

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО ИТЦ «СМАРТ ИНЖИНИРИНГ»



Зубков С.В.

«20» марта 2026 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная
информационно-измерительная
коммерческого учета электроэнергии
(АИИС КУЭ)
АО «БСК» ПП «Каустик»**

Методика поверки

МП 03/26

г. Нижневартовск

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ	5
4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	6
5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	7
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ	8
7 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ	8
8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР АИИС КУЭ	9
9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ АИИС КУЭ.....	9
9.1. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	9
9.2. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	9
9.3. ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ АИИС КУЭ.....	9
9.4. ПРОВЕРКА СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ	10
9.5. ПРОВЕРКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРОВ АИИС КУЭ (АРМ ИЛИ СЕРВЕРОВ).....	11
9.6. ПРОВЕРКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УСПД И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ..	11
9.7. ПРОВЕРКА ОТСУТСТВИЯ ОШИБОК ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА	12
10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	12
10.1. ПРОВЕРКА НАГРУЗКИ НА ВТОРИЧНЫЕ ЦЕПИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА	12
10.2. ПРОВЕРКА НАГРУЗКИ НА ВТОРИЧНЫЕ ЦЕПИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ	13
10.3. ПРОВЕРКА ПАДЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ В ЛИНИИ СВЯЗИ СЧЕТЧИКА С ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ТРАНСФОРМАТОРОМ НАПРЯЖЕНИЯ	14
10.4. ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНОГО ВРЕМЕНИ (СОЕВ)	14
10.5.ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ АИИС КУЭ	15
11.ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	16
12. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	16

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на измерительные каналы (далее - ИК) системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «БСК» ПП «Каустик», заводской номер 26/22/2016АС003, предназначенной для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными потребителями АО «БСК» ПП «Каустик», сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут использоваться для коммерческих расчетов.

2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Первичную поверку системы выполняют после утверждения типа АИИС КУЭ. Допускается при поверке использовать положительные результаты испытаний по опробованию методики поверки. При этом свидетельство о поверке оформляется только после утверждения типа.

Периодическую поверку системы выполняют в процессе эксплуатации.

Периодичность поверки АИИС КУЭ осуществляется в соответствии с установленным при утверждении ее типа интервалами поверки.

Если очередной срок поверки измерительного компонента наступает до очередного срока поверки АИИС КУЭ, поверяется только этот компонент, и поверка АИИС КУЭ в целом не проводится. После поверки 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 измерительного компонента, не нарушили метрологических свойств ИК (схема соединения, коррекция времени и т.п.).

При наступлении событий в процессе эксплуатации, которые могли повлиять на метрологические характеристики АИИС КУЭ (ремонт системы, замена ее измерительных компонентов, аварии в энергосистеме) проводится внеочередная поверка в объеме первичной поверки АИИС КУЭ. Допускается подвергать поверке только те ИК, которые подверглись указанным воздействиям, при условии, что собственник АИИС КУЭ подтвердит официальным заключением, что остальные ИК этим воздействиям не подвергались. В этом случае оформляется свидетельство о поверке системы с перечнем поверенных ИК. Допускается проведение поверки только тех ИК АИИС КУЭ, которые подверглись вышеуказанным воздействиям с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверке информации об объеме проведенной поверки, срок действия свидетельства о поверке на АИИС КУЭ в части указанных ИК, устанавливается до окончания срока действия основного свидетельства о поверке.

Во всех указанных случаях оформляется технический акт о внесенных изменениях, который должен быть подписан руководителем или уполномоченным им лицом и руководителем или представителем метрологической службы Предприятия-владельца. Технический акт хранится совместно со свидетельством о поверке, как неотъемлемая часть эксплуатационных документов на АИИС КУЭ.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава АИИС КУЭ в соответствии с заявлением владельца АИИС КУЭ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Средства поверки (эталон, средства измерений и вспомогательные технические средства), указываемые в методике поверки, должны обеспечивать определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью, передачу единиц величин средству измерений при его поверке и прослеживаемость эталонов и средств измерений, применяемых при поверке, к государственным первичным эталонам единиц величин.

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:

- ГЭТ 1-2022 "ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени",
Приказ Росстандарта № 382 от 16.02.2022;

- ГЭТ 153-2025 "ГПЭ единиц электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц", Приказ Росстандарта №1932 от 10.09.2025;

- ГЭТ 175-2023 "ГПСЭ единиц коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и единиц электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ", Приказ Росстандарта N 640 от 23.03.2023 (ред. от 18.02.2025);

- ГЭТ 152-2023 "ГПЭ единиц коэффициентов преобразования силы электрического тока", Приказ Росстандарта № 608 от 21.03.2023.

Перечень ИК АИИС КУЭ приведен в формуляре ФО 03/26 Приложение А.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр АИИС КУЭ	Да	Да	8
Подготовка к поверке	Да	Да	9.1
Подтверждение соответствия программного обеспечения	Да	Да	9.2
Проверка соответствия измерительных компонентов АИИС КУЭ	Да	Да	9.3
Проверка счетчиков электрической энергии	Да	Да	9.4
Проверка функционирования компьютеров АИИС КУЭ (АРМ или серверов)	Да	Да	9.5
Проверка функционирования УСПД и вспомогательных устройств	Да	Да	9.6
Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	Да	Да	9.7
Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока	Да	Да	10.1
Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения	Да	Да	10.2
Проверка падения напряжения в линии связи счетчика с измерительным трансформатором напряжения	Да	Да	10.3
Проверка системы обеспечения единого времени (СОЕВ)	Да	Да	10.4
Определение погрешности измерительных каналов АИИС КУЭ	Да	Да	10.5
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
Оформление результатов поверки	Да	Да	12

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки АИИС КУЭ, или ИК из её состава, необходимо использовать методику поверки, актуальную на дату проведения поверочных работ, а также средства поверки, изложенные в ней.

При проведении поверки составных частей измерительных каналов применяют методики и комплекты средств поверки в соответствии с методиками поверки на измерительные компоненты, а также приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
Раздел 7 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от измерений от минус 20 до плюс 60°C с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 98% с погрешностью не более $\pm 3\%$; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 300 до 1000 гПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 2,5$ гПа; Средства измерений напряжения переменного тока в диапазоне от 10 до 460 В, с относительной погрешностью не более $\pm [1 + 0,1 \times (\frac{U_k}{U_n} - 1)] \%$ Средства измерений частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 65 Гц, с относительной погрешностью не более $\pm 0,1 \%$	Термогигрометры ИВА-6, модификация ИВА-6А-Д, рег. № 46434-11 Вольтамперфазометры Парма ВАФ-А, рег. № 22029-01
п. 10.1-10.3 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока. Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения. Проверка падения напряжения в линии связи счетчика с измерительным трансформатором напряжения	Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от 10 до 460 В, с относительной погрешностью не более $\pm [1 + 0,1 \times (\frac{U_k}{U_n} - 1)] \%$ Средства измерений силы переменного в диапазоне от 0 до 10 А с относительной погрешностью не более $\pm [1 + 0,1 \times (\frac{I_k}{I_n} - 1)] \%$ Средства измерений угла сдвига фаз между двумя напряжениями, двумя токами, напряжением и током в диапазоне от -180 до + 180 град, с приведенной погрешностью $\pm 1 \%$ Средства измерений активной и реактивной мощности, в диапазоне от 0 до 4600 Вт (вар), с приведенной погрешностью $\pm 3 \%$	Вольтамперфазометры Парма ВАФ-А, рег. № 22029-01

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п.10.4 Проверка системы обеспечения единого времени (СОЕВ)	Эталоны времени и частоты, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5 разряда по Приказу Росстандарта от 26.09.2022 № 2360	Блоки коррекции времени ЭНКС-2, рег. № 37328-15
Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы		
Примечание: $U_k(I_k)$ - конечное значение диапазона измерения напряжения (тока); $U_H(I_H)$ - измеренное значение напряжения (тока).		

Примечания:

1. Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа и зарегистрированы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, иметь действующие свидетельства о поверке.

3. Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть утверждены приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в соответствии с пунктом 6 Положения об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734.

5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 К проведению поверки АИИС КУЭ допускают работников организаций, аккредитованных в области обеспечения единства измерений на право поверки СИ в порядке, установленном законодательством РФ об аккредитации в национальной системе аккредитации, изучивших настоящую методику поверки и формуляр АИИС КУЭ, имеющих опыт работы по поверке измерительных систем. Для выполнения отдельных операций поверки допускаются работники, удовлетворяющие требованиям, приведенным в п.п. 5.2 – 5.5.

5.2 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, принимающим сигналы глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.

5.3 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов тока, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется работниками, допущенными к производству указанных работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок и изучившими применяемый при поверке документ, содержащий методику измерений вторичной нагрузки измерительных трансформаторов тока.

5.4 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов напряжения, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется работниками, допущенными к производству указанных работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок и изучившими применяемый при поверке документ, содержащий методику

измерений вторичной нагрузки измерительных трансформаторов напряжения.

5.5 Измерение потерь напряжения в линии соединения счетчика с измерительным трансформатором напряжения, входящими в состав АИИС КУЭ проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже IV, второй - удостоверение, подтверждающее право работы на установках свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

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

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 12.2.007.7-75.

7 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ

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

параметры сети:

- напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110
- ток, % от $I_{ном}$	от 1 (2) до 120
- коэффициент мощности $\cos\varphi$	от 0,5 инд. до 1 емк.
- частота, Гц	от 49,6 до 50,4

температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С	от -45 до +40
температура окружающей среды для счетчиков, °С	от -40 до +60
температура окружающей среды для УСПД1 (Шлюз Е-422), °С	от -40 до +60
температура окружающей среды для УСПД2 (Контроллер Е-422.GSM), °С	от -30 до +60
атмосферное давление, кПа	от 70,0 до 106,7
относительная влажность, %	не более 95

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 и нагрева 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 и нагрева в местах подключения проводных линий;

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. Подготовка к поверке

9.1.1. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные мероприятия:

- 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.

9.1.2. Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- формуляр;
- описание типа АИИС КУЭ;
- свидетельства о поверке средств измерений (измерительных компонентов) и (или) паспорта, входящих в ИК, либо номер записи о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФИФ ОЕИ);
- свидетельство о предыдущей поверке системы (при периодической и внеочередной поверке) либо номер записи о поверке в ФИФ ОЕИ;
- паспорта-протоколы на ИК, рабочие журналы АИИС КУЭ с данными по климатическим и иным условиям эксплуатации за межповерочный интервал (только при периодической поверке).

9.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения

9.2.1. Проверяют соответствие указанного в паспорте на АИИС КУЭ программного обеспечения фактически установленному;

9.2.2. Проверяют соответствие наименований файлов библиотек .dll;

9.2.3. Проверяют цифровой идентификатор ПО.

9.3. Проверка соответствия измерительных компонентов АИИС КУЭ

9.3.1. Проверяют правильность расположения и подключения средств измерений (измерительных компонентов): измерительных трансформаторов тока (ТТ) и измерительных трансформаторов напряжения (ТН) к счетчикам электрической энергии, правильность прокладки проводных линий связи.

9.3.2. Проверяют соответствие типов, классов точности и заводских номеров компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, а также коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, указанным в описании типа или формуляре АИИС КУЭ.

9.3.3. Проверяют наличие свидетельств о поверке и (или) записей в ФИФ ОЕИ и срок их действия для всех измерительных компонентов АИИС КУЭ: измерительных трансформаторов тока и напряжения, счетчиков электрической энергии, УСВ. При обнаружении просроченных свидетельств о поверке измерительных компонентов или свидетельств, срок действия которых близок к окончанию, дальнейшие операции по поверке ИК, в который они входят, выполняют после поверки этих измерительных компонентов по методикам поверки, утвержденным при утверждении их типа.

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

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 9.3.1-9.3.3 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.

При отсутствии таких актов или нарушении (отсутствии пломб) проверяют правильность подключения счетчиков к цепям тока и напряжения (соответствие схем подключения схемам, приведенным в паспорте на счетчик).

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.

9.4.5. 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.

В случае выявления несоответствия по пунктам 9.4.1-9.4.4 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий.

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 9.4.1-9.4.4 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

9.5. Проверка функционирования компьютеров АИИС КУЭ (АРМ или серверов)

9.5.1. Проводят опрос текущих показаний всех счетчиков электроэнергии.

9.5.2. Проверяют глубину хранения измерительной информации в центральном сервере АИИС КУЭ.

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

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.

9.5.5. Проверяют правильность значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, хранящихся в памяти сервера.

9.5.6. Результаты проверки считаются положительными, если:

- все счетчики опрошены и нет сообщений об ошибках, а также получен отчет, содержащий данные, зарегистрированные счетчиком;

- глубина хранения измерительной информации соответствует заявленной в описании типа АИИС КУЭ;

- при вводе неправильного пароля программа сбора данных выдает сообщение об ошибке и не разрешает продолжить работу;

- при отсутствии аппаратного ключа получено сообщение об отсутствии «ключа защиты»;

- значения коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, хранящиеся в памяти сервера, соответствуют значениям коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, указанных в формуляре и описании типа АИИС КУЭ.

При обнаружении каких-либо несоответствий по пп. 9.5.1 - 9.5.5 дальнейшие операции по поверке ИК АИИС КУЭ выполняют после устранения несоответствий.

Если указанные выше замечания не были устранены за время поверки, то результаты проверки считаются отрицательными.

9.6. Проверка функционирования УСПД и вспомогательных устройств

9.6.1. Проверка функционирования УСПД.

Проверяют наличие и сохранность пломб на УСПД. При отсутствии или нарушении пломб проверяют правильность подсоединения УСПД.

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

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

Проверку считают успешной, если проверки по всем пунктам выполнены с положительным результатом.

9.6.2. Проверка функционирования адаптеров интерфейса

Используя кабель RS232 подключают к адаптерам переносной компьютер с программным обеспечением.

Проверку считают успешной, если:

- удалось опросить все счетчики, подключенные к данному адаптеру.

В случае выявления несоответствия по пунктам 9.6.1-9.6.2 поверку приостанавливают до

устранения выявленных несоответствий.

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 9.6.1-9.6.2 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

9.7. Проверка отсутствия ошибок информационного обмена

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

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

9.7.1. На центральном компьютере (сервере ИВК) системы 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.

9.7.2. Распечатывают журнал событий счетчика и сервера и отмечают моменты нарушения связи между измерительными компонентами системы. Проверяют сохранность измерительной информации в памяти центральных компьютерах (серверах) системы на тех интервалах времени, в течение которого была нарушена связь.

9.7.3. Распечатывают на сервере ИВК или отражают на экране компьютера 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 центрального компьютера (сервера) не должно превышать две единицы младшего разряда учтенного значения.

При обнаружении несоответствий по п. 9.7.1 - 9.7.3 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ определяются метрологическими характеристиками измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ. Метрологические характеристики входящих в состав ИК АИИС КУЭ измерительных компонентов подтверждаются при проведении поверки указанных средств измерений по методикам поверки, установленным при утверждении их типа.

10.1. Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока

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

10.1.2. Измеряют мощность нагрузки вторичных цепей ТТ, которая должна находиться в диапазоне, указанном в ГОСТ 7746-2001 (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» или другой методикой, допущенной к применению в соответствии с законодательством РФ.

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

При обнаружении несоответствий по п. 10.1 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 или перед испытаниями в целях утверждения типа при первичной поверке.

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.

10.2. Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения

10.2.1. 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.

10.2.2. При проверке нагрузки вторичных цепей ТН необходимо убедиться в том, что напряжение 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 1983-2001 (ГОСТ 1983-2015) или в описании типа средств измерений на конкретный тип ТН.

Измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТН проводят в соответствии с методикой МИ 3195-2018 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации», аттестованной в установленном порядке и зарегистрированной в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений или другой методикой, допущенной к применению в соответствии с законодательством РФ.

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

При обнаружении несоответствий по п. 10.2 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 или перед испытаниями в целях утверждения типа при первичной поверке.

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.

10.3. Проверка падения напряжения в линии связи счетчика с измерительным трансформатором напряжения

10.3.1. Измеряют падение напряжения U_n в проводной линии для каждой фазы по документу МИ 3598-18 «ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях связи счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации».

10.3.2. Результаты проверки считаются положительными, если измеренное значение падения напряжения в линии связи счетчика с измерительным трансформатором напряжения не превышает 0,25 % от номинального значения на вторичной обмотке ТН или подтверждается выполнение указанного выше условия в паспорте-протоколе.

При обнаружении несоответствий по п. 10.3 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

Примечания:

1 Допускается измерение падения напряжения в линии соединения счетчика с измерительным трансформатором напряжения не проводить, если такое измерение проводилось при составлении паспорта-протокола 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 измерительным трансформатором напряжения определять расчетным путем, если известны параметры проводной линии связи и сила электрического тока, протекающего через линию.

3 Допускается проведение измерений падения напряжения в линии связи счетчика с измерительным трансформатором напряжения в соответствии с другими аттестованными методиками измерений.

4 Предоставленные паспорта-протоколы должны содержать информацию о результатах измерений потерь напряжения в линии связи счетчика с измерительным трансформатором напряжения.

10.4. Проверка системы обеспечения единого времени (СОЕВ)

10.4.1. Включают эталон времени и частоты – блок коррекции времени (БКВ), принимающий сигналы точного времени глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС, и подготавливают его к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Убедившись в наличии связи со спутниками ГЛОНАСС, определяют расхождение шкал времени сервера ИВК, получающего сигналы точного времени от соответствующего УСВ и блока коррекции времени, расхождение шкал времени УСПД и блока коррекции времени, расхождение шкал времени счетчиков электрической энергии и блока коррекции времени.

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

Рассчитывают абсолютную погрешность смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно шкалы времени UTC (SU), используя формулу:

$$\Delta t = t_{k_i} - t_3,$$

где t_{k_i} – показания часов i -го компонента СОЕВ (сервер ИВК, УСПД, счетчики), чч:мм:сс;
 t_3 – показания эталона, чч:мм:сс.

10.4.2. Распечатывают журнал событий сервера АИИС КУЭ и УСПД, выделив события, соответствующие сличению показаний времени корректируемого и корректирующего компонента. По журналу событий сервера определяют расхождение времени корректирующего и корректируемого компонента (Сервер ИВК - УСПД) в момент, непосредственно предшествующий коррекции времени. По журналу событий УСПД определяют расхождение времени корректирующего и корректируемого компонента (УСПД - счетчики электрической энергии).

$$\Delta \tau_{\text{УСПД}} = \tau_{\text{ИВК}} - \tau_{\text{УСПД}}$$

где $\tau_{\text{ИВК}}$ – показания шкалы времени сервера ИВК, чч:мм:сс;
 $\tau_{\text{УСПД}}$ – показания шкалы времени УСПД, чч:мм:сс.

$$\Delta \tau_{\text{сч}} = \tau_{\text{УСПД}} - \tau_{\text{сч}}$$

где $\tau_{\text{сч}}$ – показания шкалы времени счетчика, чч:мм:сс.

10.4.3. За абсолютную погрешность смещения шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) принимают максимально полученное отклонение по п.10.4.1

10.4.4. В случае, если значение абсолютной погрешности смещения шкалы времени Δt СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU) и (или) значения коррекции времени, полученные по п. 10.4.2 больше значений, указанных в описании типа, АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

10.5. Определение погрешности измерительных каналов АИИС КУЭ

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

$$\delta_w = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_i^2 + \delta_u^2 + \delta_Q^2 + \delta_n^2 + \delta_{с.о.}^2 + \sum_{j=1}^l \delta_{с.ж}^2}$$

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, %;

$\delta_{л}$ - погрешность из-за потери напряжения в линии соединения счетчика с ТН, %;

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

$\delta_{с.ж}$ - дополнительная погрешность счетчика от j -й влияющей величины.

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

Конечные результаты расчетов должны быть представлены с соблюдением правил округления и обязательным указанием единиц измерений вычисленной физической величины. Результаты считают удовлетворительными, если полученные (рассчитанные) значения погрешностей не превышают значений, приведенных в описании типа.

11. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 На основании положительных результатов подтверждения соответствия по пунктам разделов 7-10 АИИС КУЭ в составе ИК, прошедших поверку, признается пригодной к применению (подтверждено соответствие АИИС КУЭ метрологическим требованиям).

11.2 На основании отрицательных результатов подтверждения соответствия по пунктам разделов 7-10 АИИС КУЭ в составе ИК, не прошедших поверку, признается непригодной к применению (не подтверждено соответствие АИИС КУЭ метрологическим требованиям).

12. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

12.2 Сведения о результатах поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 При проведении поверки в сокращенном объеме 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.

12.4 По заявлению владельца АИИС КУЭ или лица, представившего АИИС КУЭ на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие АИИС КУЭ или отдельных ИК метрологическим требованиям) выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельств о поверке, утвержденными приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. №2510. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, нанесение знака поверки на корпус СИ не предусмотрено. В приложении к свидетельству о поверке указывается перечень, состав и метрологические характеристики ИК, прошедших поверку и пригодных к применению. В случае отрицательных результатов поверки по п. 11.2 (не подтверждено соответствие АИИС КУЭ или отдельных ИК метрологическим требованиям) выдается извещение о непригодности в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, утверждённым приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. №2510 с указанием перечня и состава ИК, не прошедших поверку, а также указанием причин непригодности.

Разработчик:

Ведущий инженер по метрологии

Инженер по метрологии 2 категории

Инженер по метрологии



Сукнин В.А.

Степанов В.А.

Шкинников С.В.