

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И
МЕТРОЛОГИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КРАСНОДАРСКИЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ»

УТВЕРЖДАЮ:
Исполняющий обязанности
начальника испытательного центра
ФБУ "Краснодарский ЦСМ"



В.И. Даценко

М.п.

29

апреля

2019г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ
КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
ПС 220 кВ «ВОСТОЧНАЯ ПРОМЗОНА» (АИИС КУЭ)

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

БЕКВ.422231.098 МП

Краснодар
2019

Настоящая методика поверки распространяется на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Восточная промзона» и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок ее информационно-измерительных каналов (далее по тексту – ИК).

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 поверка ИК, 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.

Допускается возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава АИИС КУЭ.

Состав ИК приведен в описании типа АИИС КУЭ.

Состав ИК АИИС КУЭ с идентификационными номерами измерительных компонентов, приведен в приложении к свидетельству о поверке АИИС КУЭ.

Интервал между поверками 4 года.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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. Подготовка к поверке	6	Да	Да
2. Внешний осмотр	7.1	Да	Да
3. Поверка измерительных компонентов АИИС КУЭ	7.2	Да	Да
4. Проверка счетчиков электрической энергии	7.3	Да	Да
5. Проверка УСПД	7.4	Да	Да
6. Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов напряжения	7.5	Да	Да
7. Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока	7.6	Да	Да
8. Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком.	7.7	Да	Да
9. Проверка синхронизации часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ	7.8	Да	Да
10. Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	7.9	Да	Да
11. Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.10	Да	Нет
12. Оформление результатов поверки	8	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанных в описании типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также приведенные в таблице 2.

Таблица 2- Средства измерений

Наименование	Номер пункта НД по поверке
1. Прибор комбинированный ИВА-6А Регистрационный № 13561-05 Относительная влажность: от 0 до 98%; Предел допускаемой погрешности $\pm 2\%$. Температура: от минус 40 до +50°C; Предел допускаемой погрешности $\pm 0,5^\circ\text{C}$.	5
2. Энергомонитор 3.3Т1-С, Регистрационный номер 39952-08; Действующее значение напряжения от $0,01 \cdot U_n$ до $1,5 \cdot U_n$, относительная погрешность $\pm [0,1 + 0,01((U_n/U) - 1)]\%$; Частота переменного тока от 45 до 75 Гц, абсолютная погрешность $\pm 0,01$ Гц; Кэффициент мощности от -1,0 до +1,0, абсолютная погрешность $\pm 0,05$	5
3. Средства измерений вторичной нагрузки ТН в соответствии с аттестованной методикой измерений регламентирующей проведение измерений мощности нагрузки трансформаторов напряжения	7.5
4. Средства измерений вторичной нагрузки ТТ в соответствии с аттестованной методикой измерений регламентирующей проведение измерений мощности нагрузки трансформаторов тока	7.6
5. Средства измерений падения напряжения в линии соединения счетчика с ТН в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений падения напряжения в линии соединения счетчика с ТН в условиях эксплуатации»	7.7
6. Переносной компьютер с ПО для работы со счетчиками системы	7.3, 7.9
7. Устройство синхронизации времени «УСВ-2»; Регистрационный № 41681-09 Абсолютная погрешность привязки к шкале UTC ± 10 мкс	7.8
Примечания: 1. Допускается применение других основных и вспомогательных средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений; 2. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа и зарегистрированы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а также иметь действующие свидетельства о поверке.	

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 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.

3.2 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 методику измерений, регламентирующую проведение 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 электробезопасности не ниже IV, второй – удостоверение, подтверждающее право работы на установках свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

3.3 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 методику измерений, регламентирующую проведение измерений мощности нагрузки трансформаторов напряжения 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 электробезопасности не ниже IV, второй – удостоверение, подтверждающее право работы на установках свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

3.4 Измерение потерь напряжения в линии соединения счетчика с измерительным трансформатором напряжения, входящим в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим методику измерений, регламентирующую проведение измерений падения напряжения в линии соединения счетчика с измерительным трансформатором напряжения, 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 электробезопасности не ниже IV, второй – удостоверение, подтверждающее право работы на установках свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

Примечание:

Допускается измерение по п. 3.2 – 3.4 не проводить, если представлены паспорта-протоколы на измерительные каналы АИИС КУЭ актуализированные на момент проведения поверки, утвержденные или согласованные аккредитованной организацией.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, «Правилами техники безопасности при 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.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

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

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- Руководство по эксплуатации АИИС КУЭ;
- Описание типа АИИС КУЭ;
- Формуляр АИИС КУЭ;
- Свидетельства о поверке измерительных компонентов, входящих в ИК АИИС КУЭ и копию свидетельства о предыдущей поверке АИИС КУЭ с приложением к нему (при периодической и внеочередной поверке);
- Паспорта-протоколы на ИК актуализированные на момент проведения поверки.

6.2 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, УСВ, 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 течении времени, установленных в нормативных документах на средства поверки;

– Все средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

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

7.1.2 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.

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

7.1.4 проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий.

7.1.5 Результат проверки считается положительным, если нет замечаний по п. 7.1.1 – 7.1.4 или выявленные замечания устранены в процессе проведения внешнего осмотра.

7.2 Проверка измерительных компонентов АИИС КУЭ

7.2.1 Проверяют наличие свидетельств о поверке и срок их действия на момент проведения поверки для всех измерительных трансформаторов тока и напряжения, счетчиков электрической энергии, УСПД.

7.2.2 Результат проверки считается положительным, если на все измерительные компоненты есть действующие свидетельства о поверке или паспорта с отметкой о поверке действительными на момент проведения испытаний.

При обнаружении свидетельств о поверке и/или паспортов измерительных компонентов с просроченными отметками о поверке, дальнейшие операции по поверке ИК, в который они входят, выполняют после поверки этих измерительных компонентов.

7.3 Проверка счетчиков электрической энергии

7.3.1 Проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергосбытовых организаций на счетчике и испытательной коробке.

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

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

7.3.4 Результат проверки считается положительным, если проверки по п. 7.3.1 – 7.3.3 выполнены с положительным результатом.

В случае выявления несоответствий по п. 7.3.1 – 7.3.3 процедуру проверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

7.4 Проверка УСПД

7.4.1 Проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергосбытовых организаций на УСПД. При отсутствии или нарушении пломб проверяют правильность подсоединения УСПД.

7.4.2 Проверяют правильность функционирования УСПД в соответствии с его эксплуатационной документацией с помощью тестового программного обеспечения. Проверка считается успешной, если все счетчики опрошены УСПД и нет сообщений об ошибках.

7.4.3 Проверяют программную защиту УСПД от несанкционированного доступа.

7.4.4 Проверяют правильность значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, хранящихся в памяти УСПД.

7.4.5 Результат проверки считается положительным, если проверки по п. 7.4.1 – 7.4.4 выполнены с положительным результатом.

В случае выявления несоответствий по п. 7.4.1 – 7.4.4 процедуру проверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

7.5 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов напряжения

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

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

Измеряют мощность нагрузки ТН, которая должна находиться в диапазоне от $0,25 \cdot S_{ном}$ до $1,0 \cdot S_{ном}$.

Измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТН проводят в соответствии с документом «Методика выполнения измерений нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации без отключения вторичных цепей», зарегистрированном в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № ФР.1.34.2007.03621.

Примечания

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

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

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

7.5.3 Результат проверки считается положительным, если мощность нагрузки вторичных цепей ТН находится в диапазоне от $0,25 \cdot S_{ном}$ до $1,0 \cdot S_{ном}$.

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

7.6 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока

7.6.1 Проверяют наличие документов энергосбытовых организаций, подтверждающих правильность подключения первичных и вторичных обмоток ТТ. При отсутствии таких документов или нарушении пломб проверяют правильность подключения первичных и вторичных обмоток ТТ.

7.6.2 Измеряют мощность нагрузки вторичных цепей ТТ, которая должна находиться в диапазоне от $0,25 \cdot S_{ном}$ до $1,0 \cdot S_{ном}$. Для трансформаторов с номинальными вторичными нагрузками 1; 2; 2,5; 3; 5; и 10 В·А нижний предел вторичных нагрузок – 0,8; 1,25; 1,5; 1,75; 3,75 и 3,75 В·А соответственно. Для трансформаторов классом точности от 0,1 до 1,0 и номинальной нагрузкой не более 30 В·А допускается нижний предел вторичной нагрузки менее 25% номинальной, вплоть до нулевой.

Измерение тока и вторичной нагрузки ТТ проводят в соответствии с документом «Методика выполнения измерений нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации без отключения вторичных цепей», зарегистрированном в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № ФР.1.34.2007.03618.

Примечания:

1. Допускается измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТТ не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспортов-протоколов на данный измерительный канал в течение истекающего межповерочного интервала системы. Результаты проверки 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, подключенным ко вторичным обмоткам измерительных трансформаторов тока.

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

7.6.3 Результат проверки считается положительным, если мощность нагрузки вторичных цепей ТТ находится в диапазоне от $0,25 \cdot S_{ном}$ до $1,0 \cdot S_{ном}$.

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.

7.7 Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком

7.7.1 измеряют падение напряжения U_l в проводной линии связи для каждой фазы в соответствии с документом «Методика выполнения измерений падения напряжения в линии соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации», зарегистрированном в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № ФР.1.34.2007.03521.

Примечания:

1. Допускается измерение падения напряжения в линии соединения счетчика с ТН не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспортов-протоколов на данный ИК в течение истекающего межповерочного интервала системы. Результаты проверки считаются положительными, если паспорт-протокол подтверждает выполнение указанного выше требования.

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

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

7.7.2 Результат проверки считается положительным, если падение напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком не превышает 0,25% от номинального значения на вторичной обмотке ТН.

При превышении падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком заданного значения, процедуру проверки приостанавливают до устранения данных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

7.8 Проверка синхронизации часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ

7.8.1 Включить Устройство синхронизации времени УСВ-2, принимающее сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). Сверить показания УСВ-2 с показаниями часов УСПД и счетчиков.

7.8.2 Проверить правильность работы СОЕВ АИИС КУЭ, определяя по журналу событий расхождение времени корректируемого и корректирующего компонентов в момент, непосредственно предшествующий коррекции времени.

7.8.3 Результат проверки считается положительным, если предел абсолютной погрешности синхронизации часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координатного времени UTC не превышает ± 5 с.

В случае выявления несоответствий по п. 7.8.1 – 7.8.3 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

7.9 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 памяти УСПД.

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

7.9.1 С помощью ПО «ZOCTerminal», из комплекта поставки УСПД RTU 325T, скачивают и в дальнейшем распечатывают данные о потребленной активной и реактивной мощности, зарегистрированные с 30-ти минутным интервалом за полные предшествующие дню поверки сутки по всем ИК. Проверяют наличие данных, соответствующих каждому 30-ти минутному интервалу времени. Пропуск данных не допускается за исключением случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением ИК или устранным отказом какого-либо компонента системы.

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

7.9.3 Используя переносной компьютер с программным обеспечением «MeterCat», считывают через оптопорт профиль нагрузки за те же сутки, хранящийся в памяти счетчиков. Различие значений активной (реактивной) мощности, хранящейся в памяти счетчика и базе данных УСПД не должно превышать двух единиц младшего разряда учетного значения.

7.9.4 Результат проверки считается положительным, если отсутствуют пропуски данных во всех компонентах АИИС КУЭ и считанные из памяти счетчика электрической энергии сведения об измеренной, (потребленной) мощности за 30-ти минутные интервалы совпадают с данными, считанными из УСПД (за те же интервалы времени).

В случае выявления несоответствий по п. 7.9.1 – 7.9.4 АИИС КУЭ в части неисправных ИК бракуется.

7.10 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Проверка идентификационных данных ПО и оценка влияния ПО на метрологические характеристики АИИС КУЭ не производится, так как указанное в заявке на проведение испытаний в целях утверждения типа и установленное в АИИС КУЭ ПО внесено в Госреестр СИ РФ в составе средства измерений «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Единой национальной энергетической сети (АИИС КУЭ ЕНЭС)», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 59086-14, и соответственно проверяется при поверке АИИС КУЭ ЕНЭС, что подтверждается наличием свидетельства о поверке АИИС КУЭ ЕНЭС.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки (положительные результаты проверок по п. 7 методики поверки) выдается свидетельство о поверке АИИС КУЭ, оформленное в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли РФ № 1815 от 02.07.2015г. В приложении к свидетельству о поверке указывается перечень и состав поверенных ИК.

8.2 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли РФ № 1815 от 02.07.2015г.

8.3 При отрицательных результатах поверки АИИС КУЭ (отрицательные результаты проверок по п.7 методики поверки) выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли РФ № 1815 от 02.07.2015г., с указанием причин непригодности. В приложении к извещению о непригодности указывается перечень и состав ИК, не соответствующих требованиям, установленным в описании типа.