



КУЗБАССКИЙ ЦСМ

ФБУ «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний
в Кемеровской области-Кузбассе»

СОГЛАСОВАНО:

Директор

ФБУ «Кузбасский ЦСМ»

В.В. Гринцев

2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная
коммерческого учета электроэнергии АО ПО «Якутцемент»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 14-094-2024

Настоящая методика распространяется на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АО ПО «Якутцемент» (далее по тексту – АИИС КУЭ) и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок АИИС КУЭ.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Поверке подлежит АИИС КУЭ с перечнем измерительных каналов (ИК), прошедших процедуру утверждения типа, и на которую распространяется свидетельство об утверждении типа (состав ИК должен соответствовать описанию типа на 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.

Допускается проведение поверки АИИС КУЭ с составом ИК, непосредственно применяемых для измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Средства измерений (измерительные компоненты), входящие в состав ИК АИИС КУЭ, поверяются в соответствии с интервалами между поверками, установленными при утверждении их типа. Если очередной срок поверки средства измерений (измерительного компонента) наступает до очередного срока АИИС КУЭ, поверяется только этот компонент, и поверка АИИС КУЭ не проводится. После поверки средства измерений (измерительного компонента) 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 (измерительного компонента), не нарушили метрологических характеристик ИК.

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 воздействиям. Во всех остальных случаях оформляется технический акт о внесенных изменениях. Технический акт храниться совместно со свидетельством о поверке, как неотъемлемая часть эксплуатационных документов на АИИС КУЭ.

При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость АИИС КУЭ к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени (ГЭТ 1-2022).

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1. Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
3. Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
4. Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
5. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Влияющие величины, определяющие условия поверки АИИС КУЭ, должны находиться в пределах, указанных в технической документации на АИИС КУЭ, ее измерительные компоненты и средства поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки АИИС КУЭ допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки и руководство пользователя/руководство по эксплуатации на АИИС КУЭ.

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 методику измерений, регламентирующую проведение измерений мощности нагрузки трансформаторов тока. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже IV, второй – удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

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 методику измерений, регламентирующую проведение измерений мощности нагрузки трансформаторов напряжения. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже IV, второй – удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

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 методику измерений, регламентирующую проведение измерений падения напряжения в линии соединения счетчика с трансформатором напряжения. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже IV, второй – удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства поверки (эталон, средства измерений) и вспомогательные устройства, указанные в таблице 2.

Таблица 2. Средства поверки и вспомогательные устройства

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего требования, и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки)	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификация
3, 8.2	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от -20 до 50 °С, предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 1 °С	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 10 до 95 %, предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106,7 кПа, предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 1 кПа	
8.3, 8.4, 10.1.1 – 10.1.3	Средство измерений действующего значения силы переменного тока: диапазон измерений от 0 до 10 А; от 1 до 120 % от $I_{\text{ном}}$, предел допускаемой относительной погрешности ± 7 %	Прибор для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин Энерготестер ПКЭ-А (регистрационный номер 53602-13 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
	Средство измерений действующего значения напряжения переменного тока: диапазон измерений от 0 до 20 В; от 80 до 115 % от $U_{\text{ном}}$, предел допускаемой относительной погрешности ± 7 %	
10.2	Средство измерений, принимающее сигналы точного времени ГЛОНАСС/GPS: предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения (хранения) шкалы времени при отсутствии коррекции по сигналам проверки времени $\pm 0,4$ с/сут в диапазоне воспроизведения (хранения) времени от 0 до 24 ч; предел допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц относительно шкалы координированного времени UTC: ± 500 нс.	Блок коррекции времени ЭНКС-2 (регистрационный номер 37328-15 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
8.3, 8.4, 8.5, 8.6	Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы	

Примечания:

1 Допускается применение других средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений (согласно таблице 2).

2 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа и прошедшие поверку.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, «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 При применении эталонов, средств измерений, вспомогательных средств поверки и оборудования должны обеспечиваться требования безопасности согласно ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.3, ГОСТ Р 51321.1.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

7.2 Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий связи, коммутаторов и дополнительного оборудования.

7.3 Результат проверки считается положительным, если нет замечаний по пунктам 7.1, 7.2 или выявленные замечания устранены в процессе проведения внешнего осмотра.

В случае выявления несоответствий по пунктам 7.1, 7.2 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению в части неисправных ИК.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- описание типа АИИС КУЭ;
- паспорт-формуляр АИИС КУЭ;
- свидетельства о поверке средств измерений (измерительных компонентов), входящих в ИК, и свидетельство о предыдущей поверке системы (при периодической и первичной поверке, после ремонта системы);
- паспорт-протокол на измерительный комплекс (при наличии);
- рабочие журналы АИИС КУЭ с данными по климатическим и иным условиям эксплуатации за интервал между поверками (только при периодической поверке).

8.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования;
- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей и персонала энергообъектов к местам установки измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии: по размещению средств поверки, отключению в необходимых случаях поверяемых средств измерений от штатной схемы;
- средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в нормативных документах на средства поверки;
- все средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должны производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

8.3 Проверяют соответствие измерительных компонентов АИИС КУЭ.

8.3.1 Проверяют правильность расположения и монтажа средств измерений (измерительных компонентов), правильность схем подключения измерительных

трансформаторов тока (ТТ) и измерительных трансформаторов напряжения (ТН) к счетчику электрической энергии, правильность прокладки проводных линий связи.

8.3.2 Проверяют соответствие типов, классов точности и заводских номеров фактически используемых средств измерений (измерительных компонентов), указанных в описании типа АИИС КУЭ, а также в технических актах о внесенных изменениях, если были замены средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав ИК.

8.3.3 Проверяют наличие свидетельств о поверке и срок их действия для всех средств измерений (измерительных компонентов): ТТ, ТН, счетчиков электрической энергии, УССВ. При обнаружении просроченных свидетельств о поверке средств измерений (измерительных компонентов), дальнейшие операции по поверке ИК, выполняются после поверки этих измерительных компонентов.

8.3.4 Результат проверки считается положительным, если нет замечаний по пунктам 8.3.1 – 8.3.3.

В случае выявления несоответствий по пунктам 8.3.1 – 8.3.3 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению в части неисправных ИК.

8.4 Проверяют счетчики электрической энергии

8.4.1 Проверяют наличие и сохранность пломб на счетчике и испытательной коробке. Проверяют наличие документов энергосбытовых организаций, подтверждающих правильность подключения счетчиков к цепям тока и напряжения, в частности, правильность чередования фаз. При отсутствии таких документов или нарушении (отсутствии) пломб проверяют правильность подключения счетчиков к цепям тока и напряжения (соответствие схем подключения - схемам, приведенным в паспорте на счетчик). Проверяют последовательность чередования фаз с помощью прибора «Энерготестер ПКЭ-А». При проверке последовательности чередования фаз действуют в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по его эксплуатации.

8.4.2 Проверяют работу всех сегментов индикаторов счетчика, отсутствие кодов ошибок или предупреждений, проводят последовательную проверку визуализации параметров.

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

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

8.4.5 Результат проверки считается положительным, если проверки по пунктам 8.4.1 – 8.4.4 выполнены с положительным результатом.

В случае выявления несоответствия по пунктам 8.4.1 – 8.4.4 процедуру поверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению в части неисправных ИК.

8.5 Проверяют функционирование компьютеров АИИС КУЭ (АРМ или сервера)

8.5.1 Проводят опрос текущих показаний счетчика электрической энергии.

Результат проверки считается положительным, если счетчик электрической энергии опрашивается, входящий в ИК.

8.5.2 Проверяют глубину хранения измерительной информации в сервере АИИС КУЭ.

Результат проверки считается положительным, если глубина хранения информации соответствует указанной в описании типа.

8.5.3 Проверяют защиту программного обеспечения на сервере АИИС КУЭ от несанкционированного доступа. Для этого запускают на выполнение программу сбора данных и в поле «пароль» вводят неправильный код.

Результат проверки считается положительным, если при вводе неправильного пароля программа не разрешает продолжать работу.

8.5.4 Проверяют работу аппаратных ключей (при наличии). Выключают сервер и снимают аппаратную защиту (отсоединяют ключ от порта сервера). Включают сервер, загружают операционную систему и запускают программу.

Результат проверки считается положительным, если получено сообщение об отсутствии «ключа защиты».

8.5.5 Проверяют правильность значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов на сервере АИИС КУЭ.

Результат проверки считается положительным, если значения коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов соответствуют приведенным в описании типа и эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

В случае выявления несоответствия по пунктам 8.6.1 – 8.6.5 процедуру поверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению в части неисправных ИК.

8.6 Проверяют отсутствие 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.

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

8.6.1 На сервере системы отображают или распечатывают значения активной и реактивной электрической энергии, зарегистрированные с 30-ти минутным интервалом за полные предшествующие дню проверки 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.

8.6.2 Отображают на экране АРМ или распечатывают журнал событий счетчика и отмечают моменты нарушения связи между измерительными компонентами системы. Проверяют сохранность измерительной информации в памяти сервера системы на тех интервалах времени, в течение которого была нарушена связь.

8.6.3 Отображают на экране АРМ или распечатывают на сервере профиль нагрузки за полные сутки, предшествующие дню поверки. Используя переносной компьютер, считывают профиль счетчика через оптический порт за те же сутки, хранящийся в памяти счетчика. Различие значений активной (реактивной) мощности, хранящейся в памяти счетчика (с учетом дополнительных программных масштабных коэффициентов и коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов) и базе данных сервера не должно превышать одной единицы младшего разряда учетного значения.

8.6.4 Рекомендуются вместе с проверкой по п. 8.7.3 сличать показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии строго в конце получаса (часа) и сравнивать с данными, зарегистрированными в сервере системы для того же момента времени. Для этого визуально или с помощью переносного компьютера через оптический порт считывают показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии и сравнивают эти данные (с учетом дополнительных программных масштабных коэффициентов и коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов), с показаниями, зарегистрированными в сервере системы. Расхождение не должно превышать две единицы младшего разряда учетного значения.

8.6.5 Результат проверки считается положительным, если отсутствуют пропуски данных во всех компонентах АИИС КУЭ и показания счетчиков по активной и реактивной электрической энергии совпадают с показаниями, зарегистрированными на сервере.

В случае выявления несоответствий по пунктам 8.7.1 – 8.7.4 АИИС КУЭ считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению в части неисправных ИК.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проводят проверку соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения (ПО), указанных в описании типа и эксплуатационной документации:

- наименование ПО;
- идентификационные данные ПО;
- номер версии (идентификационный номер) ПО;
- цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполнительного кода);
- алгоритм вычислений цифрового идентификатора ПО.

9.2 Проверка идентификации ПО АИИС КУЭ.

Убедиться, что идентификационное наименование и номер версии ПО соответствуют заявленным (наименование ПО и его версия определяется после загрузки ПО).

9.3 Проверка цифрового идентификатора ПО.

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

Проверка Цифрового идентификатора ПО происходит на ИВК (сервере), где установлено ПО. Запустить менеджер файлов, позволяющий производить хэширование 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 просчитать хеш. По результатам формируются файлы, содержащие коды алгоритмов вычисления цифрового идентификатора в текстовом формате. Наименование файла алгоритма вычисления цифрового идентификатора должно соответствовать наименованию файла, для которого проводится хэширование.

9.4 Результат поверки считается положительным, если идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер) ПО, цифровой идентификатор ПО не противоречит приведенным в описании типа на АИИС КУЭ.

В случае выявления несоответствий по пунктам 9.1 – 9.3 АИИС КУЭ считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение погрешности ИК при измерении электрической энергии

10.1.1 Проверяют нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока.

10.1.1.1 Проверяют наличие и сохранность пломб энергоснабжающих организаций на клеммных соединениях, имеющих на линии связи ТТ со счетчиком. Проверяют наличие документов энергосбытовых организаций, подтверждающих правильность подключения вторичных обмоток ТТ. При отсутствии таких документов или нарушении (отсутствии) пломб проверяют правильность подключения вторичных обмоток ТТ.

10.1.1.2 Измеряют мощность нагрузки вторичных цепей ТТ, которая должна находиться в диапазоне от $0,25 \cdot S_{ном}$ до $1,0 \cdot S_{ном}$ и/или в описании типа средства измерений на конкретный ТТ.

Измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТТ проводят в соответствии с МИ 3196-2018 «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации».

Примечания

1 Допускается измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТТ не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспорта-протокола на данный измерительный комплекс в течении истекающего межповерочного интервала АИИС КУЭ. 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.

10.1.1.3 Результат проверки считается положительным, если мощность нагрузки вторичных цепей ТТ находится в диапазоне от $0,25 \cdot S_{ном}$ до $1,0 \cdot S_{ном}$ и/или в описании типа средства измерений на конкретный ТТ.

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 считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению в части неисправных ИК.

10.1.2 Проверяют нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов напряжения.

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

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

Измеряют мощность нагрузки вторичных цепей ТН, которая должна находиться в диапазоне от $0,25 \cdot S_{ном}$ до $1,0 \cdot S_{ном}$ и/или в описании типа средства измерений на конкретный ТН.

Измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТН проводят в соответствии с МИ 3195-2018 «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации».

Примечания

1 Измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТН производится только для тех ИК, где присутствуют цепи ТН.

2 Допускается измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТН не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспорта-протокола на данный измерительный комплекс в течении истекающего межповерочного интервала АИИС КУЭ. Результаты проверки считают положительными, если паспорт-протокол подтверждает выполнение указанного выше условия для ТН.

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

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

10.1.2.3 Результат проверки считается положительным, если мощность нагрузки вторичных цепей ТН находится в диапазоне от $0,25 \cdot S_{ном}$ до $1,0 \cdot S_{ном}$ и/или в описании типа средства измерений на конкретный ТН.

При отклонении мощности нагрузки вторичных цепей ТН от заданного значения, процедуру проверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению в части неисправных ИК.

10.1.3 Проверяют падение напряжения в линии связи счетчика с измерительными трансформаторами напряжения

10.1.3.1 Измеряют падение напряжения $U_{л}$ в проводной линии связи для каждой фазы в соответствии с МИ 3598-2018 «ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации».

Значение падения напряжения в линии связи счетчика с измерительным ТН должно соответствовать требованиям п.1.5 Правил устройства электроустановок.

Примечания

1 Измерение падения напряжения в линии соединения счетчика с ТН производится только для тех ИК, где присутствуют цепи ТН.

2 Допускается измерение падения напряжения в линии соединения счетчика с ТН не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспорта-протокола на данный измерительный комплекс в течении истекающего межповерочного интервала АИИС КУЭ. Результаты проверки считают положительными, если паспорт-протокол подтверждает выполнение указанного выше требования.

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

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

10.1.3.2 Результат проверки считается положительным, если падение напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком соответствует требованиям п.1.5 Правил устройства электроустановок.

При превышении значения падения напряжения в линии связи счетчика с измерительным ТН заданного значения, процедуру проверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению в части неисправных ИК.

10.1.4 Рассчитывают границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), % при доверительной вероятности, равной 0,95.

10.1.4.1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации рассчитывают по формуле:

$$\Delta = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_Q^2 + \delta_\Delta^2 + \delta_{с.о.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{cj}^2}, \quad (1)$$

где:

δ_I – токовая погрешность ТТ, %;

δ_U – погрешность напряжения ТН, %;

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

δ_Δ – погрешность из-за потери напряжения в линии соединения счетчика с ТН, %;

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

δ_{cj} – дополнительная погрешность счетчика от j-й влияющей величины, %;

l – число влияющих величин.

10.1.4.2 Результат проверки считается положительным, если рассчитанные значения погрешностей не превышают значений, приведенных в описании типа.

10.2 Определение погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU)

10.2.1 Рассчитывают абсолютную погрешность смещения шкалы времени счетчиков и сервера относительно шкалы времени UTC (SU).

10.2.1.1 Включают Блок коррекции времени ЭНКС-2. Сравнивают показания с показаниями часов счетчиков электрической энергии, сервера в единый момент времени и фиксируют разность показаний по формуле:

$$\delta = t_s - t_{Ki}, \quad (2)$$

где:

t_3 – показания часов эталона, чч:мм:сс;

t_{ki} – показания часов i -го компонента АИИС КУЭ, чч:мм:сс.

Примечание – в качестве приемника сигнала точного времени могут быть использованы только средства измерений утвержденного типа, прошедшие поверку.

10.2.1.2 Результат проверки считается положительным, если смещение часов счетчиков и сервера относительно шкалы времени UTC (SU) не превышает ± 5 с.

10.2.2 Проверяют систему коррекции времени.

10.2.2.1 Проверяют правильность работы системы коррекции времени, определяя ее по журналу событий расхождения времени, корректируемого и корректирующего компонентов в момент, непосредственно предшествующий коррекции времени.

10.2.2.2 Результат проверки считается положительным, если расхождение времени, корректируемого и корректирующего компонентов не превышает предела допускаемого расхождения, указанного в описании типа АИИС КУЭ.

В случае выявления несоответствий по пунктам 10.2.1, 10.2.2 АИИС КУЭ считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению в части неисправных ИК.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

В процессе выполнения поверки производится расчет погрешностей, в соответствии с формулами 1 и 2. Конечные результаты расчетов должны быть представлены с соблюдением правил округления и обязательным указанием единиц измерений, вычисляемой физической величины. Результаты считают удовлетворительными, если полученные (рассчитанные) значения погрешностей не превышают значений, приведенных в описании типа.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 На основании положительных результатов проверок по пунктам разделов 7 – 10 АИИС КУЭ признается пригодной к применению. На АИИС КУЭ оформляется свидетельство о поверке в соответствии с действующими нормативными правовыми документами. В приложении к свидетельству о поверке указывается перечень и состав ИК, прошедших поверку и пригодных к применению. Протокол поверки оформляется в произвольной форме в соответствии с требованиями аккредитованного на поверку юридического лица или индивидуального предпринимателя, проводившего поверку.

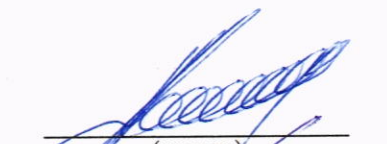
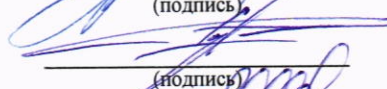
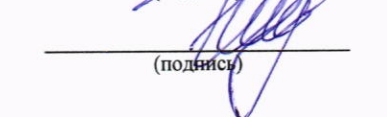
Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

12.2 В случае, если отдельные ИК были забракованы по пунктам разделов 7, 8, 10, АИИС КУЭ признается непригодной в части ИК, не прошедших с положительным результатом поверку, или АИИС КУЭ была забракована по пунктам раздела 9, на нее выдают извещение о непригодности с указанием причин непригодности. В приложении к извещению о непригодности указывается перечень и состав ИК, не соответствующих требованиям, установленным в описании типа АИИС КУЭ.

Начальник отдела
электро-радиотехнических СИ

Ведущий инженер по метрологии

Инженер по метрологии 1 категории


(подпись)

(подпись)

(подпись)

А.А. Косых

Д.Н. Фурман

А.А. Иванов