СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО "Энерготестконтроль"

_____ А.М. Павленко
"_02_" _____сентября_____ 2026 г.

МП

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/20 кВ Можайск

Методика поверки

МП 26.51/412/26

Москва
2026 г.

Содержание

Стр.

1 Введение 3
2 Общие положения 3
3 Перечень операций поверки 4
4 Метрологические и технические требования к средствам поверки 5
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку 8
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки 9
7 Требования к условиям проведения поверки 9
8 Внешний осмотр АИИС КУЭ 10
9 Подготовка к поверке и опробование АИИС КУЭ 10
10 Проверка программного обеспечения АИИС КУЭ 17
11 Определение метрологических характеристик АИИС КУЭ 19
12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям 19
13 Оформление результатов поверки 19

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на измерительные каналы (далее - ИК) системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/20 кВ Можайск, заводской номер 130, предназначенной для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Поверке подлежит каждый ИК АИИС КУЭ, реализующий косвенный метод измерений электрической энергии. ИК подвергают поверке покомпонентным (поэлементным) способом с учетом положений раздела 8 ГОСТ Р 8.596-2002.

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 системы выполняют после утверждения типа АИИС КУЭ или после внесения изменений в сведения об утвержденном типе в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики.

Допускается при первичной поверке использовать положительные результаты испытаний в целях утверждения типа АИИС КУЭ или в целях внесения конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики. При этом свидетельство о поверке оформляется только после утверждения типа.

После ремонта АИИС КУЭ, если это могло повлиять на метрологические характеристики ИК, а также после замены средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав ИК, проводят первичную поверку АИИС КУЭ. Допускается проводить поверку только тех ИК, которые подверглись указанным выше действиям. Во всех указанных случаях оформляется технический акт о внесенных изменениях. Технический акт хранится совместно со свидетельством о поверке, как неотъемлемая часть эксплуатационных документов на АИИС КУЭ.

Периодическую поверку системы выполняют в процессе эксплуатации.

Периодичность поверки АИИС КУЭ осуществляется в соответствии с интервалом между поверками, установленным при утверждении типа.

Если очередной срок поверки средства измерений (измерительного компонента) наступает до очередного срока поверки АИИС КУЭ, поверяется только этот компонент и

поверка АИИС КУЭ в целом 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.

Прослеживаемость измерений в АИИС КУЭ обеспечивается посредством неразрывной цепи поверок средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав АИИС КУЭ, связывающими их с Государственными первичными эталонами:

- трансформаторы тока (ТТ) с ГЭТ 152-2023. Приказ Росстандарта №1491 от 21.07.2023;
- трансформаторы напряжения (ТН) с ГЭТ 175-2023. Приказ Росстандарта № 1554 от 07.08.2023;
- счетчики электроэнергии с ГЭТ 153-2025. Приказ Росстандарта №1932 от 10.09.2025;
- устройства синхронизации времени с ГЭТ 1-2022. Приказ Росстандарта № 2360 от 26.09.2022.

Перечень ИК АИИС КУЭ приведен в паспорте-формуляре.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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 АИИС КУЭ	Да	Да	8
2. Подготовка к поверке и опробование АИИС КУЭ	Да	Да	9
3. Проверка соответствия измерительных компонентов АИИС КУЭ	Да	Да	9.3
4. Проверка счетчиков электрической энергии	Да	Да	9.4
5. Проверка функционирования центральных компьютеров (серверов) АИИС КУЭ	Да	Да	9.5
6. Проверка функционирования вспомогательных устройств	Да	Да	9.6
7. Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока	Да	Да	9.7
8. Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов напряжения	Да	Да	9.8

продолжение таблицы 1

1	2	3	4
9. Проверка падения напряжения в линии связи счетчика с измерительным трансформатором напряжения	Да	Да	9.9
10. Проверка пределов допускаемых смещений шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU)	Да	Да	9.10
11. Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	Да	Да	9.11
12. Проверка программного обеспечения АИИС КУЭ	Да	Да	10
13. Определение метрологических характеристик АИИС КУЭ	Да	Да	11
14. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	12
15. Оформление результатов поверки	Да	Да	13

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений (эталоны, средства измерений и вспомогательные технические средства), приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
Раздел 7 Требования к условиям проведения поверки	Средства измерений действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 0,6 до 260 В с относительной погрешностью не более ± 1%; Средства измерений действующего значения силы переменного тока в диапазоне измерений от 0,5 до 120 А с относительной погрешностью не более ± 6%; Средства измерений коэффициента мощности в диапазоне измерений от -1 до +1 с относительной погрешностью не более ± 0,01; Средства измерений частоты питающей сети в диапазоне от 47 до 53 Гц, с абсолютной погрешностью ±0,1 Гц	Прибор для измерений электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии "Энергомонитор-3.3Т" (рег. № 31953-06)

продолжение таблицы 2

1	2	3
	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от –40 °С до +40 °С с абсолютной погрешностью ±0,2 °С Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 99 % с погрешностью ±2%; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 840 до 1060 гПа, с абсолютной погрешностью ±3 гПа	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М 5-Д (рег. № 71394-18)
п. 9.4 Проверка счетчиков электрической энергии	Средства измерений угла фазового сдвига между напряжениями в диапазоне измерений от 0 до 360° с абсолютной погрешностью не более ±0,5° Средства измерений угла фазового сдвига между напряжением и током в диапазоне измерений от 0 до 360° с абсолютной погрешностью не более ±0,5°	Прибор для измерений электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии "Энергомонитор-3.3Т" (рег. № 31953-06)
п. 9.7 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока	Средства измерений действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 0,6 до 260 В с относительной погрешностью не более ± 1%; Средства измерений действующего значения силы переменного тока в диапазоне измерений от 0,5 до 120 А с относительной погрешностью не более ± 6%	Прибор для измерений электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии "Энергомонитор-3.3Т" (рег. № 31953-06)
п. 9.8 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения	Средства измерений действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 0,6 до 260 В с относительной погрешностью не более ± 1%; Средства измерений действующего значения силы переменного тока в диапазоне измерений от 0,5 до 120 А с относительной погрешностью не более ± 6%	Прибор для измерений электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии "Энергомонитор-3.3Т1" (рег. № 39952-08)
п. 9.9 Проверка падения напряжения в линии связи счетчика с измерительным трансформатором напряжения	Средства измерений действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 0,6 до 260 В с относительной погрешностью не более ± 1%	

продолжение таблицы 2

1	2	3
п. 9.10 Проверка пределов допускаемых смещений шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU)	Устройство синхронизации времени, принимающее сигналы спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС и удовлетворяющее требованиям Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты к рабочим эталонам	Блок коррекции времени ЭНКС-2 (рег. № 37328-15) Рабочий эталон 5 разряда. Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360
Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками, фотоаппарат		

Примечания:

Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице. Допускается применение других средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений (согласно таблице 2).

5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 К проведению поверки АИИС КУЭ допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки.

5.2 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов тока и трансформаторов напряжения, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, да изучившими следующие документы:

- МИ 3196-18 "ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации";
- МИ 3195-18 "ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации".

Измерение проводят не менее двух специалистов, имеющих допуск к работам в электроустановках выше 1000 В, один из которых должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV.

5.3 Измерение потерь напряжения в линии соединения счетчика с измерительным трансформатором напряжения, входящими в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, изучившим документ МИ 3598-18 "ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях связи счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации".

Измерение проводят не менее двух специалистов, имеющих допуск к работам в электроустановках выше 1000 В, один из которых должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV.

5.4 Определение погрешности часов компонентов АИИС КУЭ и отсутствия ошибок информационного обмена осуществляется работниками, имеющими опыт работы в области измерений электрических величин, изучившими вышеуказанные документы, а также руководство пользователя по работе с блоком коррекции времени ЭНКС-2, принимающими сигналы глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.

ВНИМАНИЕ.

При проведении поверочных и измерительных работ должны присутствовать работники объекта, на котором размещены компоненты АИИС КУЭ, имеющие опыт работы и право на подключение и отключение эталонных и поверяемых средств измерений в соответствии со схемой поверки или с методикой измерений.

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, ГОСТ 12.2.007.3-75, "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок", а также требования безопасности на средства поверки, поверяемые трансформаторы и счетчики, изложенные в их руководствах по эксплуатации.

6.2 Эталоны, средства измерений, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ Р 51321.1-2007.

6.3 Все оперативные отключения и включения должны проводиться руководителем работ в соответствии с программой проведения работ, утвержденной в установленном порядке.

7 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Влияющие величины, определяющие условия проведения поверки АИИС КУЭ должны находиться в следующих диапазонах:

параметры сети:	
– напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110
– ток, % от $I_{ном}$	от 2 до 120
– коэффициент мощности cos φ (sin φ)	от 0,5 $_{инд.}$ до 1 от 0,8 $_{емк.}$ до 1
– частота, Гц	от 49,6 до 50,4
температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С	от -40 до +40
температура окружающей среды для счетчиков, °С	от -40 до +40
температура окружающей среды для сервера ИВК, °С	от +10 до +35
атмосферное давление, кПа	от 80,0 до 106,7
относительная влажность, %, не более	98

8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР АИИС КУЭ

8.1 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений средств измерений (измерительных компонентов) АИИС КУЭ, наличие поверительных пломб и клейм на измерительных компонентах.

8.2 Проверяют отсутствие следов коррозии в местах подключения проводных линий.

Результаты проверки считаются положительными, если:

- не выявлено видимых повреждений измерительных компонентов, имеются пломбы и клейма на измерительных компонентах;
- не выявлено следов коррозии в местах подключения проводных линий.

8.3 В случае выявления несоответствия по пунктам 8.1-8.2 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий.

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 8.1-8.2 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ АИИС КУЭ

9.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководством по эксплуатации применяемого оборудования;
- средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в их эксплуатационных документах;
- все средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

9.2 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- паспорт-формуляр;
- описание типа АИИС КУЭ;
- свидетельства о поверке средств измерений (измерительных компонентов), входящих в ИК и свидетельство о предыдущей поверке системы (при периодической и внеочередной поверке);

– паспорта-протоколы на ИК (при наличии), рабочие журналы АИИС КУЭ с данными по климатическим и иным условиям эксплуатации за межповерочный интервал (только при периодической поверке).

9.3 Проверка соответствия измерительных компонентов АИИС КУЭ

9.3.1 Проверяют соответствие типов и заводских номеров компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, типам и заводским номерам, указанным формуляре АИИС КУЭ.

9.3.2 Проверяют наличие сведений о поверке в ФИФ ОЕИ и срок их действия для всех компонентов АИИС КУЭ: блока коррекции времени (далее – БКС), измерительных трансформаторов тока и напряжения, счетчиков электрической энергии.

9.3.3 В случае выявления несоответствия по пунктам 9.3.1-9.3.2 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий.

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 9.3.1-9.3.2 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

9.4 Проверка счетчиков электрической энергии

9.4.1 Проверяют наличие и сохранность пломб на счетчиках и испытательной коробке. Проверяют наличие оригиналов актов, подтверждающих правильность подключения счетчиков к цепям тока и напряжения, в частности, правильность чередования фаз.

9.4.2 Проверяют работу всех сегментов индикаторов, отсутствие кодов ошибок или предупреждений, прокрутку параметров в заданной последовательности.

9.4.3 Проверяют работоспособность оптического порта счетчика с помощью переносного компьютера. Оптический преобразователь подключают к любому последовательному порту переносного компьютера. Опрашивают счетчик по установленному соединению. Опрос счетчика считается успешным, если получен отчет, содержащий данные, зарегистрированные счетчиком.

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

Результаты проверки считаются положительными, если:

– подтверждена правильность подключения счетчиков к цепям тока и напряжения, а также последовательность чередования фаз;
– все сегменты индикаторов счетчиков работают, отсутствуют коды ошибок или предупреждений;

– при опросе счетчика по оптическому порту с помощью переносного компьютера получен отчет, содержащий данные, зарегистрированные счетчиком;
– календарная дата в счетчике соответствует текущей календарной дате;
– в памяти счетчика имеются получасовые значения приращений активной и реактивной электроэнергии за выбранный период времени.

9.2.5 В случае выявления несоответствия по пунктам 9.2.1-9.2.4 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий.

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 9.2.1-9.2.4 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

9.5 Проверка функционирования центральных компьютеров (серверов) АИИС КУЭ

9.5.1 Проводят опрос текущих показаний всех счетчиков электроэнергии.

Проверку считают успешной, если все счетчики опрошены и нет сообщений об ошибках, а также получен отчет, содержащий данные, зарегистрированные счетчиком.

9.5.2 Проверяют глубину хранения измерительной информации в центральных компьютерах (серверах) АИИС КУЭ.

– глубина хранения измерительной информации в центральных компьютерах (серверах) АИИС КУЭ соответствует указанной в эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

9.5.3 Проверяют защиту программного обеспечения на компьютерах (серверах) 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.

9.5.4 Проверяют работу аппаратных ключей. Выключают компьютер и снимают аппаратную защиту (отсоединяют ключ от порта компьютера). Включают компьютер, загружают операционную систему и запускают программу.

Проверку считают успешной, если получено сообщение об отсутствии "ключа защиты".

9.5.5 Проверяют правильность коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Проверку считают успешной, если коэффициенты трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения соответствуют паспортным.

9.5.6 В случае выявления несоответствия по пунктам 9.5.1-9.5.5 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий.

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 9.5.1-9.5.5 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

9.6 Проверка функционирования вспомогательных устройств

9.6.1 Проверка функционирования модемов.

Проверяют функционирование модемов, используя коммуникационные возможности специальных программ из состава ПО АИИС КУЭ, определяемой согласно руководству пользователя ПО.

Проверку считают успешной, если:

– были установлены коммутируемые соединения, и по установленным соединениям успешно прошел опрос счетчиков.

Допускается автономная проверка модемов с использованием тестового программного обеспечения.

9.6.2 В случае выявления несоответствия по пункту 9.6.1 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий.

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пункту 9.6.1 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

9.7 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока

9.7.1 Проверяют наличие документов, подтверждающих правильность подключения вторичных обмоток ТТ. При отсутствии таких документов проверяют правильность подключения вторичных обмоток ТТ.

9.7.2 Измеряют мощность нагрузки вторичных цепей ТТ, которая должна находиться в диапазоне, указанном в ГОСТ 7746-2015 или в описании типа средств измерений на конкретный тип ТТ.

Измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТТ проводят в соответствии с документом МИ 3196-2018 "Государственная система обеспечения единства измерений. Методика измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации".

При отклонении мощности нагрузки вторичных цепях ТТ от заданного значения, процедуру поверки приостанавливают до устранения данных несоответствий.

9.7.3 В случае выявления несоответствия по пунктам 9.7.1-9.7.2 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий.

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 9.7.1-9.7.2 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

Примечания:

1 Допускается измерения мощности нагрузки вторичных цепей ТТ не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспортов-протоколов на данный измерительный канал в течение истекающего межповерочного интервала АИИС КУЭ.

Результаты поверки 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.

9.8 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов напряжения

9.8.1 Проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергоснабжающих организаций на клеммных соединениях, имеющихся на линии связи ТН и счетчиков.

Проверяют наличие документов, подтверждающих правильность подключения первичных и вторичных обмоток ТН. При отсутствии таких документов или нарушения (отсутствия) пломб проверяют правильность подключения первичных и вторичных обмоток ТН.

9.8.2 При проверке нагрузки вторичных цепей ТН необходимо убедиться в том, что отклонение 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 или в описании типа средств измерений на конкретный тип ТН.

Измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТН проводят в соответствии с документом МИ 3195-2018 "Государственная система обеспечения единства измерений. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации", аттестованном в установленном порядке и зарегистрированном в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

При отклонении мощности нагрузки вторичной цепи ТН от заданного значения, процедуру поверки приостанавливают до устранения данных несоответствий.

9.8.3 В случае выявления несоответствия по пунктам 9.8.1-9.8.2 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий.

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 9.8.1-9.8.2 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

Примечания:

1 Допускается измерения мощности нагрузки вторичных цепей ТН не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспортов-протоколов на данный измерительный канал в течение истекающего межповерочного интервала АИИС КУЭ.

Результаты поверки 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 ТН.

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

9.9 Проверка падения напряжения в линии связи счетчика с измерительным трансформатором напряжения

Измерение падения напряжения $U_л$ в линии связи для каждой фазы проводят в соответствии с МИ 3598-18 "Государственная система обеспечения единства измерений. Методика измерения потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации", аттестованном в установленном порядке и зарегистрированном в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

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

Результаты проверки считаются положительными, если:

- измеренное значение падения напряжения в линии соединения счетчика с ТН не более 0,25 % от номинального значения на вторичной обмотке ТН;
- подтверждается выполнение указанного выше условия в паспорте-протоколе.

При превышении значения падения напряжения в линии связи счетчика с ТН более 0,25 %, процедуру поверки приостанавливают до устранения данных несоответствий.

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пункту 9.10. АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

Примечания:

1 Допускается измерение падения напряжения в линии связи счетчика с ТН не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспортов-протоколов на данный измерительный канал в течение истекающего интервала между поверками АИИС КУЭ, и если в измерительный канал не вносились изменения, не зафиксированные в соответствующем паспорте-протоколе.

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

3 В случае отсутствия ТН падение напряжения от точки измерения до счетчика электрической энергии должно быть не более 0,25% от номинального значения напряжения.

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

9.10 Проверка пределов допускаемых смещений шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU)

9.10.1 Включают приемник сигналов точного времени (эталон) согласно руководству по эксплуатации. Убедившись в наличии связи со спутниками ГЛОНАСС определяют расхождение шкал времени сервера ИВК и приемника сигналов точного времени.

Разность показаний определяют по формуле:

$$\Delta\tau_{ИВК} = t_{K_i} - t_{Э} \quad (9.1)$$

где $t_{Э}$ – показания приемника сигналов точного времени, чч:мм:сс;

t_{K_i} – показания часов сервера ИВК АИИС КУЭ, чч:мм:сс.

Расхождение шкал времени сервера ИВК и приемника сигналов точного времени не должно превышать указанного в описании типа на АИИС КУЭ.

В случае использования эталона без встроенного дисплея, подключают эталон к переносному компьютеру согласно руководству по экспуатации и, убедившись в наличии связи со спутниками ГЛОНАСС, синхронизируют время переносного компьютера. Далее показания времени переносного компьютера отображаемые на экране, сверяют с показаниями времени сервера ИВК.

Для снятия синхронизированных показаний рекомендуется использовать одновременное фотографирование экранов проверяемого и проверяющего оборудования.

По журналу событий определяют смещение шкал времени сервера ИВК – счетчики электрической энергии.

9.10.2 Смещение шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно национальной шкалы времени UTC(SU) определяется по формуле:

$$\Delta\tau = \pm 1{,}1\sqrt{\Delta\tau_{ИВК}^2 + \Delta\tau_{сч}^2 + \left(\sigma_{сч} \cdot \mathrm{T}_{сч}\right)^2} \quad (9.2);$$

где $\Delta\tau_{ИВК}$ – предельное смещение шкалы времени сервера ИВК относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с;

$\Delta\tau_{сч}$ – предельное смещение шкалы времени счетчика относительно шкалы времени ИВК, с;

$\sigma_{сч}$ – изменение хода часов счетчика с учетом предельных значений температур, указанных в рабочих условиях эксплуатации, с/сут;

$\mathrm{T}_{сч}$ – период синхронизации счетчика, сут.

9.10.3 В случае, если значение смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU) полученного по п. 9.10.1 и

значения по п. 9.10.2 больше значения указанного в описании типа, то АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

9.11 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 ИВК.

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

9.11.1 На сервере ИВК АИИС КУЭ распечатывают значения активной и реактивной электрической энергии, зарегистрированные с 30-ти минутным интервалом за полные предшествующие дню поверки сутки, по всем 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.

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

9.11.3 Распечатывают на сервере ИВК профиль нагрузки за полные сутки, предшествующие дню поверки. Используя переносной компьютер, считывают через оптопорт 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) и базе данных сервера ИВК не должно превышать две единицы младшего разряда учтенного значения.

9.11.4 При обнаружении несоответствий по п. 9.11.1 - 9.11.3 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АИИС КУЭ

10.1 Проводят проверку соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения, указанных в описании типа и эксплуатационной документации:

- 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 в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014 "ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения" и ГОСТ Р 8.654-2015 "ГСИ. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения".

10.2 Проверка идентификации программного обеспечения АИИС КУЭ

В разделе "Справка" ПК "Энергосфера 9" проверить идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения.

Результат проверки считать положительным, если:

– идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения соответствует заявленному в описании типа;

10.3 Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения

Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения проводится на сервере ИВК, где установлен ПК "Энергосфера 9".

Запустить менеджер файлов, позволяющий производить хеширование файлов или специализированное ПО, предоставляемое разработчиком. В менеджере файлов, необходимо открыть каталог и выделить файлы, указанные в описании типа на АИИС КУЭ.

Далее запустив соответствующую программу, из состава ПО, просчитать хэш. По результатам формируются файлы, содержащие код алгоритмов вычисления цифрового идентификатора в текстовом формате. Наименование файлов алгоритма вычисления цифрового идентификатора должно строго соответствует наименованию файлов, для которого проводилось хеширование.

Результаты проверки считаются положительными, если:

– идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения соответствует заявленному в описании типа;
– цифровой идентификатор соответствует указанному в описании типа АИИС КУЭ;

10.4 В случае выявления несоответствия по пунктам 10.1-10.3 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий.

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 10.1-10.3 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АИИС КУЭ

11.1 Рассчитывают границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК в рабочих условиях (±δ), % , при доверительной вероятности, равной 0,95 по формуле:

$$\delta_W = \pm 1{,}1 \cdot \sqrt{\delta_{с.о}^2 + \delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_\theta^2 + \delta_л^2 + \sum_{i=1}^{m} \delta_{доп_i}^2}$$

где $\delta_{с.о}$ – основная относительная погрешность счетчика, %;

δ_I – токовая погрешность ТТ, %;

δ_U – погрешность напряжения ТН, %;

δ_θ – погрешность трансформаторной схемы подключения счетчика за счет угловых погрешностей ТТ и ТН, %;

$\delta_л$ – погрешность из-за потери напряжения в линии соединения счетчика с ТН, %.

$\delta_{доп_i}$ – дополнительная погрешность счетчика от i-й влияющей величины;

m – общее число влияющих величин.

При отсутствии в ИК каких-либо измерительных компонентов, соответствующие значения погрешностей в формуле не используются.

12 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

12.1 На основании положительных результатов проверок по всем пунктам разделов 7-11 АИИС КУЭ или отдельные ИК, признаются пригодными к применению (подтверждено соответствие АИИС КУЭ или отдельных ИК установленным метрологическим требованиям).

12.2 На основании отрицательных результатов хотя бы по одной из проверок по пунктам разделов 7-11 АИИС КУЭ или отдельные ИК, признаются непригодными к применению (не подтверждено соответствие АИИС КУЭ или отдельных ИК установленным метрологическим требованиям).

13 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

13.1 На основании положительных результатов по всем пунктам настоящей методики поверки выписывают свидетельство о поверке АИИС КУЭ по форме и содержанию, удовлетворяющее требованиям Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 (Приложение №3) "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

В приложении к свидетельству указывают перечень и состав ИК с указанием наименований, типов в соответствии со свидетельством об утверждении типа, заводских

номеров средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав каждого ИК (для счетчиков электрической энергии, трансформаторов тока и напряжения указывают условное обозначение модификации и варианта исполнения в соответствии с сертификатом об утверждении типа СИ), прошедших поверку и пригодных к применению, также указывают наименования, типы и заводские номера устройства синхронизации частоты и времени. Отражают результаты проверки АИИС КУЭ по защите от несанкционированного вмешательства.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке путем нанесения оттиска поверительного клейма. Знак поверки наносятся на средства измерений, которые по результатам поверки соответствуют метрологическим требованиям, и конструкция которых предусматривает возможность нанесения знаков поверки.

13.2 В случае, если отдельные ИК были забракованы по пунктам раздела 9, АИИС КУЭ признается непригодной к дальнейшей эксплуатации, в части ИК не прошедших с положительным результатом поверку и на нее выдают извещение о непригодности по форме и содержанию, удовлетворяющее требованиям Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке", с указанием причин непригодности. В приложении к извещению о непригодности указывают перечень и состав ИК с указанием наименований, типов в соответствии со свидетельством об утверждении типа, заводских номеров средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав каждого ИК (для счетчиков электрической энергии, трансформаторов тока и напряжения указывают условное обозначение модификации и варианта исполнения в соответствии со свидетельством об утверждении типа СИ, также указывают наименования, типы и заводские номера устройства синхронизации времени), не соответствующих метрологическим требованиям, установленным в описании типа.

13.3 Протокол поверки оформляется в произвольной форме.

13.4 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком 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, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ, аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку, в сроки, согласованные с лицом, представляющим средства измерений в поверку.

13.5 При проведении поверки средств измерений в сокращенном объеме в соответствии с пунктом 18 Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 (только для применяемых величин или поддиапазонов измерений) или для применяемых отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средств измерений информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком 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, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

Разработчик:
Главный специалист
ООО "Энерготестконтроль" _____ С.Н. Головко
"02" сентября 2026 г.