Общество с ограниченной ответственностью

«Автоматизированные системы в энергетике»

ООО «АСЭ»

СОГЛАСОВАНО
Главный инженер
ООО «АСЭ»

_____ А.И. Тропин

«29» 11 _____ 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «ЭК Эталон» (ООО «Иннополис Тех Фабрика», ООО «ИСКРА-ВОЛГА»)

Методика поверки

МП 23-2024

2024 г.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....3
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....4
3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....5
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ.....7
5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....7
6 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....7
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....8
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....10
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.. 11
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....13
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....13

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика определяет методы и средства проведения первичной и периодической поверок измерительных каналов (ИК) системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «ЭК Эталон» (ООО «Иннополис Тех Фабрика», ООО «ИСКРА-ВОЛГА»), заводской номер 001, предназначенной для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Допускается проведение поверки АИИС КУЭ в части отдельных ИК, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, а также в приложении к свидетельству о поверке в случае его выдачи.

Первичную поверку проводят после утверждения типа АИИС КУЭ. Допускается при поверке использовать положительные результаты испытаний по опробованию методики поверки. При этом сведения о результатах поверки АИИС КУЭ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений проводящими поверку АИИС КУЭ юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями только после утверждения типа АИИС КУЭ. Свидетельство о поверке оформляют по заявлению владельца АИИС КУЭ или лица, представившего АИИС КУЭ на поверку, только после передачи сведений о результатах поверки АИИС КУЭ в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Периодическую поверку АИИС КУЭ выполняют в процессе эксплуатации АИИС КУЭ.

Настоящая методика поверки не распространяется на средства измерений (измерительные компоненты) ИК АИИС КУЭ, которые должны быть утвержденных типов и поверяться в соответствии с интервалами между поверками, установленными при утверждении их типа.

Все средства измерений (измерительные компоненты) ИК АИИС КУЭ и средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа и иметь действующую поверку. Таким образом, обеспечивается прослеживаемость средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, и АИИС КУЭ к государственным первичным эталонам. Средства поверки, указанные в разделе 3, обеспечивают прослеживаемость к государственным первичным эталонам единиц величин:

- ГПСЭ единицы давления для области абсолютных давлений в диапазоне $1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{3}$ Па, номер по реестру гэт49-2016;
- ГПЭ единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инея, температуры конденсации углеводородов, номер по реестру гэт151-2020;
- ГПЭ единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К, номер по реестру гэт35-2021;
- ГПЭ единиц магнитной индукции, магнитного потока, магнитного момента и градиента магнитной индукции, номер по реестру гэт12-2021;
- ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени, номер по реестру гэт1-2022;
- ГПСЭ единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот $10 - 3 \cdot 10^{7}$ Гц, номер по реестру гэт89-2008;
- ГПСЭ единицы силы электрического тока в диапазоне частот $20 - 1 \cdot 10^{6}$ Гц, номер по реестру гэт88-2014;

- ГПЭ единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, номер по реестру гэт153-2019;

- ГПЭ единицы электрического напряжения, номер по реестру гэт13-2023.

После ремонта АИИС КУЭ, аварий в энергосистеме, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ИК, а также после замены средств измерений (измерительных компонентов), входящих в их состав, проводится внеочередная поверка АИИС КУЭ в объеме первичной поверки. Допускается проводить поверку только тех ИК, которые подверглись указанным выше событиям. В соответствии с МИ 3000-2022 «Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Методика поверки», в случае, если замененные средства измерений (измерительные компоненты) не соответствуют описанию типа средства измерения, срок действия поверки на АИИС КУЭ в части указанных ИК устанавливается до окончания срока действия основной поверки. Во всех указанных случаях оформляется технический акт о внесенных изменениях, который должен быть подписан руководителем или уполномоченным лицом и руководителем или представителем метрологической службы Предприятия-владельца. Технический акт хранится совместно со свидетельством о поверке, как неотъемлемая часть эксплуатационных документов на АИИС КУЭ.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
1. Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2. Подготовка к поверке	Да	Да	8.1
3. Проверка соответствия измерительных компонентов АИИС КУЭ	Да	Да	8.2
4. Проверка счетчиков электрической энергии	Да	Да	8.3
5. Проверка функционирования компьютеров АИИС КУЭ (АРМ или сервера)	Да	Да	8.4
6. Проверка функционирования вспомогательных устройств	Да	Да	8.5
7. Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	Да	Да	8.6
8. Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
9. Проверка сведений о поверке средств измерений (измерительных компонентов)	Да	Да	10.1
10. Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения	Да	Да	10.2
11. Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока	Да	Да	10.3

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
12. Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиков	Да	Да	10.4
13. Проверка пределов допускаемых смещений шкалы времени компонентов системы обеспечения единого времени АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU)	Да	Да	10.5
14. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
15. Оформление результатов поверки	Да	Да	12

3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на средства измерений (измерительные компоненты) АИИС КУЭ, а также приведенные в таблице 2.

Метрологические и технические требования к средствам поверки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 6 Требования к условиям проведения поверки	Средства измерений действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 0,6 до 260 В с относительной погрешностью не более ±3 %; Средства измерений действующего значения силы переменного тока в диапазоне измерений от 0,5 до 120 А с относительной погрешностью не более ±6 %; Средства измерений коэффициента мощности в диапазоне измерений от -1 до +1 с абсолютной погрешностью не более ±0,1; Средства измерений частоты переменного тока в диапазоне измерений от 47 до 53 Гц с абсолютной погрешностью не более ±0,1 Гц	Прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1, рег. № 39952-08
	Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне измерений от -20 до +50 °С с абсолютной погрешностью не более ±1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 до 98 % с абсолютной погрешностью не более ±5 % при 23 °С; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 70 до 110 кПа с абсолютной погрешностью не более ±1 кПа	Термогигрометр «Ива-6», рег. № 46434-11

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п. 6 Требования к условиям проведения поверки	Средства измерений магнитной индукции в диапазоне измерений от 0,01 до 1 мТл с относительной погрешностью не более $\pm[2,0+0,1(B_п/B_и-1)]$ %	Миллитесламетр портативный универсальный ТПУ, рег. № 28134-12
п. 8.3 Проверка счетчиков электрической энергии	Средства измерений угла фазового сдвига между напряжениями в диапазоне измерений от 0 до 360° с абсолютной погрешностью не более ±1°; Средства измерений угла фазового сдвига между напряжением и током в диапазоне измерений от 0 до 360° с абсолютной погрешностью не более ±1°	Прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1, рег. № 39952-08
п. 10.2 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения	Средства измерений действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 0,6 до 260 В с относительной погрешностью не более ±3 %; Средства измерений действующего значения силы переменного тока в диапазоне измерений от 0,5 до 120 А с относительной погрешностью не более ±6 %	Прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1, рег. № 39952-08
п. 10.3 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока	Средства измерений действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 0,6 до 260 В с относительной погрешностью не более ±3 %; Средства измерений действующего значения силы переменного тока в диапазоне измерений от 0,5 до 120 А с относительной погрешностью не более ±6 %	Прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1, рег. № 39952-08
п. 10.4 Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиков	Средства измерений действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 0,6 до 260 В с относительной погрешностью не более ±3 %	Прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1, рег. № 39952-08
п. 10.5 Проверка пределов допускаемых смещений шкалы времени системы обеспечения единого времени АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU)	Средства измерений времени с абсолютной погрешностью хранения шкалы времени в автономном режиме за сутки не более ±1 с	Радиочасы МИР РЧ-02, рег. № 46656-22
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.

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

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

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

4.2 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов тока, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ «Методика выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энергомонитор 3.3Т» в условиях эксплуатации». Измерения проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и выше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже IV.

4.3 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов напряжения, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ «Методика выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энергомонитор 3.3Т» в условиях эксплуатации». Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и выше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже IV.

4.4 Измерение потерь напряжения в линии соединения счетчика с измерительным трансформатором напряжения, входящими в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ «Методика выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энергомонитор 3.3Т» в условиях эксплуатации». Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и выше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже IV.

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.2.007.3-75 «Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также требования безопасности на средства поверки, поверяемые трансформаторы и счетчики, изложенные в их руководствах по эксплуатации.

5.2 Эталонные средства измерений, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.2.007.3-75 «Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности», ГОСТ 28668-90 «Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 1. Требования к устройствам, испытанным полностью или частично».

6 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

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

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

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

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

8.1.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования;
- средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в нормативно-технической документации на средства поверки.

8.2 Проверка соответствия измерительных компонентов АИИС КУЭ

8.2.1 Проверяют правильность расположения и монтаж средств измерений (измерительных компонентов), правильность схем подключения ТТ и ТН к счетчикам электрической энергии; правильность прокладки проводных линий связи по проектной документации на АИИС КУЭ.

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

8.2.3 В случае выявления несоответствий по пунктам 8.2.1 и 8.2.2 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

8.3 Проверка счетчиков электрической энергии

8.3.1 Проверяют наличие и сохранность пломб на счетчике и испытательной коробке. Проверяют наличие документов энергосбытовых организаций (сетевых организаций), подтверждающих правильность подключения счетчика к цепям тока и напряжения. 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 Энергомонитор-3.3Т1.

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

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

8.3.4 Проверяют соответствие индикации даты в счетчике календарной дате (число, месяц, год). Проверку осуществляют визуально, либо с помощью переносного компьютера через оптический порт или специализированного программного обеспечения конфигурирования счетчиков, установленного на сервере, посредством удаленного доступа.

8.3.5 В случае выявления несоответствий по пунктам 8.3.1 – 8.3.4 процедуру проверки приостанавливают до устранения данных несоответствий.

8.4 Проверка функционирования компьютеров АИИС КУЭ (АРМ или сервера)

8.4.1 Проводят опрос текущих показаний всех счетчиков электрической энергии.

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

8.4.3 Проверяют защиту программного обеспечения на компьютере АИИС КУЭ от несанкционированного доступа. Для этого запускают на выполнение программу сбора данных и в поле «пароль» вводят неправильный код. Проверку считают успешной, если при вводе неправильного пароля программа не разрешает продолжать работу.

8.4.4 Проверяют правильность значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, если предусмотрено их хранение в сервере АИИС КУЭ.

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

8.5 Проверка функционирования вспомогательных устройств

8.5.1 Проверка функционирования мультиплексоров (при их наличии).

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

8.5.2 Проверка функционирования модемов (при их наличии).

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

Допускается автономная проверка модемов с использованием тестового программного обеспечения.

8.5.3 Проверка функционирования адаптеров интерфейса (при их наличии).

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

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

8.6 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена

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

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

8.6.1 На центральном компьютере (сервере) системы отображают или распечатывают значения активной и реактивной электрической энергии, зарегистрированные с 30 минутным интервалом за полные предшествующие дню проверки сутки, по всем ИК. Проверяют наличие данных, соответствующих каждому 30 минутному интервалу времени. Пропуск данных не допускается за исключением тех случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением ИК или устраненным отказом какого-либо компонента системы.

8.6.2 Выводят на экране компьютера или распечатывают журнал событий счетчика, сервера и отмечают моменты нарушения связи между измерительными компонентами системы.

Проверяют сохранность измерительной информации в памяти счетчиков и сервера системы на тех интервалах времени, в течение которых была нарушена связь.

8.6.3 Выводят на экране компьютера или распечатывают на центральном компьютере (сервере) профиль нагрузки за полные сутки, предшествующие дню поверки. Используя переносной компьютер или удаленный доступ до счетчика, считывают профиль нагрузки за те же сутки, хранящийся в памяти счетчика. Различие значений активной (реактивной) мощности, хранящейся в памяти счетчика (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов) и базе данных центрального 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 центральном компьютере (сервере) системы для того же момента времени. Для этого визуально, с помощью удаленного доступа или с помощью переносного компьютера через оптический порт считывают показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии и сравнивают эти данные (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов) с показаниями, зарегистрированными в центральном компьютере (сервере) системы. Расхождение не должно превышать две единицы младшего разряда учтенного значения.

8.6.5 В случае выявления несоответствий по пунктам 8.6.1 – 8.6.4 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

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

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

9.2.1 Проверка документации в части программного обеспечения.

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

9.2.2 Проверка идентификации программного обеспечения АИИС КУЭ.

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

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

9.2.3 Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения.

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

Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения производится на 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 описания типа на АИИС КУЭ. Далее, запустив соответствующую программу, из состава ПО АИИС КУЭ, просчитать хэш. По результатам формируются файлы, содержащие коды алгоритмов вычисления цифровых идентификаторов в текстовом формате. Наименование файлов алгоритмов вычисления цифровых идентификаторов должно соответствовать наименованию файлов, для которых проводилось хэширование.

ПО считается подтвержденным, если идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер) ПО, цифровой идентификатор ПО не противоречат приведенным в описании типа на АИИС КУЭ.

В противном случае АИИС КУЭ считается не прошедшей поверку и признается не пригодной к применению.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверка сведений о поверке средств измерений (измерительных компонентов)

10.1.1 Проверяют наличие сведений о поверке и срок ее действия для всех средств измерений (измерительных компонентов): измерительных трансформаторов тока и напряжения, счетчиков электрической энергии, устройства синхронизации системного времени (УССВ). При выявлении неповеренных средств измерений (измерительных компонентов) дальнейшие операции по поверке АИИС КУЭ, в части ИК, в которые они входят, приостанавливаются и выполняют после поверки этих средств измерений (измерительных компонентов).

10.1.2 Допускается при обнаружении неповеренных средств измерений (измерительных компонентов) проводить их поверку на месте эксплуатации в процессе поверки АИИС КУЭ. Средства измерений (измерительные компоненты) поверяются по методикам поверки, утвержденным при утверждении их типа.

10.2 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения

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

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

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

Измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТН проводят в соответствии с документом «Методика выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энергомонитор 3.3Т» в условиях эксплуатации».

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

Примечания

1 Допускается измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТН не проводить, если такое измерение проводилось при составлении паспорта-протокола на данный ИК актуального на момент по-

верки системы. Результаты проверки считают положительными, если паспорт-протокол подтверждает выполнение указанного выше условия для ТН.

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

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

10.3 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока

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

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

Измерение мощности вторичной нагрузки ТТ проводят в соответствии с документом «Методика выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энергомонитор 3.3Т» в условиях эксплуатации».

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

Примечания

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

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

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

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

Измерение падения напряжения $U_Л$ в линии связи для каждой фазы проводят в соответствии с документом «Методика выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энергомонитор 3.3Т» в условиях эксплуатации».

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

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

Примечания

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

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

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

10.5 Проверка пределов допускаемых смещений шкалы времени системы обеспечения единого времени АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU)

10.5.1 Проверка времени УССВ

Запускают на сервере АИИС КУЭ конфигуратор для работы с УССВ. Подключают радиочасы МИР РЧ-02 к переносному компьютеру и с помощью конфигуратора радиочасов МИР РЧ-02 определяют расхождение шкал времени УССВ и радиочасов МИР РЧ-02.

10.5.2 Проверка времени счетчиков и сервера.

Проверяют работу системы синхронизации времени, определяя по журналу событий расхождение шкал времени синхронизируемого и синхронизирующего компонентов (УССВ – сервер, сервер – счетчик) в момент синхронизации шкал времени.

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

$$\Delta T = \pm 1{,}1\sqrt{\Delta^2_{УССВ} + \Delta^2_{ИВК} + \Delta^2_{Сч}},$$

где $\Delta_{УССВ}$ – расхождение шкал времени УССВ и радиочасов МИР РЧ-02, с;

$\Delta_{ИВК}$ – предельное смещение шкалы времени сервера АИИС КУЭ относительно шкалы времени УССВ, с;

$\Delta_{Сч}$ – предельное смещение шкалы времени счетчика относительно шкалы времени сервера АИИС КУЭ, с.

Пределы смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) ΔT не должны превышать ±5 с.

10.5.4 В случае выявления несоответствия по пункту 10.5.3 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Положительные результаты выполнения требований пунктов разделов 7 – 10 подтверждают соответствие поверяемой АИИС КУЭ метрологическим требованиям, установленным в описании типа, и пригодность к дальнейшему применению.

В случае выявления несоответствий по пунктам разделов 7 – 10 поверяемая АИИС КУЭ не соответствует метрологическим требованиям, установленным в описании типа, и признается непригодной к дальнейшему применению.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 На основании выполнения операций поверки по пунктам разделов 7 – 11 оформляются результаты поверки и осуществляется передача сведений о результатах поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга от 31.07.2020 г. № 2510.

12.2 По заявлению владельца АИИС КУЭ или лица, представившего ее на поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие АИИС КУЭ по пунктам разделов 7 – 11) выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга от 31.07.2020 г. № 2510. В приложении к свидетельству о поверке указывают перечень и состав ИК с указанием наименований, типов в соответствии со свидетельствами об утверждении типа СИ, заводских номеров средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав каждого ИК (для счетчиков электрической энергии также указывается условное обозначение модификации и варианта исполнения в соответствии со свидетельством об утверждении типа СИ), прошедших поверку и пригодных к применению, также указывают наименование, тип и заводской номер УССВ. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке путем нанесения оттиска поверительного клейма и (или) наклейки со штрих-кодом.

12.3 По заявлению владельца АИИС КУЭ или лица, представившего ее на поверку, в случае отрицательных результатов поверки (отдельные ИК были забракованы по пунктам разделов 7 – 11), АИИС КУЭ признается непригодной к дальнейшей эксплуатации, в части ИК не прошедших с положительным результатом поверку и на нее выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга от 31.07.2020 г. № 2510, с указанием причин непригодности. В приложении к извещению о непригодности указывают перечень и состав ИК с указанием наименований, типов в соответствии со свидетельствами об утверждении типа СИ, заводских номеров средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав каждого ИК (для счетчиков электрической энергии также указывается условное обозначение модификации и варианта исполнения в соответствии со свидетельством об утверждении типа СИ), не соответствующих метрологическим требованиям, установленным в описании типа.

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

Разработал:
Инженер-метролог _____ В.С. Беспалова