**Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»**
**ООО «Спецэнергопроект»**

СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор
ООО «Спецэнергопроект»



_____ /И.В. Шилова/

«30» июня 2026 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

# СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (АИИС КУЭ)
**Екатериновская ВЭС**

## Методика поверки

## МП 010-2026

**2026 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения ..... 3
2 Перечень операций поверки средства измерений ..... 4
3 Требования к условиям проведения поверки ..... 5
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку ..... 5
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки ..... 6
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки ..... 7
7 Внешний осмотр средства измерений ..... 8
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений ..... 8
9 Проверка программного обеспечения средства измерений ..... 11
10 Определение метрологических характеристик средства измерений ..... 11
11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям ..... 14
12 Оформление результатов поверки ..... 14

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на измерительные каналы (далее – ИК) системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (далее – АИИС КУЭ) Екатериновская ВЭС, предназначенной для измерений для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации, а также измерений времени и интервалов времени.

Поверке подлежит АИИС КУЭ с перечнем ИК (состав и метрологические характеристики ИК должны соответствовать описанию типа на АИИС КУЭ), прошедших процедуру утверждения типа. АИИС КУЭ подвергают поверке покомпонентным (поэлементным) способом с учетом положений раздела 8 ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Допускается проведение поверки АИИС КУЭ в части отдельных ИК, при этом информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, а также информация об объеме проведенной поверки указывается в приложении к свидетельству о поверке (в случае его выдачи).

Первичную поверку системы (до ввода в эксплуатацию) проводят после утверждения типа АИИС КУЭ. Допускается при поверке использовать положительные результаты испытаний по опробованию методики поверки. При этом сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений только после утверждения типа АИИС КУЭ.

Периодическую поверку системы проводят в процессе эксплуатации АИИС КУЭ.

Периодичность поверки АИИС КУЭ осуществляется в соответствии с установленным при утверждении ее типа интервалом между поверками (межповерочным интервалом).

Если очередной срок поверки средства измерений (измерительного компонента) наступает до очередного срока поверки АИИС КУЭ, поверяется только этот компонент, а поверка всей АИИС КУЭ не проводится. После поверки средства измерений (измерительного компонента) и восстановления ИК выполняется проверка ИК в той его части и в том объеме, который необходим для того, чтобы убедиться, что действия, связанные с поверкой средства измерений (измерительного компонента), не нарушили метрологических характеристик ИК (схема соединения, коррекция времени и т.п.).

Для обеспечения прослеживаемости, входящие в состав ИК АИИС КУЭ средства измерений (измерительные компоненты) должны быть утвержденных типов, и поверяться по соответствующим методикам поверки с интервалами между поверками, установленными при утверждении их типа. В части смещений шкалы времени системы обеспечения единого времени (СОЕВ) АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU) должна обеспечиваться прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 1-2022. «Государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени».

Все средства измерений (измерительные компоненты) ИК АИИС КУЭ и средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа и иметь действующую поверку. Таким образом, обеспечивается прослеживаемость средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, и АИИС КУЭ к государственным первичным эталонам. Средства поверки, указанные в разделе 5, обеспечивают прослеживаемость к государственным первичным эталонам единиц величин:

- гэт88-2014. ГПСЭ единицы силы электрического тока в диапазоне частот $20 \div 1 \cdot 10^6$ Гц, в соответствии с приказом Росстандарта № 668 от 17 марта 2022 г.;
- гэт89-2008. ГПСЭ единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот $10 \div 3 \times 10^7$ Гц, в соответствии с приказом Росстандарта № 1706 от 18 августа 2023 г.;
- гэт153-2025. ГПЭ единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, в соответствии с приказом Росстандарта от № 1932 от 10 сентября 2025 г.;

- гэт1-2022. ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени, в соответствии с приказом Росстандарта № 2360 от 26 сентября 2022 г.

Для обеспечения прослеживаемости, входящие в состав ИК АИИС КУЭ средства измерений (измерительные компоненты) должны быть утвержденных типов, и поверяться по соответствующим методикам поверки с интервалами между поверками, установленными при утверждении их типа. Если очередной срок поверки средства измерений (измерительного компонента) наступает до очередного срока поверки АИИС КУЭ, поверяется только этот компонент, а поверка всей АИИС КУЭ не проводится. После поверки средства измерений (измерительного компонента) и восстановления ИК выполняется проверка ИК в той его части и в том объеме, который необходим для того, чтобы убедиться, что действия, связанные с поверкой средства измерений (измерительного компонента), 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 (измерительных компонентов), входящих в их состав, проводится внеочередная поверка АИИС КУЭ в объеме первичной поверки. Допускается проводить поверку только тех ИК, которые подверглись указанным выше событиям. В соответствии с МП-010-2026 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Екатериновская ВЭС. Методика поверки», срок действия поверки на АИИС КУЭ в части данных ИК устанавливается до окончания срока действия основной поверки. Во всех указанных случаях оформляется технический акт о внесенных изменениях, который должен быть подписан руководителем или уполномоченным лицом и руководителем или представителем метрологической службы Предприятия-владельца. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как неотъемлемая часть.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Обязательность проведения операции при | | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|---|---|---|---|
| | первичной поверке | периодической поверке | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Внешний осмотр средства измерений | Да | Да | 7 |
| 2. Подготовка к поверке | Да | Да | 8 |
| 3. Проверка соответствия измерительных компонентов АИИС КУЭ | Да | Да | 8.2 |
| 4. Проверка счетчиков электрической энергии | Да | Да | 8.3 |
| 5. Проверка УСПД | Да | Да | 8.4 |
| 5. Проверка функционирования компьютеров АИИС КУЭ (АРМ или сервера) | Да | Да | 8.5 |
| 6. Проверка функционирования вспомогательных устройств | Да | Да | 8.6 |
| 7. Проверка отсутствия ошибок информационного обмена | Да | Да | 8.7 |
| 8. Проверка программного обеспечения (ПО) средства измерений | Да | Да | 9 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9. Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения (ТН) | Да | Да | 10.1 |
| 10. Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока (ТТ) | Да | Да | 10.2 |
| 11. Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой трансформатора напряжения и счетчика | Да | Да | 10.3 |
| 12. Проверка пределов смещений шкалы времени системы обеспечение единого времени (СОЕВ) относительно национальной шкалы времени UTC(SU) | Да | Да | 10.4 |
| 13. Проверка погрешности ИК при измерении электрической энергии и мощности | Да | Да | 10.5 |
| 14. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Да | Да | 11 |
| 15. Оформление результатов поверки | Да | Да | 12 |

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Условия поверки АИИС КУЭ должны соответствовать условиям ее эксплуатации, указанным в описании типа, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки АИИС КУЭ допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации на АИИС КУЭ, имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4.2 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов тока, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ МИ 3196-18 «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации» и прошедшим обучение по проведению измерений в соответствии с указанным документом. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и выше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже IV.

4.3 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов напряжения, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ МИ 3195-18 «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации» и прошедшим обучение по проведению измерений в соответствии с указанным документом. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и выше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже IV.

4.4 Измерение потерь напряжения в линии соединения счетчика с измерительным трансформатором напряжения, входящими в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ МИ 3598-18 «ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации» и прошедшим обучение по проведению измерений в соответствии с указанным документом. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и выше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже IV.

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства поверки (эталоны, средства измерений и вспомогательные технические средства) в соответствии с методиками поверки, установленными при утверждении типа средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ (измерительных компонентов), а также приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| п. 3 Контроль условий поверки | Средства измерений действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 0,02 до 2,4 В с относительной погрешностью не более ± 3 % | Измеритель потерь напряжения СА 210, рег. № 40951-14 |
| | Средства измерений действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 90 до 260 В с относительной погрешностью не более ± 5 % | Измеритель потерь напряжения СА 210, рег. № 40951-14 |
| | Средства измерений действующего значения силы переменного тока в диапазоне измерений от 0,05 до 75 А с относительной погрешностью не более ± 5 % | |
| | Средства измерений коэффициента мощности (cosφ) в диапазоне измерений от -1 до +1 с абсолютной погрешностью не более ± 0,1 | |
| | Средства измерений частоты в диапазоне от 47 до 53 Гц с абсолютной погрешностью не более ± 0,1 Гц | |
| | Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от - 20 до + 50 °С, с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С | Метеометр МЭС-200А, рег. № 27468-04 |
| | Средства измерений относительной влажности воздуха, в диапазоне от 20 до 98 % с абсолютной погрешностью не более ± 5 % | |
| | Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 1,5 кПа | |
| | Средства измерений магнитной индукции в диапазоне от 0,01 до 1 мТл с относительной погрешностью не более ±[5,0+0,5($B_п$/$B_и$-1)] % | Миллитесламетр портативный универсальный ТПУ, рег. № 28134-12 |
| п. 8.3.1 Проверка последовательности чередования фаз (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Средства измерений угла фазового сдвига между напряжениями в диапазоне от -180 ° до 180 ° с абсолютной погрешностью не более ± 3 ° | Измеритель потерь напряжения СА 210, рег. № 40951-14 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| п. 10.1 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения (ТН);<br>п. 10.3 Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой трансформатора напряжения и счетчика | Средства измерений действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 80 до 120 В с относительной погрешностью не более ± 0,5 % | Измеритель потерь напряжения СА 210, рег. № 40951-14 |
| п. 10.2 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока (ТТ); | Средства измерений действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 0,015 до 15 В с относительной погрешностью не более ± 4 % | |
| п. 10.1 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения (ТН);<br>п. 10.2 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока (ТТ) | Средства измерений действующего значения силы переменного тока в диапазоне измерений от 0,01 до 10 А с относительной погрешностью не более ± 1,5 % | |
| п. 10.4 Проверка пределов смещений шкалы времени системы обеспечение единого времени (СОЕВ) относительно национальной шкалы времени UTC(SU) | Средства измерений времени в диапазоне от 0 до 86400 с допускаемой абсолютной погрешностью ±150 мс | Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. № 37328-15 |
| Примечания<br>1 Допускается применение других средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений.<br>2 Все средства измерений, применяемые при поверке должны быть утвержденного типа, прошедшими поверку в установленном порядке. | | |

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные 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», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также требования безопасности на средства поверки, поверяемые трансформаторы, преобразователи/датчики и счетчики, изложенные в их руководствах по эксплуатации.

6.2 Эталонные средства измерений, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.2.007.3-75

«Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности».

6.3 При проведении работ по поверке должны присутствовать работники объекта, на котором размещены компоненты АИИС КУЭ, имеющие опыт работы и право на подключение и отключение средств поверки в соответствии нормативной документацией.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Проверяют целостность корпусов, отсутствие видимых повреждений средств измерений (измерительных компонентов).

7.2 Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий связи.

7.3 В случае выявления несоответствий по пунктам 7.1 и 7.2 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Для проведения поверки представляют:

- формуляр АИИС КУЭ;
- описание типа АИИС КУЭ;
- сведения о поверке средств измерений (измерительных компонентов), входящих в ИК, и сведения о предыдущей поверке АИИС КУЭ (при периодической и внеочередной поверке);
- паспорта-протоколы на ИИК;
- рабочие журналы АИИС КУЭ с данными по климатическим и иным условиям эксплуатации за межповерочный интервал (только при периодической поверке).

8.1.2 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 условиях и в течение времени, установленных в НТД на средства поверки.

### 8.2 Проверка соответствия измерительных компонентов АИИС КУЭ

8.2.1 Проверяют правильность расположения и монтажа средств измерений (измерительных компонентов).

8.2.2 Проверяют правильность схем подключения измерительных трансформаторов тока (ТТ) или преобразователей/датчиков тока (ПТ), измерительных трансформаторов напряжения (ТН) или преобразователей/датчиков напряжения (ПН) к счетчикам электрической энергии согласно эксплуатационной документации на них.

2.2.3 Проверяют правильность прокладки проводных линий связи по проектной документации на АИИС КУЭ.

8.2.4 Проверяют соответствие типов и заводских номеров фактически используемых средств измерений (измерительных компонентов) типам, указанным в описании типа и формуляре.

8.2.5 На основании сведений о результатах поверки определяют пригодность к применению всех средств измерений (измерительных компонентов): измерительных трансформаторов тока (ТТ), преобразователей/датчиков тока (ПТ), измерительных трансформаторов напряжения (ТН), преобразователей/датчиков напряжения (ПН), счетчиков электрической энергии, устройств сбора и передачи данных (УСПД).

При выявлении неповеренных средств измерений (измерительных компонентов), дальнейшие операции по поверке АИИС КУЭ, в части ИК, в которые они входят, приостанавливаются и выполняются после поверки этих средств измерений (измерительных компонентов).

Допускается при обнаружении неповеренных средств измерений (измерительных компонентов) проводить их поверку на месте эксплуатации в процессе поверки АИИС КУЭ. Сред-

ства измерений (измерительные компоненты) поверяются по методикам поверки, установленным при утверждении их типа.

8.2.6 В случае выявления несоответствий по пунктам 8.2.1 – 8.2.5 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

**8.3 Проверка счетчиков электрической энергии**

8.3.1 Проверяют наличие и сохранность пломб на каждом счетчике. В части ИК в состав которых входят измерительные ТН и/или ТТ, проверяют наличие пломб на испытательной коробке, а также проверяют наличие документов энергосбытовых организаций, подтверждающих правильность подключения счетчика к ТН и/или ТТ. При отсутствии таких документов или нарушении (отсутствии) пломб проверяют правильность подключения счетчиков к ТН и/или ТТ (соответствие схем подключения – схемам, приведенным в паспорте на счетчик), а также проверяют последовательность чередования фаз.

8.3.2 Проверяют работу всех сегментов индикаторов счетчиков, отсутствие кодов ошибок или предупреждений, последовательная проверка визуализации параметров.

8.3.3 Проверяют работоспособность оптического порта счетчика (при его наличии) с помощью переносного компьютера. Оптический преобразователь подключают к порту переносного компьютера. Опрашивают счетчик по установленному соединению. Опрос счетчика считается успешным, если получен ответ, содержащий данные, зарегистрированные счетчиком.

8.3.4 Проверяют соответствие индикации даты в счетчике календарной дате (число, месяц, год). Проверку осуществляют визуально или с помощью переносного компьютера через оптический порт.

8.3.5 Проверяют правильность значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов или коэффициентов масштабного преобразования преобразователей/датчиков, по тем ИК, по которым предусмотрено их хранение в памяти счетчика.

8.3.6 В случае выявления несоответствий по пунктам 8.3.1 – 8.3.5 процедуру проверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

**8.4 Проверка УСПД**

8.4.1 Проверяют наличие и сохранность пломб на УСПД. При отсутсвии или нарушении пломб проверяют правильность присоединения УСПД.

8.4.2 Проверяют правильность функционирования УСПД в соответствии с его эксплуатационной документацией с помощью тестового программного обеспечения, поставляемого в комплекте УСПД. Проверка считается успешной, если все подсоединенные к УСПД счетчики опрошены и сообщения об ошибках отсутствуют.

8.4.3 Проверяют программную защиту УСПД от несанкционированного доступа в соответствии с эксплуатационным документом на УСПД.

8.4.4 Проверяют правильность значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, если предусмотрено их хранение в памяти процессора УСПД.

8.4.5 В случае выявления несоответствий по пунктам 8.4.1-8.4.4 процедуру проверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АПИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

**8.5 Проверка функционирования компьютеров АИИС КУЭ (АРМ или сервера)**

8.5.1 Проводят опрос текущих показаний всех счетчиков электрической энергии.

8.5.2 Проверяют глубину хранения измерительной информации на севере АИИС КУЭ.

8.5.3 Проверяют защиту программного обеспечения 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.

8.5.4 Проверяют правильность значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов или коэффициентов масштабного преобразования преобразователей/датчиков, по тем ИК, по которым предусмотрено их хранение в памяти сервера.

8.4.5 В случае выявления несоответствий по пунктам 8.5.1 – 8.5.3 процедуру проверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

**8.6 Проверка функционирования вспомогательных устройств**

8.6.1 Проверка функционирования мультиплексоров (при их наличии)

Проверяют функционирование мультиплексоров с помощью переносного компьютера, подключенного к мультиплексору (группе мультиплексоров) и специальной программы, из состава ПО АИИС КУЭ, определяемой согласно руководству пользователя ПО. Мультиплексор (группу мультиплексоров) считают работоспособным, если все счетчики, подключенные к данному мультиплексору (группе мультиплексоров), были опрошены.

8.6.2 Проверка функционирования модемов (при их наличии)

Проверяют функционирование модемов, используя коммуникационные возможности специальных программ из состава ПО АИИС КУЭ, определяемой согласно руководству пользователя ПО. Модемы считаются исправными в составе комплекса, если были установлены коммутируемые соединения и по установленным соединениям успешно прошел опрос счетчиков.

Допускается автономная проверка модемов с использованием тестового программного обеспечения.

8.6.3 Проверка функционирования адаптеров интерфейса (при их наличии)

Подключают к адаптерам переносной компьютер с программным обеспечением. Проверка считается успешной, если удалось опросить все счетчики, подключенные к данному адаптеру.

8.6.4 В случае выявления несоответствий по пунктам 8.6.1 – 8.6.3 процедуру проверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

**8.7 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена**

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

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

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

8.7.2 На сервере АИИС КУЭ получают в виде отчета журнал событий счетчика по каждому ИК и отмечают моменты нарушения связи между измерительными компонентами системы. Проверяют сохранность измерительной информации в памяти сервера АИИС КУЭ на тех интервалах времени, в течение которых была нарушена связь.

8.7.3 На сервере АИИС КУЭ получают в виде отчета профиль нагрузки за полные сутки, предшествующие дню поверки. Используя переносной компьютер или удаленный доступ до счетчика, считывают профиль нагрузки за те же сутки, хранящийся в памяти счетчика. Различие значений активной (реактивной) мощности, хранящейся в памяти счетчика (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов или коэффициентов масштабного преобразования преобразователей/датчиков) и базе данных сервера АИИС КУЭ, не должно превышать одной единицы младшего разряда учтенного значения.

8.7.4 Рекомендуется вместе с проверкой по п. 8.6.3 сличать показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии строго в конце получаса (часа) и сравнивать с данными, зарегистрированными на сервере АИИС КУЭ для того же момента времени. Для этого визуально, с помощью удаленного доступа или с помощью переносного компьютера считывают показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии и сравнивают

эти данные (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов или коэффициентов масштабного преобразования преобразователей/датчиков) с показаниями, зарегистрированными на сервере АИИС КУЭ. Расхождение не должно превышать две единицы младшего разряда учтенного значения.

8.7.5 В случае выявления несоответствий по пунктам 8.7.1 – 8.7.4 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проводится проверка соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения, указанных в описании типа и формуляре АИИС КУЭ:

- наименование программного обеспечения;
- идентификационное наименование программного обеспечения;
- номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения;
- цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода);
- алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения.

9.2 Проверка выполняется в соответствии с Р 50.2.077-2014 «Государственная система обеспечения единства измерений. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения» и ГОСТ Р 8.654-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения».

9.2.1 Проверка документации в части программного обеспечения.

На проверку представляется документация на программное обеспечение: Руководство пользователя. Представленная техническая документация должна соответствовать ГОСТ Р 8.654-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения».

9.2.2 Проверка идентификации программного обеспечения АИИС КУЭ

Убедиться, что идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения соответствует заявленным (наименование ПО и его версия определяются после загрузки ПО в разделе «справка»).

Результат проверки считать положительным, если идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения соответствует заявленному.

9.2.3 Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения.

На выделенных модулях ПО проверить цифровые идентификаторы и алгоритм вычисления цифрового идентификатора.

Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения производится на сервере АИИС КУЭ, где установлено ПО. Для этого необходимо запустить менеджер файлов, позволяющий производить хэширование файлов. В менеджере файлов, необходимо открыть каталог, в котором расположены файлы, указанные описании типа на АИИС КУЭ. Далее, запустив соответствующую программу просчитать хэш.

Проверку цифрового идентификатора программного обеспечения возможно выполнить с использованием встроенных средств ПО.

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 считается не прошедшей поверку и признается не пригодной к применению.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 10.1 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения

10.1.1 Проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергоснабжающих организаций (сетевых организаций) на клеммных соединениях, имеющихся на линии связи ТН со счетчиком. Проверяют наличие документов энергосбытовых организаций (сетевых организаций), подтверждающих правильность подключения первичных и вторичных обмоток ТН. При отсутствии таких документов или нарушении (отсутствии) пломб проверяют правильность подключения первичных и вторичных обмоток ТН.

10.1.1 При проверке нагрузки вторичных цепей ТН необходимо убедиться в том, что отклонение вторичного напряжения при нагруженной вторичной обмотке составляет не более 10 % от $U_{ном}$.

Измеряют мощность нагрузки вторичных цепей ТН, которая должна находиться в диапазоне, указанном в ГОСТ 1983-2015 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия» и/или в описании типа средств измерений на конкретный тип ТН.

Измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТН проводят в соответствии с документом МИ 3195-18 «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации».

При отклонении мощности нагрузки вторичной цепи ТН от заданного значения, процедуру проверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

Примечания

1 Допускается измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТН не проводить, если такое измерение проводилось при составлении паспорта-протокола на данный ИК актуального на момент поверки системы. Результаты проверки считают положительными, если паспорт-протокол подтверждает выполнение указанного выше условия для ТН.

2 Допускается мощность нагрузки определять расчетным путем, если известны входные (проходные) импедансы всех устройств, подключенных ко вторичным обмоткам измерительных трансформаторов.

3 Допускается проведение измерений в соответствии с другими аттестованными методиками измерений.

**10.2 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока**

10.2.1 Проверяют наличие документов энергосбытовых организаций (сетевых организаций), подтверждающих правильность подключения вторичных обмоток ТТ. При отсутствии таких документов проверяют правильность подключения вторичных обмоток ТТ.

10.2.3 Измеряют мощность нагрузки вторичных цепей ТТ, которая должна находиться в диапазоне, указанном в ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия» и/или в описании типа средств измерений на конкретный тип ТТ.

Измерение мощности вторичной нагрузки ТТ проводят в соответствии с документом МИ 3196-18 «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации».

При отклонении мощности нагрузки вторичных цепей ТТ от заданного значения, процедуру проверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

Примечания

1 Допускается измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТТ не проводить, если такое измерение проводилось при составлении паспорта-протокола на данный ИК актуального на момент поверки системы. Результаты проверки считают положительными, если паспорт-протокол подтверждает выполнение указанного выше условия для ТТ.

2 Допускается мощность нагрузки определять расчетным путем, если известны входные (проходные) импедансы всех устройств, подключенных ко вторичным обмоткам ТТ.

3. Допускается проведение измерений в соответствии с другими аттестованными методиками измерений.

**10.3 Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиков**

Измерение падения напряжения $U_л$ в линии связи для каждой фазы проводят в соответствии с документом МИ 3598-18 «ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации».

Падение напряжения не должно превышать 0,25 % от номинального значения напряжения на вторичной обмотке ТН.

При превышении значения падения напряжения в линии связи счетчика с измерительным трансформатором напряжения более 0,25 % операции проверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

Примечания

1 Допускается измерение падения напряжения в линии связи счетчика с ТН не проводить, если такое измерение проводилось при составлении паспорта-протокола на данный ИК актуального на момент поверки системы. Результаты проверки считают положительными, если паспорт-протокол подтверждает выполнение указанного выше требования.

2 Допускается падение напряжения в линии связи счетчика с ТН определять расчетным путем, если известны параметры линии связи, автоматических выключателей и сила электрического тока, протекающего через линию связи.

3 Допускается проведение измерений в соответствии с другими аттестованными методиками измерений.

**10.4 Проверка пределов смещений шкалы времени системы обеспечение единого времени (СОЕВ) относительно национальной шкалы времени UTC(SU)**

10.4.1 Проверка времени УСПД.

Включить блок коррекции времени ЭНКС-2 и подготовить его к работе согласно руководству по эксплуатации. Поочередно сверить показания блока коррекция времени ЭНКС-2 с показаниями часов сервера, получающего сигналы точного времени от основного источника синхронизации (по сигналам ГНСС ГЛОНАСС от соответствующего УСПД), а также с показаниями часов счетчиков электрической энергии.

10.4.2 Пределы смещений шкалы времени системы обеспечения единого времени (СОЕВ) относительно национальной шкалы времени UTC (SU) определяют по формуле:

$$\Delta\tau = \pm 1{,}1\sqrt{\Delta\tau_{УСПД}{}^2 + \Delta\tau_{Синх.Сервера}{}^2 + \Delta\tau_{Счет}{}^2 + \Delta\tau_{Синх.Счет}{}^2} \qquad (1)$$

где

$\Delta\tau_{УСПД}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности часов УСПД, с;

$\Delta\tau_{Синх.Сервера}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации сервера БД от УСПД, с;

$\Delta\tau_{Счет}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации счётчика от сервера БД, с;

$\Delta\tau_{Синх.Счет}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности хода внутренних часов счетчика за период синхронизации, с;

10.4.3 Результаты поверки считать положительными, если значения разности показаний времени ЭНКС-2 и компонентов АИИС КУЭ при работе от основного источника синхронизации находятся в пределах ±5с.

10.4.4 Включить блок коррекции времени ЭНКС-2 и подготовить его к работе согласно руководству по эксплуатации. Поочередно сверить показания блока коррекция времени ЭНКС-2 с показаниями часов сервера, получающего сигналы точного времени от резервного источника синхронизации (от NTP-сервера ФГУП «ВНИИФТРИ»), а также с показаниями часов счетчиков электрической энергии.

10.4.5 Пределы смещений шкалы времени системы обеспечения единого времени (СОЕВ) относительно национальной шкалы времени UTC (SU) определить по формуле (1).

10.4.6 Результаты поверки считать положительными, если значения разности показаний времени ЭНКС-2 и компонентов АИИС КУЭ при работе от резервного источника синхронизации находятся в пределах ±5с.

10.4.7 Правильность работы СОЕВ проверяют, определяя по журналу событий разность показаний времени, корректирующего и корректируемого компонентов в момент, непосредственно предшествующий коррекции времени

В случае выявления несоответствий по пунктам 10.4 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 При положительных результатах проверок по пунктам разделов 3, 7-10 АИИС КУЭ в составе ИК, прошедших поверку, признается пригодной к применению (подтверждено соответствие АИИС КУЭ метрологическим требованиям).

11.2 При отрицательных результатах проверок по пунктам разделов 3, 7-10 АИИС КУЭ в составе ИК, не прошедших поверку, признается непригодной к применению (не подтверждено соответствие АИИС КУЭ метрологическим требованиям).

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки АИИС КУЭ оформляются в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию о поверке» с обязательным указанием перечня ИК, состава ИК (наименование и тип измерительного компонента, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, класс точности, заводской номер, для счетчиков электрической энергии, также указывается условное обозначение модификации и варианта исполнения), прошедших и не прошедших подтверждение соответствия метрологическим требованиям (оформляются раздельно). Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

12.2 Результаты первичной поверки АИИС КУЭ оформляются только после утверждения типа системы и опубликования сведений об утверждённом типе АИИС КУЭ. Периодическая поверка проводится в процессе эксплуатации по истечении установленного межповерочного интервала. Внеочередная поверка осуществляется до истечения срока действия свидетельства о поверке при наступлении определённых событий (например, замене измерительных компонентов, ремонте системы, повреждении пломб, отсутствии подтверждения результатов поверки) — и выполняется в объёме первичной поверки. При этом допускается проводить поверку только тех измерительных каналов, которые подверглись воздействию, повлиявшему на метрологические характеристики, при условии официального подтверждения собственником, что остальные каналы этим воздействиям не подвергались.

12.3 По заявлению владельца АИИС КУЭ или лица, представившего АИИС КУЭ на поверку в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие АИИС КУЭ либо отдельных ИК по пунктам по пунктам разделов 3, 7-11 настоящей методики поверки) выписывается извещение о непригодности, удовлетворяющее требованиям Приказа Минпромторга от 31.07.2020 г. № 2510, с указанием причин непригодности. В приложении к извещению о непригодности указывают перечень и состав ИК с указанием наименований, типов в соответствии со сведениями об утвержденных типах СИ в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, заводских номеров средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав каждого ИК (для счетчиков электрической энергии также указывается условное обозначение модификации и варианта исполнения в соответствии со сведениями об утвержденных типах СИ в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений), также указывают наименование, тип и заводской номер УСВ, не соответствующих метрологическим требованиям, установленным в описании типа.

12.4 В ходе поверки оформляется протокол поверки, отражающий выполнение процедур по пунктам разделов 3, 7-11 и их результаты. Протокол поверки оформляют в произвольной форме.

Ведущий инженер по метрологии Полякова Н.В.