

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И
МЕТРОЛОГИИ

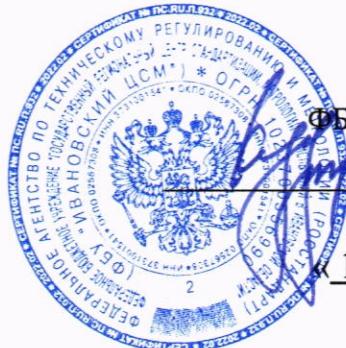
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО:

Директор

ФБУ «Ивановский ЦСМ»

Кудрявцев Д.И.



19 » сентября 2024 г.

«ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) УМП «Водоканал». Методика поверки»

ЦСМЕ.411711.001МП

Иваново
2024

Настоящая методика распространяется на измерительные каналы (далее - ИК) системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) УМП «Водоканал» (далее – АИИС КУЭ), заводской номер 009, предназначенный для измерения активной и реактивной электроэнергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут использоваться для коммерческих расчетов.

1 Общие положения

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

Допускается проведение поверки АИИС КУЭ в сокращенном объеме (в части отдельных ИК), с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Первичную поверку системы выполняют после проведения испытаний АИИС КУЭ с целью утверждения типа. Допускается совмещение операций первичной поверки и операций, выполняемых при испытаниях типа.

Измерительные компоненты АИИС КУЭ поверяют с интервалами между поверками, установленными при утверждении их типа. Если очередной срок поверки измерительного компонента наступает до очередного срока поверки АИИС КУЭ, поверяется только этот компонент и поверка АИИС КУЭ 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.).

Периодическую поверку системы выполняют в процессе эксплуатации.

При наступлении событий в процессе эксплуатации, которые могли повлиять на метрологические характеристики АИИС КУЭ (ремонт системы, замена её измерительных компонентов, аварии в энергосистеме) проводится первичная поверка 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 отдельных ИК АИИС КУЭ, с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверке информации об объеме проведенной поверки. Интервал между поверками АИИС КУЭ – 4 года.

Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа и иметь действующие свидетельства о поверке с занесением информации в ФИФ. Эталоны должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации.

Средства измерений (измерительные компоненты) ИК АИИС КУЭ и средства поверки, указанные в разделе 5, обеспечивают прослеживаемость передачи единицы величины при поверке АИИС КУЭ в соответствии с:

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты», к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 23.07.2021 г. № 1436 Приложение Б (Подсистема воспроизведения единиц силы тока основной гармоники) к ГПС «Государственная поверочная схема для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц», к государственному

первичному эталону единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц ГЭТ 153-2019;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 23.07.2021 г. № 1436 Приложение Б (Подсистема воспроизведения единиц напряжения основной гармоники) к ГПС «Государственная поверочная схема для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц», к государственному первичному эталону единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц ГЭТ 153-2019;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 23.07.2021 г. № 1436 Приложение А (Подсистема воспроизведения единиц электрической мощности) к ГПС «Государственная поверочная схема для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц», к государственному первичному эталону единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц ГЭТ 153-2019;

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки выполняют 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 | 2 | 3 | 4 |
| 1 Внешний осмотр средства измерений | 7 | Да | Да |
| 2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений: | 8 | Да | Да |
| 2.1 Проверка соответствия измерительных компонентов АИИС КУЭ | 8.3 | Да | Да |
| 2.2 Проверка счетчиков электрической энергии | 8.4 | Да | Да |
| 2.3 Проверка функционирования компьютеров АИИС КУЭ (АРМ и сервера) | 8.5 | Да | Да |
| 2.4 Проверка функционирования вспомогательных устройств | 8.6 | Да | Да |
| 2.5 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена | 8.7 | Да | Да |
| 3 Проверка программного обеспечения средства измерений | 9 | Да | Да |
| 4 Определение метрологических характеристик средства измерений: | 10 | Да | Да |
| 4.1 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения | 10.1 | Да | Да |
| 4.2 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока | 10.2 | Да | Да |
| 4.3 Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиков | 10.3 | Да | Да |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|------|----|----|
| 4.4 Проверка пределов смещения шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU) | 10.4 | Да | Да |
| 5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 11 | Да | Да |
| 6 Оформление результатов поверки | 12 | Да | Да |

3 Требования к условиям проведения поверки

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

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 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. 4.2 – 4.8.

4.2 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 с источником первичного точного времени УКУС-ПИ 02 ДМ.

4.3 Поверка трансформаторов тока, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется поверителями средств измерений электрических величин организаций, аккредитованных на право поверки СИ в установленном законодательством РФ об аккредитации в национальной системе аккредитации порядке, изучившими документ ГОСТ 8.217. «Трансформаторы тока. Методика поверки» и допущенными к производству указанных работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

4.4 Поверка трансформаторов напряжения, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется поверителями средств измерений электрических величин организаций, аккредитованных на право поверки СИ в порядке, установленном законодательством РФ об аккредитации в национальной системе аккредитации, изучившими документ ГОСТ 8.216 «Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6 $\sqrt{3}$...35 кВ. Методика проверки на месте эксплуатации» и допущенными к производству указанных работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

4.5 Поверка счетчиков, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется поверителями средств измерений электрических величин организаций, аккредитованных на право поверки СИ в порядке, установленном законодательством РФ об аккредитации в национальной системе аккредитации, изучившими документ, содержащий методику поверки счетчиков, и допущенными к производству указанных работ в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

4.6 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.

4.7 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.

4.8 Измерение потерь напряжения в линии соединения счетчика с измерительным трансформатором напряжения, входящими 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 выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения.

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.

5 Метрологические и технические требования к средствам измерения

При проведении поверки применяют основные средства измерений, эталоны и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на средства измерений (измерительные компоненты) АИИС КУЭ, а так же приведенные в таблице 2.

Таблица 2 — Средства поверки

| Наименование средства измерений | Измеряемая величина | Метрологические характеристики | Номер пункта НД по поверке |
|---|---|--|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02 ДМ, рег. № 60738-15 | Смещение шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU) | Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки фронта выходного импульса ± 1 мкс | 10.4 |
| Термогигрометр ИВА-6Н-Д, рег. № 82393-21 | Температура окружающего воздуха Относительная влажность воздуха Атмосферное давление | Диапазон измерения температуры от -20 до +60 °C ($\Delta_t = \pm 0,3$ °C), диапазон измерения относительной влажности от 0 до 90 % ($\Delta = \pm 2\%$), диапазон измерения атмосферного давления от 300 до 1100 гПа ($\Delta_p = \pm 3\%$) | 3 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|--|---|---------------------|
| Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1К, рег. № 35427-07 | <p>Действующее значения переменного напряжения Действующее значения переменного тока</p> <p>Фазовый угол между напряжениями Фазовый угол между напряжением и током Действующее значение активной мощности</p> <p>Действующее значение реактивной мощности</p> <p>Действующее значение коэффициента мощности</p> <p>Действующее значение частоты Действующее значение коэффициента мощности</p> | $U_h = 60 (100), 120 (200), 240 (415) \text{ В}$ $U: \text{от } 0,01U_h \text{ до } 1,5U_h$ $\Pi\Gamma \pm (0,1+0,01(U_h/U-1)) \%$ $I_h = 10 \text{ А}$ $\text{от } 0,05I_h \text{ до } 1,5I_h$ $\Pi\Gamma \pm (0,5+0,05(I_h/I-1)) \%$ $\phi_U: \text{от } 0^\circ \text{ до } 360^\circ$ $\Pi\Gamma \pm 0,1^\circ$ $\phi_{UI}: \text{от } 0^\circ \text{ до } 360^\circ$ $\Pi\Gamma \pm 0,5^\circ$ $P: \text{от } 0,01 I_h U_h \text{ до } 1,5 I_h 1,2 U_h$ $\Pi\Gamma \pm (0,5-5) \%$ $Q: \text{от } 0,01 I_h U_h \text{ до } 1,5 I_h 1,2 U_h$ $\Pi\Gamma \pm (0,5-5) \%$ $K_p: \text{от } -1,0 \text{ до } 1,0$ $\Pi\Gamma \pm 0,05$ $45-75 \text{ Гц}$ $\Pi\Gamma \pm 0,01 \text{ Гц}$ $K_u: \text{от } 0 \% \text{ до } 49,9 \%$ $\Pi\Gamma \pm 0,05 \% \text{ (абс. } K_u < 1,0\text{)}$ $\Pi\Gamma \pm 5,0 \% \text{ (относ. } K_u \geq 1,0\text{)}$ | 10.1, 10.2, 10.3 |
| Прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1, рег. № 39952-08 | <p>Действующее значения переменного напряжения Действующее значение переменного тока</p> <p>Действующее значение активной мощности</p> <p>Действующее значение реактивной мощности</p> <p>Действующее значение коэффициента мощности</p> <p>Действующее значение частоты Фазовый угол между напряжениями Фазовый угол между напряжением и током</p> | $U_h = 60 (100), 120 (200), 240 (415) \text{ В}$ $U: \text{от } 0,01U_h \text{ до } 1,5U_h$ $\Pi\Gamma \pm (0,1+0,01(U_h/U-1)) \%$ $I_h = 10 \text{ А}$ $\text{от } 0,05I_h \text{ до } 1,5I_h$ $\Pi\Gamma \pm (0,5+0,05(I_h/I-1)) \%$ $P: \text{от } 0,01 I_h U_h \text{ до } 1,5 I_h 1,2 U_h$ $\Pi\Gamma \pm (0,5-5) \%$ $Q: \text{от } 0,01 I_h U_h \text{ до } 1,5 I_h 1,2 U_h$ $\Pi\Gamma \pm (0,5-5) \%$ $K_p: \text{от } -1,0 \text{ до } 1,0$ $\Pi\Gamma \pm 0,05$ $45-75 \text{ Гц}$ $\Pi\Gamma \pm 0,01 \text{ Гц}$ $\phi_U: \text{от } 0^\circ \text{ до } 360^\circ$ $\Pi\Gamma \pm 0,1^\circ$ $\phi_{UI}: \text{от } 0^\circ \text{ до } 360^\circ$ $\Pi\Gamma \pm 0,5^\circ$ | 3 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|--|---|---|
| Миллитесламетр портативный универсальный ТПУ, рег.№ 28134-04 | постоянное магнитное поле средневыпрямленные значения переменного магнитного поля в диапазоне частот 20-1000 Гц: | от 0,01 до 19,99 мТл; $\pm[2,0+0,1 \cdot (B_{\text{п}}/B_{\text{1}})]$ от 0,1 до 199,9 мТл; от 1 до 1999 мТл $\pm[2,5+0,2 \cdot (B_{\text{п}}/B_{\text{1}})]$ | 3 |
| Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с источником первичного точного времени УКУС-ПИ 02 ДМ. | | | |

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 действующие свидетельства о поверке с занесением информации в ФИФ. Эталоны должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации.

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, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила 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 Эталонные 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.

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

7 Внешний осмотр средства измерений

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

7.2 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 7.1-7.2 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий.

7.3 В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 7.1-7.2 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Для проведения поверки представляют следующие копии документов:

- руководство пользователя АИИС КУЭ;
- Формуляр-Паспорт НТАС.422231.011.ФО-ПС ;
- описание типа АИИС КУЭ;
- свидетельств о поверке измерительных компонентов, входящих в ИК, и свидетельство о предыдущей поверке системы (при периодической и внеочередной поверке);
- паспорта-протоколы на ИК;
- рабочие журналы АИИС КУЭ с данными по климатическим и иным условиям эксплуатации за интервал между поверками (только при периодической поверке);
- акты, подтверждающие правильность подключения счетчиков к цепям тока и напряжения;
- акты, подтверждающие правильность подключения вторичных обмоток ТТ;
- акты, подтверждающие правильность подключения первичных и вторичных обмоток ТН.

8.2 Перед проведением поверки на месте эксплуатации АИИС КУЭ выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и ПУЭ;
- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей и персонала энергообъектов к местам установки измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии, серверу АИИС КУЭ для проведения работ;
- организуют рабочее место для поверителя.

8.3 Проверка соответствия измерительных компонентов АИИС КУЭ

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

8.3.2 Проверяют наличие свидетельств о поверке и срок их действия для всех измерительных компонентов АИИС КУЭ. 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 8.1-8.3 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий.

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 8.1-8.3 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

8.4 Проверка счетчиков электрической энергии

8.4.1 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).

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

8.4.3 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.

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

8.4.5 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 8.4.1-8.4.4 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий.

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 8.4.1-8.4.4 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

8.5 Проверка функционирования центральных компьютеров (серверов) АИИС КУЭ

8.5.1 Проводят опрос текущих показаний всех счетчиков электроэнергии.

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

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

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

8.5.3 Проверяют защиту программного обеспечения на компьютерах (серверах) АИИС КУЭ от несанкционированного доступа. Для этого запускают на выполнение программу сбора данных и в поле “пароль” вводят неправильный код.

Проверку считают успешной, если при вводе неправильного пароля программа не разрешает продолжать работу.

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

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

8.5.5 Проверяют правильность коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения.

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

8.5.6 В случае выявления несоответствия по пунктам 8.5.1-5.5 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий.

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 8.5.1-8.5.5 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

8.6 Проверка функционирования вспомогательных устройств

8.6.1 Проверка функционирования модемов

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

Проверку считают успешной, если:

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

Допускается автономная проверка модемов с использованием тестового программного обеспечения.

8.6.2 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.

8.6.3 В случае выявления несоответствия по пунктам 8.6.1-8.6.2 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий.

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 8.6.1-8.6.2 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

8.7 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 сервера ИВК.

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

8.7.1 На сервере ИВК 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 устраниенным отказом какого-либо компонента системы.

8.7.2 Выводят на экран компьютера или распечатывают на сервере ИВК журнал событий счетчика 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.

8.7.3 Выводят на экран компьютера или распечатывают на сервере ИВК профиль нагрузки за полные сутки, предшествующие дню проверки. Используя переносной компьютер, считывают через оптический порт профиль нагрузки за те же сутки, хранящийся в памяти счетчика. Различие значений активной и реактивной мощности, хранящейся в памяти счетчика (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов) и базе данных сервера ИВК, не должно превышать одной единицы младшего разряда учтенного значения.

8.7.4 В случае выявления несоответствия по пунктам 8.7.1-8.7.3 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проводится проверка соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения указанных в описании типа и эксплуатационной документации:

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

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

9.2.1 Проверка документации в части программного обеспечения

На проверку представляется документация на программное обеспечение, которая должна соответствовать ГОСТ Р 8.654-2015 «ГСИ. 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 соответствуют заявленным в описании типа.

Для этого необходимо загрузить ПО и в разделе «Справка» проверить идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения.

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

9.2.3 Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения

На выделенных модулях ПО проверить цифровой идентификатор и алгоритм вычисления цифрового идентификатора.

Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения проводится на ИВК (сервер), где установлено ПО.

Запустить менеджер файлов, позволяющий производить хэширование файлов или специализированное ПО, предоставленное разработчиком.

В менеджере файлов, необходимо открыть каталог и выделить файлы, указанные в описании типа на АИИС КУЭ.

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

Результаты проверки считаются положительными, если:

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

- цифровой идентификатор соответствует указанному в описании типа АИИС КУЭ;

9.2.4 В случае выявления несоответствия по пунктам 9.1-9.2.3 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий.

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

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов напряжения

10.1.1 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.

10.1.2 При проверке нагрузки вторичных цепей ТН необходимо убедиться в том, что напряжение при нагруженной вторичной обмотке составляет не более 10 % от $U_{\text{ном.}}$.

Измеряют мощность нагрузки вторичных цепей ТН, которая должна находиться в диапазоне, указанном в ГОСТ 1983-2015 или в описании типа средств измерений на конкретный тип ТН.

Измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТН проводят в соответствии с документом МИ 3195-2018 «Методика измерений мощности нагрузки трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации», аттестованном в установленном порядке и

зарегистрированном в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Приписанная характеристика погрешности результата измерений мощности нагрузки ТН - доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений мощности нагрузки ТН при доверительной вероятности 0,95 не превышает $\pm 6\%$ с учетом условий выполнения измерений, приведенных в документе «Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации».

При отклонении мощности нагрузки вторичной цепи ТН от заданного значения, процедуру поверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 10.1.1-10.1.2

АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

Примечания:

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

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

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

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

При обнаружении несоответствий по п. 10.1 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

10.2 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока

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

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

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

Приписанная характеристика погрешности результата измерений вторичной нагрузки ТТ-доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений вторичной нагрузки ТТ при доверительной вероятности 0,95 не превышает $\pm 6\%$ с учетом условий выполнения измерений, приведенных в документе «Методика измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации».

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

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пунктам 10.2.1-10.2.2 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

Примечания:

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

Результаты поверки считаются 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.

При обнаружении несоответствий по 10.2 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

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

Измерение падения напряжения U_d в линии связи для каждой фазы проводят в соответствии с МИ 3598-2018 «Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации», аттестованном в установленном порядке и зарегистрированном в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

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

Приписанная характеристика погрешности результата измерений потерь напряжения-доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений по МИ 3598-18 при доверительной вероятности 0,95 не превышает $\pm 1,5$ % с учетом нормальных условий выполнения измерений, приведенных в документе «Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации».

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

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

Примечания.

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

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

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

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

Результаты проверки считаются положительными, если:

измеренное значение падения напряжения в линии соединения счетчика с ТН 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.

10.4 Проверка пределов смещения шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU)

10.4.1 Проверка времени УСВ

Включают источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02 ДМ и сверяют показания УКУС-ПИ 02 ДМ с показаниями часов УСВ. Расхождение показаний радиочасов с УСВ должно находиться в пределах, указанном в описании типа на АИИС КУЭ.

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

Смещение шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU) определяется как результирующее значение величин: измеренного значения смещения шкалы времени сервера ИВК относительно национальной шкалы времени UTC (SU) и смещение шкал времени сервер ИВК — счетчики электрической энергии.

10.4.2 Смещения шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU) определяется по формуле:

$$\Delta \tau = \pm 1,1 \sqrt{\Delta \tau_{\text{ИВК}}^2 + \Delta \tau_{\text{сч}}^2 + (\sigma_{\text{сч}} \cdot T_{\text{сч}})^2}$$

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

$\Delta \tau_{\text{сч}}$ - предельное смещения шкалы времени счетчика относительно сервера ИВК, с;

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

$T_{\text{сч}}$ - период синхронизации счетчика, с.

10.4.3 В случае, если значение смещения шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной, полученного по п. 10.4.1-10.4.2 больше значения, указанного в описании типа, АИИС КУЭ в части неисправный ИК бракуется.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 При положительных результатах проверок по пунктам разделов 7-10 АИИС КУЭ в части ИК, прошедших проверку (подтверждено соответствие АИИС КУЭ метрологическим требованиям), признается пригодной к применению.

11.2 При отрицательных результатах проверок по пунктам разделов 7-10 АИИС КУЭ в части ИК, не прошедших проверку (не подтверждено соответствие АИИС КУЭ метрологическим требованиям), признается непригодной к применению.

12 Оформление результатов поверки

12.1 На основании положительных результатов подтверждения соответствия выписывают свидетельство о АИИС КУЭ, по форме и содержанию удовлетворяющее требования Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510. В приложении к свидетельству указывают перечень и состав ИК с указанием их наименований, типов (в соответствии со свидетельствами об утверждении типа СИ), заводских номеров средств измерений (измерительных компонентов), прошедших поверку и пригодных к применению. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

12.2 При отрицательных результатах поверки АИИС КУЭ в части каналов, не прошедших поверку (не подтверждение соответствия по пунктам разделов 7-10), признается

непригодной к дальнейшей эксплуатации и на нее выдают извещение о непригодности, по форме и содержанию удовлетворяющее требования Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510, с указанием причин непригодности. В приложении к извещению о непригодности указывают перечень и состав ИК с указанием их наименований, типов (в соответствии со свидетельствами об утверждении типа СИ), заводских номеров средств измерений (измерительных компонентов), не соответствующих метрологическим требованиям, установленным в описании типа АИИС КУЭ.

12.3 Результаты первичной поверки АИИС КУЭ оформляются только после утверждения типа АИИС КУЭ. Допускается при первичной 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, аккредитованными на проведение данных работ.

12.4 В ходе поверки оформляется протокол поверки, отражающий выполнение процедур по пунктам разделов 7-10 и их результаты. Протокол поверки оформляется в произвольной форме.

12.5 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Разработали:

Инженер по метрологии
1 категории отдела ОИ-200
ФБУ «Ивановский ЦСМ»



Ю.Е. Егорова

Инженер по метрологии
1 категории отдела ОИ-200
ФБУ «Ивановский ЦСМ»



Е.С. Деулин