

РСТ

КУЗБАССКИЙ ЦСМ

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



СОГЛАСОВАНО:
Директор
ФБУ «Кузбасский ЦСМ»

В.В. Гринцев
2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная
коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ)
ПАО «Кузбассэнергосбыт» (ПС «Бенжереп-2»)

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 14-095-2025

Кемерово
2025

Настоящая методика распространяется на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Кузбассэнергосбыт» (ПС «Бенжереп-2») (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).

Проведение поверки АИИС КУЭ в части отдельных ИК не допускается.

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 состав, проводиться внеочередная поверка АИИС КУЭ в объеме первичной поверки.

При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость АИИС КУЭ к Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени (ГЭТ 1-2022) в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 № 2360.

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 Проверка цифровых трансформаторов тока (далее цТТ), входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется поверителями, изучившими методику поверки, указанную в описании типа на цифровой трансформатор тока и допущенными к производству указанных работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

4.3 Проверка цифровых трансформаторов напряжения (далее цТН), входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется поверителями, изучившими методику, указанную в описании типа на цифровой трансформатор напряжения и допущенными к производству указанных работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

4.3 Проверка цифрового счетчика электрической энергии, входящего в состав АИИС КУЭ, осуществляется поверителями, изучившими методику поверки, указанную в описании типа на счетчик цифровой и допущенными к производству указанных работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

4.4 Проверка устройства синхронизации времени (далее – УСВ), входящего в состав АИИС КУЭ, осуществляется поверителями, изучившими методику поверки, указанную в описании типа на УСВ и допущенными к производству указанных работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства поверки (эталоны, 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
1	2	3
3, 8.2	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от -20 до 50 °C, предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 1 °C	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	
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	Переносной компьютер с ПО	

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, а также иметь действующие свидетельства о поверке.

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 цифровые трансформаторы, счетчики цифровые и УСВ, изложенные в их руководствах по эксплуатации.

6.2 При применении эталонов, средств измерений, вспомогательных средств поверки и оборудования должны обеспечиваться требования безопасности согласно ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ Р 51321.1-2007.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

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

7.3 Проверка соответствия наименования цифрового потока (SV ID) цТТ, цТН в соответствии с паспортом на систему. На счетчике, с использованием компьютера и прикладного ПО, проверяют SV ID фактически установленных компонентов.

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

В случае выявления несоответствий по пунктам 7.1, 7.2, 7.3 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению.

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, счетчика электроэнергии: по размещению средств поверки, отключению в необходимых случаях проверяемых 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 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.

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

Результат проверки считается положительным, если нет замечаний по пунктам 8.3.1 – 8.3.2.

В случае выявления несоответствий по пунктам 8.3.1 – 8.3.2 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению.

8.4 Проверяют счетчик электрической энергии

8.4.1 Проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергосбытовых организаций на счетчике.

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

8.4.3 Проверяют соответствие индикации даты в счетчике календарной дате (число, месяц, год). Проверку осуществляют визуально или с помощью переносного компьютера с кабелем для подключения.

Результат проверки считается положительным, если проверки по пунктам 8.4.1 – 8.4.3 выполнены с положительным результатом.

В случае выявления несоответствия по пунктам 8.4.1 – 8.4.3 процедуру поверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению.

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, входящий в ИК, опрашивается.

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 8.5.1 – 8.5.5 процедуру поверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению.

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 устраниенным 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 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 учтенного значения.

8.6.4 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 в сервере системы для того же момента времени. Для этого с помощью переносного компьютера 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 учтенного значения.

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 8.6.1 – 8.6.4 АИИС КУЭ считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению.

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 проводиться хэширование.

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

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

$$\Delta = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_{c.o.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{c_j}^2}, \quad (1)$$

где:

δ_I – токовая погрешность цТГ, %;

δ_U – погрешность напряжения цТН, %;

$\delta_{c.o.}$ – основная относительная погрешность счетчика, %;

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

l – число влияющих величин.

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 счетчика 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:

$$\delta = t_3 - t_{Ki}, \quad (2)$$

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.

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.

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.

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 считаются 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 состав ИК. Протокол поверки оформляется в произвольной форме в соответствии с требованиями аккредитованного на поверку юридического лица или индивидуального предпринимателя, проводившего поверку.

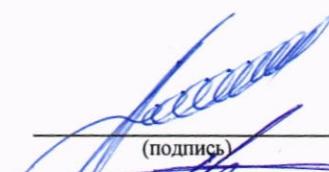
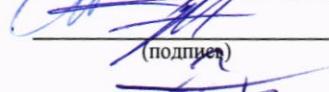
Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

12.2 В случае, если ИК был забракован по пунктам разделов 7 – 10, АИИС КУЭ признается непригодной к применению. На АИИС КУЭ оформляется извещение о непригодности с указанием причин непригодности. В приложении к извещению о непригодности указывается состав ИК.

Начальник отдела
электро-радиотехнических СИ

Ведущий инженер по метрологии

Инженер по метрологии 1 категории


(подпись)

(подпись)

(подпись)

А.А. Косых

Д.Н. Фурман

И.М. Палык