



**Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и
испытаний в Красноярском крае, Республике Хакасия и Республике Тыва»**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ –
зам. директора по метрологии
ФБУ «Красноярский ЦСМ»

С. Л. Шпирко

«28» января 2020 г.



Система автоматизированная информационно-измерительная
коммерческого учета электроэнергии ООО «УК «ДИП»

Методика поверки

18-18/034 МП

Красноярск

2020

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	3
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ.....	6
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКИ.....	6
9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	9

Настоящая методика распространяется на измерительные каналы (далее по тексту – ИК) системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «УК «ДИП» (далее – АИИС КУЭ), предназначенной для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Перечень ИК и их метрологические характеристики приведены в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Поверке 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.

Первичную поверку систем выполняют после проведения испытаний АИИС КУЭ с целью утверждения типа.

Периодическую поверку системы выполняют в процессе эксплуатации АИИС КУЭ.

Измерительные компоненты АИИС КУЭ поверяют с межповерочным интервалом, установленным 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.).

Внеочередную поверку АИИС КУЭ проводят после ремонта системы, замены её измерительных компонентов, аварий в энергосистеме, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ИК. Допускается подвергать поверке только те ИК, которые подверглись указанным выше воздействиям, при условии, что собственник АИИС КУЭ подтверждает официальным заключением, что остальные ИК этим воздействиям не подвергались. В этом случае может быть оформлено дополнение к основному свидетельству о поверке системы с соответствующей отметкой в основном свидетельстве.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов, которые на момент проведения поверки АИИС КУЭ находятся в текущей эксплуатации. В этом случае оформляется свидетельство о поверке системы с перечнем поверенных ИК.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы: ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;

МИ 3195-18 «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;

ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (с Изменениями № 1, 2, 3, 4)»;

ГОСТ 12.2.007.3-75 «ССБТ. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности (с Изменениями № 1-4)»;

ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний»;

Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения»;

ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;

МИ 3196-2018 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;

Приказ Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (с изменениями на 28 декабря 2018 года).

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Подготовка к поверке	8	Да	Да
2 Внешний осмотр	9.1	Да	Да
3 Проверка измерительных компонентов АИИС КУЭ	9.2	Да	Да
4 Проверка счетчиков электрической энергии	9.3	Да	Да
5 Подтверждение соответствия ПО	9.4	Да	Да
6 Проверка функционирования вспомогательных устройств	9.5	Да	Да
7 Проверка функционирования АИИС КУЭ (АРМ и сервера)	9.6	Да	Да
8 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока	9.7	Да	Да
9 Проверка погрешности системного времени	9.8	Да	Да
10 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	9.9	Да	Да
11 Оформление результатов поверки	10	Да	Да

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяют эталоны, средства измерений и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также следующие средства поверки:

- Термогигрометр ИВА-6 мод. ИВА-6Н-Д с диапазоном измерений:
 - атмосферного давления от 700 до 1100 ГПа и пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления ± 2 ГПа,
 - температуры от -20 до $+60$ $^{\circ}\text{C}$ и пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,3$ $^{\circ}\text{C}$,
 - относительной влажности от 0 до 90 % и пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности ± 2 %;

– Измеритель параметров электробезопасности электроустановок МРІ-505 с диапазоном измерений сопротивления R от 0 до 400 Ом и пределами основной абсолютной погрешности $\pm(0,02 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$;

– Прибор для измерений электроэнергетических величин и показателей качества электроэнергии Энергомонитор-3.3 Т1 с диапазоном измерений:

- действующего значения переменного напряжения (U) от $0,01U_n$ до $1,5U_n$, где $U_n = 60 (100), 120 (200), 240 (415) \text{ В}$ и пределами допускаемой основной относительной погрешности $\pm[0,1 + 0,01 \cdot ((U_n/U) - 1)] \%$,
- действующего значения переменного тока I от 0,5 до 15 А и пределами допускаемой основной относительной погрешности $\pm[0,5 + 0,05((10/I) - 1)] \%$,
- фазного угла между фазными напряжениями первых гармоник (φ_U) от 0° до 360° и пределами допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,1^\circ$,
- фазного угла между напряжением и током первой гармоники одной фазы (φ_{UI}), от 0° до 360° и пределами допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,5^\circ$,
- коэффициента мощности (КР), от - 1,0 до +1,0 и пределами допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,05$,
- частоты переменного тока (f) от 45 Гц до 75 Гц и пределами допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,01 \text{ Гц}$,
- коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения (КУ) от 0 % до 49,9 % и пределами допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,05 \%$, при $KU < 1,0 \%$ и при $\pm 5,0 \% KU > 1,0 \%$;

– Средства измерений вторичной нагрузки ТТ в соответствии с МИ 3196-2018;

– Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;

– Радиочасы «МИР РЧ-02», принимающие сигналы спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС (GPS).

4.2 Допускается применение других основных и вспомогательных средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений.

4.3 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденных типов и иметь действующие свидетельства о поверке.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 К проведению поверки АИИС КУЭ допускают поверителей из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучивших настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации на АИИС КУЭ, имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

5.2 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 МИ 3196-2018 и прошедшим обучение по проведению измерений в соответствии с указанным документом. Измерение 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.

При проведении поверочных работ должны присутствовать работники объекта, на котором размещены компоненты АИИС КУЭ, имеющие опыт работы и право на подключение/отключение эталонных и поверяемых средств измерений в соответствии со схемой поверки.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, «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 Эталонные средства измерений, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.3, ГОСТ Р 51321.1.

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

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

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

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- руководство по эксплуатации АИИС КУЭ;
- описание типа АИИС КУЭ;
- свидетельства о поверке измерительных компонентов, входящих в ИК, и свидетельство о предыдущей поверке системы (при периодической 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).

8.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей и персонала энергообъектов к местам установки измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии, УСПД; по размещению эталонов, отключению в необходимых случаях поверяемых средств измерений от штатной схемы;
- проводят организационно-технические 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 НД на средства поверки;
- все средства измерения, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех остальных.

9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

9.1 Внешний осмотр

9.1.1 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений измерительных компонентов, наличие поверительных пломб и клейм.

9.1.2 Проверяют размещение измерительных компонентов, правильность схем подключения трансформаторов тока и напряжения к счетчикам электрической энергии; правильность прокладки проводных линий по проектной документации на АИИС КУЭ.

9.1.3 Проверяют соответствие типов и заводских номеров фактически использованных измерительных компонентов типам и заводским номерам, указанным в формуляре АИИС КУЭ.

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

9.2 Проверка измерительных компонентов АИИС КУЭ

Проверяют наличие свидетельств о поверке и срок их действия для всех измерительных компонентов АИИС КУЭ: измерительных трансформаторов тока, счетчиков электрической энергии. 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.

9.3 Проверка счетчиков электрической энергии

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

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

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

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

9.4 Подтверждение соответствия ПО

9.4.1 Подтверждение соответствия ПО проводят по Р 50.2.077, раздел 6.

9.4.2 После запуска ПО «Энергосфера» запускают программу хэширования файлов «MD5.exe» и открывают каталог модулей сервера БД.

9.4.3 Выделяют файлы, наименование которых приведено в таблице 3 и просчитывают хэш-коды. Проверку считают успешной, если хэш-коды соответствуют данным в таблице 3.

Таблица 2 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Программное обеспечение	СПО ПК «Энергосфера® 8»
Идентификационное наименование ПО	pro_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

9.5 Проверка функционирования вспомогательных устройств

9.5.1 Проверка функционирования мультиплексоров (при их наличии)

Проверяют функционирование мультиплексоров с помощью переносного компьютера, подключенного к мультиплексору (группе мультиплексора) через кабель RS232, и специальной программы. Мультиплексор (группа мультиплексоров) считают

работоспособным, если все счетчики, подключенные к данному мультиплектору (группе), были опрошены.

9.5.2 Проверка функционирования модемов (при их наличии)

Проверяют функционирование модемов, используя коммуникационные возможности специальных программ. Модемы считаются исправными в составе комплекса, если были установлены коммутируемые соединения и по установленным соединениям успешно прошел опрос счетчиков или УСПД.

Допускается автономная проверка модемов с использованием тестового программного обеспечения.

9.5.3 Проверка функционирования адаптеров интерфейса (при их наличии)

Подключают к адаптерам переносной компьютер с ПО, используя кабель RS232. Проверка считается успешной, если удалось опросить все счетчики, подключенные к данному адаптеру.

9.5.4 Допускается проводить проверку функционирования вспомогательных устройств при опробовании АИИС КУЭ в целом.

Вспомогательные технические средства считаются исправно функционирующими в составе системы, если по установленному соединению успешно прошел опрос счетчиков.

9.6 Проверка функционирования АИИС КУЭ (АРМ и сервера)

9.6.1 При опробовании на сервере базы данных проверяется:

- возможность формирования и вывода на печать предусмотренных параметров и отчетных документов, характеризующих параметры выработки, приема и отдачи электроэнергии и мощности;

- глубина хранения результатов измерений, состояний объектов и средств измерений в базе данных;

- сигнализация неисправностей (при их имитации), сохранность в памяти информации о неисправностях и событиях с привязкой даты и времени;

- защита программного обеспечения 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.

9.6.2 Опробование АИИС КУЭ в целом проводится на центральной ЭВМ. Для проведения опробования все технические средства, входящие в ее состав, должны быть "прописаны" в программном обеспечении центральной ЭВМ и должна быть задана конфигурация АИИС КУЭ. Опробование АИИС КУЭ считается успешным, если по завершению опроса всех счетчиков в отчетах, представленных в программе, присутствуют показания по учету электроэнергии с указанием текущей даты и времени.

9.7 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока

Измеряют мощность нагрузки на вторичные цепи ТТ, которая должна находиться в диапазоне, указанном в ГОСТ 7746.

Измерение тока и вторичной нагрузки ТТ проводят в соответствии с документом МИ 3196-2018.

Примечания

1 Допускается измерения мощности нагрузки на вторичных цепях ТТ не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспортов-протоколов на данный измерительный канал в течение истекающего межповерочного интервала системы. Результаты проверки считают положительными, если паспорт-протокол подтверждает выполнение указанного выше условия для ТТ.

2 Допускается мощность нагрузки определять расчетным путем, если известны вход-

ные (проходные) импедансы всех устройств, подключенных ко вторичным обмоткам ТТ.

9.8 Проверка погрешности системного времени.

9.8.1 Проверка СОЕВ

Включают радиочасы «МИР РЧ-02», принимающие сигналы спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС (GPS), и сверяют показания радиочасов с показаниями часов УСПД «ЭКОМ-3000», получающего сигналы точного времени от встроенного УССВ на основе приемника ГЛОНАСС/GPS. Расхождение показаний радиочасов с ИВК не должно превышать предела допускаемого расхождения, указанного в описании типа АИИС КУЭ. Для снятия синхронизированных измерений рекомендуется использовать одновременное фотографирование экранов поверяемого и поверительного оборудования.

9.8.2 Распечатывают журнал событий счетчика, выделив события, соответствующие сличению часов счетчика и сервера БД ИВК. Расхождение времени часов счетчика и часов радиочасов в момент предшествующий коррекции не должно превышать предела допускаемого расхождения, указанного в описании типа АИИС КУЭ.

9.9 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 базе данных системы.

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

9.9.1 С помощью центральной ЭВМ распечатывают значения активной и реактивной электрической энергии, зарегистрированные с 30-ти минутным интервалом за полные предшествующие дню проверки сутки по всем ИК. Проверяют наличие данных, соответствующих каждому 30-ти минутному интервалу времени. Пропуск данных не допускается за исключением случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением ИК или устранившимся отказом какого-либо компонента системы.

9.9.2 Распечатывают журнал событий счетчика и отмечают моменты нарушения связи между измерительными компонентами системы. Проверяют сохранность измерительной информации в памяти ИВК и базе данных системы на тех интервалах времени, в течение которого была нарушена связь.

9.9.3 Распечатывают с помощью центральной ЭВМ 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 системы не должно превышать двух единиц младшего разряда учетного значения.

9.9.4 Рекомендуется вместе с проверкой по п. 8.9.3 сличать показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии строго в конце получаса (часа) и сравнивать с данными, зарегистрированными в базе данных системы для того же момента времени. Для этого визуально или с помощью переносного компьютера через оптопорт считывают показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии и сравнивают эти данные (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов), с показаниями, зарегистрированными в базе данных системы. Расхождение не должно превышать две единицы младшего разряда.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 На основании положительных результатов по пунктам раздела 8 выписывают свидетельство о поверке АИИС КУЭ в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». В приложении к свидетельству указывают

перечень ИК.

10.2 При отрицательных результатах поверки АИИС КУЭ признается негодной к дальнейшей эксплуатации и на нее выдают извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 с указанием причин.

Ведущий инженер отдела СНТР



Н.В. Бачурина

Начальник отдела ЭТСИ



А.В. Самонин

Начальник отдела СНТР



Н.М. Лясковский