соответствии с эксплуатационной документацией счетчика	
10	Программа для проверки идентификационных данных программного обеспечения	Программа «MD5 Hasher»

6.2 Допускается применение средств поверки, отличающихся от приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик ИК с требуемой точностью.

6.3 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа, а также иметь действующие свидетельства о поверке и (или) запись в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

## 7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей, а также требования безопасности на средства поверки, поверяемые трансформаторы, счетчики электрической энергии, УСПД, изложенные в их эксплуатационных документах.

7.2 При применении эталонов, средств измерений, вспомогательных средств поверки и оборудования должны обеспечиваться требования безопасности согласно ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75.

## 8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться, что:

- фактический состав средств измерений АИИС КУЭ соответствует оборудованию, указанному в описании типа АИИС КУЭ и в эксплуатационной документации АИИС КУЭ;
- фактический состав технических и программных средств информационно-вычислительного комплекса соответствует указанному в эксплуатационной документации АИИС КУЭ;
- средства измерений из состава ИК: измерительные трансформаторы тока и напряжения, счетчики электроэнергии, УСПД имеют действующие свидетельства о поверке и (или) записи в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Если в результате проверки получен отрицательный результат, то средство измерений поверяют в соответствии с п. 11.1 настоящей методики поверки;
- присутствуют необходимые для средств коммерческого учета пломбы и клейма;



- измерительные компоненты, входящие в состав ИК, исправны и на них нет видимых механических повреждений;
- в местах подключения проводных линий отсутствуют следы коррозии и нагрева;
- условия эксплуатации средств измерений и оборудование из состава ИК АИИС КУЭ соответствуют требованиям, указанным в технической документации системы.

## **9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

### **9.1 Подготовка к поверке**

9.1.1 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- эксплуатационную документацию АИИС КУЭ;
- свидетельства о поверке измерительных трансформаторов тока, измерительных трансформаторов напряжения, счетчиков электрической энергии, УСПД, входящих в состав ИК, и свидетельство о предыдущей поверке АИИС КУЭ (при периодической поверке);
- паспорта-протоколы информационно-измерительных комплексов АИИС КУЭ оформленные в соответствии с РД 34.09.101;
- рабочие журналы АИИС КУЭ с данными по климатическим и иным условиям эксплуатации за интервал между поверками (только при периодической поверке).

Примечание – При проверке представленной документации необходимо убедиться в наличии свидетельств о поверке и (или) записей в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. При этом свидетельства о поверке средств измерений представляют на бумажном носителе при наличии.

9.1.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования;
- средства поверки выдерживают в течение времени и в условиях, установленных в эксплуатационной документации на средства поверки.

9.1.3 Перед проведением поверки решается следующий комплекс вопросов.

Пользователь АИИС КУЭ готовит заверенные сведения о поверяемом ИК с указанием наименования ИК, вида измеряемой величины, типа, заводского номера, класса точности счетчиков электрической энергии, типов, заводских номеров, классов точности и коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения, типа УСПД.

Определяется состав персонала, привлекаемого к проведению поверки, и проводится его инструктаж.

Поверитель знакомится с эксплуатационной документацией на компоненты и на АИИС КУЭ в целом.

### **9.2 Опробование средства измерений**

#### **9.2.1 Проверка функционирования счетчиков электрической энергии**

При проверке выполняют следующие операции:

- проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергосбытовых организаций на счетчиках. При отсутствии или нарушении таких пломб дальнейшие операции по поверке АИИС КУЭ выполняют после исправления обнаруженных недостатков. Проверяют правильность подключения счетчиков к цепям тока и напряжения (соответствие схем подключения – схемам, приведенным в паспорте на счетчик);
- проверяют работу всех сегментов индикаторов, отсутствие кодов ошибок или предупреждений, прокрутку параметров в заданной последовательности;
- проверяют работоспособность оптического порта счетчика с помощью переносного компьютера. Оптический порт подключают к любому последовательному порту компьютера.



Опрашивают счетчик по установленному соединению. Опрос счетчика считается успешным, если получен отчет, содержащий данные, зарегистрированные счетчиком;

- проверяют соответствие индикации даты в счетчике календарной дате (число, месяц, год).

#### 9.2.2 Проверка функционирования устройства сбора и передачи данных

При проверке УСПД выполняют следующие операции:

- проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергосбытовых организаций на УСПД;

- проверяют правильность функционирования УСПД в соответствии с его эксплуатационной документацией. Проверка считается успешной, если подсоединенные к УСПД счетчики опрошены и нет сообщений об ошибках;

- проверяют соответствие программной защиты УСПД от несанкционированного доступа технической документации. Проверку считают успешной, если при неправильном значении введенного пароля обеспечивается отказ в доступе и фиксация попытки несанкционированного доступа в журнале событий УСПД.

#### 9.2.3 Проверка функционирования компьютеров АИИС КУЭ (сервера и/или АРМ)

9.2.3.1 Проводят опрос счетчиков электрической энергии, входящих в АИИС КУЭ, с помощью сервера, оснащенного ПО «Энергосфера». Опрос считать успешным, если по завершению опроса счетчиков в отчетах, представленных в ПО «Энергосфера», функционирующего на сервере и/или компьютере автоматизированного рабочего места (АРМ) АИИС КУЭ, присутствуют показания по нагрузке и энергопотреблению с указанием текущей даты и времени.

9.2.3.2 Проверяют правильность значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения, хранящихся в памяти сервера АИИС КУЭ.

9.2.3.3 Проверяют глубину хранения измерительной информации в сервере АИИС КУЭ. Проверку считают успешной, если глубина хранения результатов измерений, состояний объектов и средств измерений не менее 3,5 лет.

9.2.3.4 Проверяют защиту ПО на компьютере АИИС КУЭ от несанкционированного доступа. Для этого запускают на выполнение программу сбора данных и в поле «Пароль» вводят неправильный код. Проверку считают успешной, если при вводе неправильного пароля программа не разрешает продолжать работу.

#### 9.2.3.5 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена

Операция проверки отсутствия ошибок информационного обмена предусматривает экспериментальное подтверждение идентичности числовой измерительной информации в счетчике электрической энергии (исходная информация) и памяти сервера АИИС КУЭ.

В момент проверки все технические средства, входящие в проверяемый ИК, должны быть включены.

Распечатывают значения активной и реактивной электрической энергии, зарегистрированные с 30-ти минутным интервалом на сервере АИИС КУЭ, за полные предшествующие дню проверки сутки по ИК. Проверяют наличие данных, соответствующих каждому 30-ти минутному интервалу времени. Пропуск данных не допускается за исключением случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением ИК или устраненным отказом какого-либо компонента системы.

Распечатывают журнал событий счетчика и УСПД и отмечают моменты нарушения связи между измерительными компонентами системы. Проверяют сохранность измерительной информации в памяти УСПД и сервере АИИС КУЭ на тех интервалах времени, в течение которого была нарушена связь.

#### 9.2.4 Проверка функционирования вспомогательных устройств

Убеждаются в исправности вспомогательных устройств по состоянию их световой индикации. Вспомогательные устройства считаются исправными, если были установлены



коммутируемые соединения и по установленным соединениям успешно прошел опрос счетчика.

#### 9.2.5 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов напряжения

При проверке выполняют следующие операции:

- проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергосбытовых организаций на клеммных соединениях, имеющих на линии связи измерительных трансформаторов напряжения со счетчиком электрической энергии. При отсутствии или нарушении таких пломб дальнейшие операции по поверке ИК АИИС КУЭ, в который входит рассматриваемый ТН, выполняют после исправления обнаруженных недостатков;
- проверяют мощность нагрузки измерительных ТН. Проверка считается успешной, если согласно паспорту-протоколу, утвержденному в установленном порядке, мощность нагрузки вторичных цепей измерительных ТН соответствует требованиям ГОСТ 1983-2015.

#### 9.2.6 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока

При проверке выполняют следующие операции:

- проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергосбытовых организаций на клеммных соединениях, имеющих на линии связи измерительных трансформаторов тока со счетчиком электрической энергии. При отсутствии или нарушении таких пломб дальнейшие операции по поверке ИК АИИС КУЭ, в который входит рассматриваемый ТТ, выполняют после исправления обнаруженных недостатков;
- проверяют мощность нагрузки измерительных ТТ. Проверка считается успешной, если согласно паспорту-протоколу, утвержденному в установленном порядке, мощность нагрузки вторичных цепей измерительных ТТ соответствует требованиям ГОСТ 7746-2015.

#### 9.2.7 Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой измерительного трансформатора напряжения и счетчиком электрической энергии

Проверка считается успешной, если согласно паспорту-протоколу, утвержденному в установленном порядке, падение напряжения в линии связи между вторичной обмоткой измерительных трансформаторов напряжения и счетчиком электрической энергии не превышает 0,25 % от номинального значения напряжения на вторичной обмотке измерительных трансформаторов напряжения.

9.2.8 В случае выявленных несоответствий по пунктам 9.2.1 – 9.2.7 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

### 10 Проверка идентификационных данных программного обеспечения АИИС КУЭ

10.1 В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПО «Энергосфера», метрологически значимая часть которого функционирует на сервере баз данных АИИС КУЭ.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5



10.2 Провести проверку идентификационного наименования и номера версии ПО. Проверку проводить с использованием стандартных средств ПО системы. Проверка считается успешной, если отображаемые на экране компьютера идентификационное наименование и номер версии контролируемого программного обеспечения соответствуют указанным в таблице 3.

#### 10.3 Определение цифрового идентификатора ПО

Установить на выбранном в соответствии с 10.1 компьютере программу «MD5 Hasher», входящую в комплект средств поверки. Запустить программу с помощью двойного щелчка мыши на иконке программы. В открывшемся главном окне программы «MD5 Hasher» нажать кнопку «Обзор», после чего в открывшемся окне найти каталог, в котором находится рассматриваемый файл, указанный в таблице 3. Выбрать этот файл, кликнув на нем левой кнопкой мыши и нажать кнопку «Открыть». Сразу после этого в окне программы «MD5 Hasher.exe» появится цифровой идентификатор рассматриваемого файла. Убедиться, что отображаемый на экране компьютера цифровой идентификатор файла совпадает с приведенным в таблице 3.

10.4 ПО считается подтвержденным, если идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер) ПО, цифровой идентификатор ПО не противоречат приведенным в описании типа на АИИС КУЭ.

В противном случае АИИС КУЭ признается не прошедшей поверку и признается не пригодной к применению.

### 11 Определение метрологических характеристик средства измерений

ИК АИИС КУЭ характеризуется следующими составляющими погрешности измерения электрической энергии и мощности:

- пределы допускаемой относительной погрешности напряжения  $\delta_U$ , %, и угловой погрешности  $\Theta_U$ , мин, измерительного трансформатора напряжения, определяемые классом точности трансформатора;
- пределы допускаемой относительной токовой погрешности  $\delta_I$ , %, и угловой погрешности  $\Theta_I$ , мин, измерительного трансформатора тока, определяемые классом точности трансформатора;
- пределы допускаемой относительной погрешности измерения электрической энергии счетчиком, определяемые классом точности счетчика,  $\delta_{сч}$ , %;
- пределы допускаемой относительной погрешности передачи и обработки данных  $\delta_1$  составляют  $\pm 0,01$  %;
- пределы допускаемой относительной погрешности вычисления приращения электрической энергии  $\delta_2$  составляют  $\pm 0,01$  %;
- пределы допускаемой относительной погрешности вычисления средней мощности  $\delta_3$  составляют  $\pm 0,01$  %;
- пределы допускаемой погрешности системы обеспечения единого времени  $\Delta t$  составляют  $\pm 5$  с.

Относительная погрешность ИК при измерении электрической энергии и средней мощности определяется расчетным путем для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ согласно Приложению А на основе приведенных выше составляющих погрешности ИК.

#### 11.1 Поверка измерительных компонентов АИИС КУЭ: измерительных трансформаторов тока, измерительных трансформаторов напряжения, счетчиков электрической энергии, устройства сбора и передачи данных

##### 11.1.1 Поверка измерительных трансформаторов тока



Трансформаторы тока из состава ИК АИИС КУЭ поверяют по документу на поверку, указанному в описании типа средства измерений, с периодичностью, установленной при утверждении типа трансформатора тока. В ходе поверки проверяется соответствие токовой и угловой погрешностей трансформатора тока нормативным требованиям.

#### 11.1.2 Поверка измерительных трансформаторов напряжения

Трансформаторы напряжения из состава ИК АИИС КУЭ поверяют по документу на поверку, указанному в описании типа средства измерений, с периодичностью, установленной при утверждении типа трансформатора напряжения. В ходе поверки проверяется соответствие фактических значений погрешности напряжения и угловой погрешности трансформатора напряжения нормативным требованиям.

#### 11.1.3 Поверка счетчиков электрической энергии

Счетчики электрической энергии поверяют по методике поверки, установленной при утверждении типа средства измерений. В ходе поверки проверяется соответствие метрологических характеристик счетчика нормативным требованиям.

#### 11.1.4 Поверка УСПД

УСПД поверяют по методике поверки, установленной при утверждении типа средства измерений. В ходе поверки проверяется соответствие метрологических характеристик УСПД нормативным требованиям.

### 11.2 Определение погрешности системы обеспечения единого времени

#### 11.2.1 Проверка хода часов сервера

Готовят к работе и включают в соответствии с п.2 Руководства по эксплуатации ЦВИЯ.468157.080 РЭ навигационный приемник МНП-М3. В конце любого часа по показаниям приемника МНП-М3 проверяют показания часов сервера. Расхождение показаний часов сервера с показаниями приемника по модулю не должно превышать 1 с.

#### 11.2.2 Проверка хода часов УСПД

Готовят к работе и включают в соответствии с п.2 Руководства по эксплуатации ЦВИЯ.468157.080 РЭ навигационный приемник МНП-М3. В конце любой минуты по показаниям приемника МНП-М3 производят пуск секундомера. В конце любой минуты по показаниям часов УСПД остановить секундомер. Расхождение показаний часов УСПД с показаниями приемника МНП-М3 с учетом показаний секундомера по модулю не должно превышать 1 с.

#### 11.2.3 Проверка коррекции времени встроенных часов счетчиков АИИС КУЭ

Распечатывают журнал событий счетчика электрической энергии из состава АИИС КУЭ.

Расхождение времени часов счетчика и УСПД в момент времени, предшествующий коррекции, по абсолютной величине не должно превышать 3 с.

11.2.4 Погрешность системы обеспечения единого времени определяют для всех счетчиков электрической энергии, входящих в АИИС КУЭ.

По показаниям используемого в соответствии с п. 11.2.1 источника точного времени для момента времени  $t_0$  произвести пуск секундомера. Вызвать на экран индикаторного табло счетчика показания по времени. Зафиксировать показания счетчика по времени  $t_{сч}$  и показания секундомера  $t_{сек}$  на момент снятия показаний со счетчика.

### 11.3 Определение относительной погрешности передачи и обработки данных

Погрешность определять для каждого ИК АИИС КУЭ.

Выводят на экран сервера баз данных с помощью ПО «Энергосфера» данные за прошедшие полные сутки по поверяемому ИК: значения электрической энергии за 30-минутные интервалы времени  $E(i)_{АИИС}$ , кВт·ч (квар·ч), где «i» - номер 30-минутного интервала времени,  $i = 1, 2, 3, \dots, 48$ .

С помощью установленного на переносном компьютере программного обеспечения для



чтения данных от счетчика считывают значения из регистров средних мощностей счетчика из состава поверяемого ИК за те же сутки  $N(i)$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, 48$ .

Проверяют наличие данных, соответствующих каждому 30-минутному интервалу времени. Пропуск данных не допускается.

Для каждого 30-минутного интервала времени вычисляют действительное значение электрической энергии  $E(i)$ , кВт·ч (квар·ч), по формуле

$$E(i) = N(i) \cdot K_T \cdot K_H, \quad (1)$$

где  $N(i)$  – значение из регистров средних мощностей за 30-минутный интервал времени, хранящееся в соответствующем массиве профиля мощности счетчика электрической энергии, кВт·ч (квар·ч);

$K_T$  и  $K_H$  – коэффициенты трансформации по току и напряжению соответственно, указанные в технической документации на измерительные трансформаторы.

Результаты измерений для каждого ИК АИИС КУЭ сохраняют в распечатках профилей счетчиков и базы данных сервера баз данных.

#### **11.4 Определение относительной погрешности вычисления приращения электрической энергии**

Погрешность определять для каждого ИК АИИС КУЭ.

Выводят на экран сервера баз данных с помощью ПО «Энергосфера» следующие данные по поверяемому ИК: значение приращения энергии за рассматриваемые сутки  $E_{\text{АИИС}}$ , кВт·ч (квар·ч); значения электрической энергии за 30-минутные интервалы времени рассматриваемых суток  $E(i)_{\text{АИИС}}$ , кВт·ч (квар·ч),  $i = 1, 2, 3, \dots, 48$ .

Результаты измерений для каждого ИК АИИС КУЭ сохраняют в распечатках базы данных сервера баз данных.

#### **11.5 Определение относительной погрешности вычисления средней мощности**

Погрешность определять для каждого ИК АИИС КУЭ.

Вывести на экран сервера баз данных с помощью ПО «Энергосфера» следующие данные по поверяемому ИК: значение средней мощности за выбранный 30-минутный интервал времени прошедших суток  $P(i)_{\text{АИИС}}$ , кВт (квар); значение приращения электрической энергии за рассматриваемый 30-минутный интервал времени  $E(i)_{\text{АИИС}}$ , кВт·ч (квар·ч).

Вычислить действительное значение средней мощности  $P$ , кВт (квар), за 30-ти минутный интервал времени по формуле

$$P = E(i)_{\text{АИИС}} / \tau_{\text{час}}, \quad (2)$$

где  $\tau_{\text{час}} = 0,5$  ч – значение длительности 30-минутного интервала времени;

$i$  – номер текущего 30-минутного интервала времени.

Результаты измерений для каждого ИК АИИС КУЭ сохраняют в распечатках базы данных сервера баз данных.

#### **11.6 Определение относительной погрешности ИК при измерении электрической энергии и средней мощности**

Относительную погрешность ИК при измерении активной и реактивной электрической энергии и средней мощности определяют расчетным путем согласно Приложению А к настоящей методике поверки.



## 12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Вычислить погрешность системы обеспечения единого времени  $\Delta t$ , с, по формуле

$$\Delta t = t_{сч} - (t_0 + t_{сек}). \quad (3)$$

Результат поверки считают положительным, если для каждого счетчика системы полученное значение погрешности  $\Delta t$  по модулю не превышает 5 с.

12.2 Относительную погрешность передачи и обработки данных  $\delta_1'$ , %, вычисляют по формуле

$$\delta_1' = (E(i)_{АИИС} / E(i) - 1) \cdot 100. \quad (4)$$

Результат поверки считают положительным, если полученное значение относительной погрешности  $\delta_1'$  по модулю не превышает 0,01 %.

12.3 Относительную погрешность вычисления приращения электрической энергии  $\delta_2'$ , %, вычисляют по формуле

$$\delta_2' = \left( E_{АИИС} / \sum_{i=1}^{48} E(i)_{АИИС} - 1 \right) \cdot 100. \quad (5)$$

Результат поверки считают положительным, если полученное значение относительной погрешности  $\delta_2'$  по модулю не превышает 0,01 %.

12.4 Относительную погрешность вычисления средней мощности  $\delta_3'$ , %, вычисляют по формуле

$$\delta_3' = (P(i)_{АИИС} / P - 1) \cdot 100. \quad (6)$$

Результат поверки считают положительным, если полученное значение относительной погрешности  $\delta_3'$  по модулю не превышает 0,01 %.

12.5 Относительную погрешность ИК при измерении активной и реактивной электрической энергии и средней мощности рассчитывают для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ по формулам, указанным в Приложении А к настоящей методике поверки, на основе информации о значениях составляющих погрешностей ИК АИИС КУЭ.

Результат поверки считают положительным, если полученное значение относительной погрешности по модулю не превышает указанной в технической документации АИИС КУЭ.

## 13 Оформление результатов поверки

13.1 По результатам поверки оформляют протокол поверки произвольной формы, в котором приводят результаты определения метрологических характеристик и заключение по результатам поверки.

13.2 При положительных результатах поверки АИИС КУЭ признают пригодной к применению и оформляют свидетельство о поверке АИИС КУЭ в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений. В приложении к свидетельству указывают состав ИК АИИС КУЭ. Знак поверки наносят на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

13.3 При отрицательных результатах поверки АИИС КУЭ признают непригодной к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

13.4 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28 августа 2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений».

Заведующий отделом  
26 УНИИМ - филиала  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Ахмеев А.А.

Научный сотрудник отдела  
26 УНИИМ - филиала  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Розина О.Ю.



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИК ПРИ ИЗМЕРЕНИИ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ**

Относительная погрешность ИК при измерении электрической энергии и средней мощности рассчитывают в соответствии с РД 34.11.333-97 и РД 34.11.334-97 на основе информации о значениях, составляющих погрешностей ИК АИИС КУЭ.

**А.1** В качестве показателей точности измерений электрической энергии и мощности в рабочих условиях принимаются соответственно границы  $\pm \delta_E$  и  $\pm \delta_P$  интервала, в пределах которого находится с доверительной вероятностью  $P = 0,95$  суммарная погрешность измерения электрической энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ.

**А.2** Верхняя граница  $+\delta_E$ , %, и нижняя граница  $-\delta_E$ , %, интервала, в котором с доверительной вероятностью  $P = 0,95$  находится относительная погрешность измерения электрической энергии за интервал времени  $\tau$ , кратный периоду профиля мощности счетчика, рассчитывается на основании соотношения:

$$\delta_E = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\theta^2 + \delta_\lambda^2 + \delta_{сч}^2 + \delta_1^2 + \delta_2^2}, \quad (\text{А.1})$$

где  $\delta_\theta = 0,029 \sqrt{\theta_I^2 + \theta_U^2} \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} / \cos \varphi$  – для активной энергии, %;

$\delta_\theta = 0,029 \sqrt{\theta_I^2 + \theta_U^2} \cdot \cos \varphi / \sqrt{1 - \cos^2 \varphi}$  – для реактивной энергии, %;

$\delta_I$  и  $\delta_U$  – пределы допускаемых значений токовой погрешности измерительного трансформатора тока и погрешности напряжения измерительного трансформатора напряжения соответственно, %;

$\theta_I$  и  $\theta_U$  – пределы допускаемых значений угловых погрешностей измерительных трансформаторов тока и напряжения соответственно, мин;

$\cos \varphi$  – коэффициент мощности контролируемого присоединения;

$\delta_\lambda$  – предел допускаемой погрешности из-за потери напряжения в линии присоединения счетчика к трансформатору напряжения, %, согласно паспорта-протокола информационно-измерительного комплекса АИИС КУЭ;

$\delta_{сч}$  – предел допускаемой погрешности счетчика в рабочих условиях применения, %;

$\delta_1 = 0,01$  % – предел допускаемой относительной погрешности передачи и обработки данных;

$\delta_2 = 0,01$  % – предел допускаемой относительной погрешности вычисления приращения электрической энергии.

Верхняя граница  $+\delta_P$ , %, и нижняя граница  $-\delta_P$ , %, интервала, в котором с доверительной вероятностью  $P = 0,95$  находится относительная погрешность измерения средней мощности, усредненной за интервал времени  $\tau$ , кратный периоду профиля мощности счетчика, рассчитывается на основании соотношения:

$$\delta_P = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\theta^2 + \delta_\lambda^2 + \delta_{сч}^2 + \delta_1^2 + \delta_3^2 + \delta_\tau^2}, \quad (\text{А.2})$$

где  $\delta_3 = 0,01$  % – предел допускаемой относительной погрешности вычисления средней мощности;

$\delta_\tau = 100 \cdot \Delta t / \tau$ , %,  $\tau$  – длительность рассматриваемого интервала времени, с;

$\Delta t = 5$  с – предел допускаемой погрешности системы обеспечения единого времени.