

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ
 В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ»
 (ФБУ «Воронежский ЦСМ»)
 Станкевича ул., д. 2, Воронеж, 394018
 Тел./факс: (4732) 20-77-29, E-mail: mail@csm.vrn.ru
 www.csm-vrn.ru
 ОКПО 02567277, ОГРН 1033600007341, ИНН/КПП 3664009359/366401001

Аттестат аккредитации № RA.RU.311949 выдан 08 декабря 2016 г. Федеральной службой по аккредитации

СОГЛАСОВАНО
 Директор
 ООО «ЭНЕРГОУЧЁТ»



В.А. Корчагин

2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по метрологии
 ФБУ «Воронежский ЦСМ»



П.В. Воронин

2019 г.

Каналы измерительные
системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого
учета электрической энергии
ПС «Орловская» - АИИС КУЭ ПС «Орловская»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Воронеж
 2019 г.

Содержание

Вводная часть	3
1 Общие положения	4
2 Операции поверки	5
3 Средства поверки	5
4 Требования к квалификации поверителей	7
5 Требования безопасности	7
6 Условия поверки	7
7 Подготовка к поверке	8
8 Проведение поверки	8
9 Оформление результатов поверки	16
Приложение А	16
Приложение Б	18
Приложение В	19
Библиография	20

Сокращения

АИИС КУЭ - автоматизированная информационно-измерительная система
коммерческого учета электроэнергии;

ПС – подстанция;

КИ - канал измерительный;

СИ – средство измерений;

ТН – трансформатор напряжения;

ТТ – трансформатор тока;

Счетчик – счетчик электрической энергии;

ИИК ТУ - измерительно-информационный комплекс точки учета;

КТ – класс точности;

УСПД – устройство сбора и передачи данных;

АРМ – автоматизированное рабочее место;

ПО - программное обеспечение;

НД – нормативные документы;

НСД – несанкционированный допуск

Вводная часть

Настоящая методика поверки распространяется на каналы измерительные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС «Орловская» - АИИС КУЭ ПС «Орловская» (далее по тексту – КИ АИИС КУЭ), предназначенные для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ПС 220 кВ «Орловская», сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации.

Перечень КИ АИИС КУЭ и их метрологические характеристики приведены в приложении А.

Методика устанавливает объем и содержание работ, выполняемых при поверке КИ АИИС КУЭ, условия, методы и средства их выполнения и порядок оформления результатов поверки.

Методика поверки разработана в соответствии с МИ 3000-2018

При разработке настоящей методики использованы нормативные документы (НД), указанные в разделе Библиография.

1 Общие положения

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

Перечень, состав КИ должен соответствовать описанию типа на КИ АИИС КУЭ.

Интервал между поверками АИИС КУЭ составляет 4 года.

1.2 Измерительные компоненты КИ АИИС КУЭ (ТТ, ТН, счетчики, УСПД, шлюзы, радиосервер и др.) поверяют с интервалом между поверками, установленным при утверждении их типа. Если очередной срок поверки измерительного компонента наступает до очередного срока поверки КИ АИИС КУЭ, поверяется только этот компонент и поверка КИ АИИС КУЭ не проводится. После поверки измерительного компонента и восстановления КИ выполняется проверка КИ 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 КИ (схема соединения, коррекция времени и т.п.).

1.3 Первичную поверку КИ АИИС КУЭ выполняют после проведения испытаний КИ АИИС КУЭ с целью утверждения типа. Допускается совмещение операций первичной поверки и операций, выполняемых при испытаниях типа. Свидетельство оформляется только после утверждения типа КИ АИИС КУЭ

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

В случае, если замененные средства измерений (компоненты КИ) не соответствуют описанию типа, срок действия о поверке КИ АИИС КУЭ в части указанных КИ устанавливается до окончания срока действия основного свидетельства о поверке. Оформляется технический акт о внесенных изменениях, который должен быть подписан руководителем или уполномоченным им лицом Предприятия владельца. Технический акт хранится совместно со свидетельством о поверке, как неотъемлемая часть эксплуатационных документов на КИ АИИС КУЭ

Периодическую поверку системы выполняют в процессе эксплуатации КИ АИИС КУЭ.

1.4 Все средства измерений (СИ), входящие в состав КИ АИИС КУЭ должны иметь действующие свидетельства о поверке, а остальная аппаратура - сертификаты соответствия

1.5 На поверку представляют КИ АИИС КУЭ в соответствии с описанием типа (ОТ).

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Проведение операции при первичной/периодической поверке
1	2	4
1 Подготовка к поверке	7	Да
2 Внешний осмотр	8.1	Да
3 Подтверждение соответствия ПО	8.2	Да
4 Проверка соответствия измерительных компонентов КИ АИИС КУЭ	8.3	Да
5 Проверка счетчиков электрической энергии	8.4	Да
6 Поверка измерительных УСПД	8.5	Да
7 Проверка функционирования АРМ АИИС КУЭ (сервера)	8.6	Да
8 Проверка функционирования вспомогательных устройств	8.7	Да
9 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения	8.8	Да
10 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока	8.9	Да
11 Проверка падения напряжения в линии связи счетчика с трансформатором напряжения	8.10	Да
12 Проверка системы обеспечения единого времени	8.11	Да
13 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	8.12	Да
14 Оформление результатов поверки	9	Да

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют СИ в соответствии с методиками поверки, указанными в ОТ на измерительные компоненты КИ АИИС КУЭ, а также приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование средства измерений, тип, рег. № в ФИФ	Измеряемая величина	Метрологические характеристики (МХ): диапазон измерений (ДИ), пределы допускаемой погрешности (ПГ), класс точности (КТ), цена делений (ЦД)	Пункт методики поверки
1	2	3	4
Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М (рег. № 15500-07)	Температура окружающего воздуха Относительная влажность воздуха	ДИ температуры от минус 20 до плюс 60 °С, ПГ ± 0,2 °С ДИ отн. влажности от 0 до 99 %, ПГ ± 2 %	6, 7

1	2	3		4
Измеритель показателей качества электрической энергии Ресурс- UF2-ПТ (рег. № 29470-05)	Напряжение гармоник, показателей качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 32144-2013	КТ 0,2		6, 7
Вольтампер-фазометр ПАРМА ВАФ-Т (рег. № 33521-06)	Действующие значения: напряжение сила тока. Частота Угол сдвига фаз между напряжением и током	КТ 0,5 ДИ - напряжение от 0 до 460 В - ток от 0 до 6 А - частота от 45 до 65 Гц - фазовый угол от минус 180 до 180 град.		7, 8.8, 8.9, 8.10
Прибор сравнения КНТ-03 (рег. № 24719-03)	Полная мощность вторичной нагрузки ТТ и ТН	1,999 ВА; 19,99 ВА; 199,9 ВА	ПГ ±0,003 ВА ПГ ±0,03 ВА ПГ ±0,3 ВА	7, 8.8, 8.9, 8.10
Радиочасы МИР РЧ-01 (рег. № 27008-04)	Сигнал точного времени			8.11
Секундомер СОСпр-1 (рег. № 11519-06)	Ход часов	От 0 до 30 мин., ЦД 0,1 с		8.11
Аппаратные и программные средства				
Переносной компьютер (ПК) - для непосредственного считывания информации со счетчиков				8.4.2
Оптический преобразователь сигналов для считывания информации со счетчиков через оптический порт				8.4.3
ПО АРМ АИИС КУЭ (сервера), ПО счетчика - тестовые файлы, для диагностических работ.				8.5, 8.6, 8.7

Примечание - Допускается применение других средств измерений утвержденного типа, обладающих требуемыми МХ и действующими свидетельствами о поверке

- 3.2 Средства поверки измерительных компонентов КИ АИИС КУЭ приведены в НД:
- трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003, «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
 - трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011; «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
 - счетчики EPQS - в соответствии с «Счетчики многофункциональные электрической энергии EPQS. Методика поверки» РМ 1039597-26-2002,;
 - устройство сбора и передачи данных ТК16L – в соответствии с «Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки». АВБЛ.468212.041 МП;
 - УСТВ РСТВ-01 – в соответствии с «Радиосерверы точного времени РСТВ-01. Методика поверки». ПЮЯИ.46682122.039 МП;
 - Шлюз Е-422 – в соответствии «Устройства «Шлюз Е-422» для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки» АВБЛ.468212.036 МП.
 - переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками;
 - радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Рег. № 27008-04);
 - измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М (Рег. № 15500-07).

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки КИ АИИС КУЭ, изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации на КИ АИИС КУЭ, имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4.2 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов тока, входящих в состав КИ АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ МИ 3196-2018 «Методика измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации». 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.

4.3 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов напряжения, входящих в состав КИ АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ МИ 3195-2018 «Методика измерений мощности нагрузки трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации». Измерения проводят не менее двух специалистов, имеющие допуск к работам в электроустановках свыше 1000 В, один из которых должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV.

4.4 Измерение потерь напряжения в линии связи счетчика с измерительным трансформатором напряжения, входящими в состав КИ АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее года, изучившим документ МИ 3598-18 «Методика измерений потерь напряжения в линиях связи счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации». Измерения проводят не менее двух специалистов, имеющие допуск к работам в электроустановках свыше 1000 В, один из которых должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, ГОСТ 12.1.019, «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также требования разделов «Указания мер безопасности» инструкций по эксплуатации применяемых средств для поверки, а также требования раздела «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации (ЭД) компонентов ИК.

5.2 Применяемые средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.3, ГОСТ 12.2.007.7.

6 Условия поверки

6.1. Условия поверки КИ АИИС КУЭ должны соответствовать условиям ее эксплуатации, нормированным в технической документации (технорабочем проекте), но не выходить за условия применения средств поверки в соответствии с НД и ЭД на измерительные компоненты КИ, приведенные в п. 3.2 настоящей МП и в Методике измерений.

6.2. Условия эксплуатации СИ, входящих в состав КИ, приведены в приложении Б и соответствуют НД, ЭД, технорабочему проекту НСЛГ.466645.215 ТП

7 Подготовка к поверке

7.1 Для проведения поверки представляют следующую техническую документацию:

- руководство по эксплуатации КИ АИИС КУЭ;
- описание типа КИ АИИС КУЭ;
- свидетельства о поверке измерительных компонентов, входящих в КИ АИИС КУЭ, и свидетельство о предыдущей поверке КИ АИИС КУЭ (при периодической поверке);
- паспорта-протоколы по числу КИ, оформленные в соответствии с требованиями в соответствии с требованиями документов: МИ 3195-2018 «Методика измерений мощности нагрузки трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»; МИ 3196-2018 «Методика измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации», МИ 3598-18 «Методика измерений потерь напряжения в линиях связи счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации.
- рабочие журналы КИ АИИС КУЭ с данными по климатическим и иным условиям эксплуатации за интервал между поверками (только при периодической поверке).

7.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей и персонала к местам установки измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии, УСПД, сервера; 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 СИ, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений;
- назначают специалистов из обслуживающего персонала КИ АИИС КУЭ для участия в поверке, имеющих право проведения работ, связанных с эксплуатацией КИ АИИС КУЭ, (запуск, конфигурирование, диагностика неисправностей) и его компонентов (ТТ, ТН, счетчиков, УСПД и др.), обладающего знаниями администратора операционной системы имеющих право доступа к учетным данным; .
- все переключения, а также восстановление КИ после поверки производится персоналом организации владельца КИ АИИС КУЭ, осуществляющей её эксплуатацию.

8 Проведение поверки

8.1. Внешний осмотр

При выполнении внешнего осмотра КИ АИИС КУЭ устанавливается:

- целостность корпусов, отсутствие видимых повреждений измерительных компонентов КИ,
 - отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий связи
- Результаты проверки считаются положительными, если нет замечаний по перечисленным пунктам.

8.2 Подтверждение соответствия ПО

8.2.1 Проводят проверку соответствия идентификационных данных программного обеспечения, указанных в описании типа:

- наименование ПО;
- идентификационное наименование программного обеспечения;
- номер версии (идентификационный номер) ПО;

- цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода);
 - алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО.
- Идентификация ПО реализуется следующими методами:
- с помощью ПО или аппаратно-программных средств, разработанных организацией-разработчиком) ПО;
 - с использованием специальных протестированных (аттестованных, сертифицированных) аппаратно-программных средств и/или протестированного (аттестованного, сертифицированного) ПО.

8.2.2 Проверку выполняют 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».

8.2.2.1 Проверка идентификации ПО КИ АИИС КУЭ

Загружают ПО и в разделе «Справка» проверяют идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения.

8.2.2.2 Проверка цифрового идентификатора ПО.

На выделенных модулях ПО проверяют цифровые идентификаторы (приложение В). Алгоритм вычисления цифрового идентификатора - MD5.

Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения происходит на АРМ ПС (сервере), где установлено ПО. Запускают менеджер файлов, позволяющий производить хэширование файлов или специализированное ПО, предоставляемое разработчиком. В менеджере файлов, открывают каталог и выделяют файлы, указанные в описании типа КИ АИИС КУЭ. Далее, запустив соответствующую программу, просчитывают хэш. Получившиеся файлы в количестве, соответствующем выделенным файлам, содержат код MD5 в текстовом формате. Наименование файла MD5 должно строго соответствовать наименованию файла, для которого проводилось хэширование.

8.2.2.3 Проверка уровня защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Проверку декларированного уровня защиты ПО «средний» от непреднамеренных и преднамеренных изменений проводят на основании результатов проверок ПО, выполненных по пп. 8.2.2.4-8.2.2.6, при этом учитывают необходимость применения специальных средств защиты метрологически значимой части ПО и измеренных данных от преднамеренных изменений.

8.2.2.4 Проверка защиты метрологически значимой части ПО и измеренных данных от случайных или непреднамеренных изменений.

- на основе анализа документации определяют наличие (отсутствие) средств защиты метрологически значимой части ПО и измеренных данных от изменения или удаления в случае возникновения непредсказуемых физических воздействий (например, наличие энергонезависимой памяти для хранения измеренных данных);

- на основе функциональных проверок, имитирующих непредсказуемые физические воздействия, убеждаются в действии средств защиты метрологически значимой части ПО и измеренных данных от изменения или удаления в случае возникновения непредсказуемых физических воздействий;

- на основе анализа документации и проведения функциональных проверок, имитирующих различного рода ошибки или иные изменения случайного или непреднамеренного характера, проверяется их обнаружение и фиксация в журнале(ах) событий.

8.2.2.5 Проверка защиты метрологически значимой части ПО и измеренных данных от преднамеренных изменений.

- проверка наличия специальных средств защиты метрологически значимой части ПО «АРМ Подстанции» и измеренных данных от преднамеренных изменений;
- проверка фиксации в журнале событий действий, связанных с обновлением (загрузкой) метрологически значимой части ПО, изменением или удалением измеренных данных в памяти сервера, изменением параметров ПО, участвующих в вычислениях и влияющих на результат измерений;
- проведение функциональных проверок, имитирующих наступление событий, подлежащих обнаружению и фиксации в журнале событий ПО;
- проверка невозможности искажения либо несанкционированного удаления данных журнала событий без нарушения защиты иных средств защиты метрологически значимой части ПО и измеренных данных от преднамеренных изменений;
- проверка соответствия полномочий пользователей, имеющих различные права доступа к функциям метрологически значимой части ПО и измеренным данным;
- проверка наличия в конструкции КИ АИИС КУЭ обеспечения защиты запоминающего устройства от несанкционированной замены.

8.2.2.6 ПО считается подтвержденным, если идентификационное наименование, номер версии (идентификационный номер), цифровой идентификатор не противоречат приведенным в ОТ на КИ АИИС КУЭ и приложении В и уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с технической документацией.

8.3 Проверка соответствия измерительных компонентов КИ АИИС КУЭ

8.3.1 Проверяют правильность расположения и монтажа измерительных компонентов, правильность схем подключения ТТ и ТН к счетчикам электрической энергии, правильность прокладки проводных линий связи по проектной документации на КИ АИИС КУЭ.

8.3.2 Проверяют соответствие типа и заводских номеров измерительных компонентов, указанным в описании типа КИ АИИС КУЭ и/или паспорте, формуляре.

8.3.3. Проверяют наличие свидетельств о поверке и срок их действия для всех измерительных компонентов: ТТ, ТН, счетчиков электрической энергии, УСПД, РТСВ-01, шлюзов Е-422. При выявлении просроченных свидетельств операции по поверке приостанавливаются и выполняются после поверки этих компонентов. Результат - наличие свидетельств оформляется в виде таблицы 3.

Таблица 3 - Ведомость поверки СИ

№ ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Наименование СИ	Тип СИ	Заводской №	Межповерочный интервал, лет	Дата поверки	№ свидетельства о поверке	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		Трансформатор тока						
		Трансформатор напряжения						
		Счетчик электроэнергии						
		Устройство сбора и передачи данных						
		Радиосервер						
		Шлюз						

8.3.4 В случае выявления несоответствий и невозможности их устранения КИ АИИС КУЭ бракуется.

8.4. Проверка счетчиков электрической энергии

8.4.1 Проверяют:

1. Наличие и сохранность пломб на счетчике и испытательной коробке.
2. Наличие актов пломбирования (маркирования) мест несанкционированного доступа (НСД).
3. Наличие документов энергосбытовых организаций, подтверждающих правильность подключения счетчика к цепям тока и напряжения.

При отсутствии таких документов проверяют соответствие схем подключения счетчика – схемам, приведенным в паспорте на счетчик при использовании измерителя напряжения для проверки последовательности чередования фаз

8.4.2 Проверка правильности функционирования счетчиков

В соответствии с Руководством по эксплуатации счетчика в режиме «прокрутки» убедиться в том, что задана программа счетчика (заданы коэффициенты трансформаторов тока и напряжения, заданы сезонные чередования тарифных зон, задан список параметров, выводимых на ЖКИ счетчиков, заданы интервалы усреднения, установлено астрономическое время и скорость обмена по цифровому интерфейсу (RS485))

Функционирование счетчика считается успешным, если работают все сегменты индикаторов, отсутствуют коды ошибок или предупреждений, прокрутка параметров осуществляется в заданной последовательности.

8.4.3 Проверка связи со счетчиками через оптический порт

Проверка связи со счетчиками осуществляется через оптический порт и преобразователь при помощи переносного ПК и пусконаладочного ПО.

Преобразователь подключается к любому последовательному порту переносного ПК.

Проверка осуществляется с помощью пусконаладочного ПО, установленного на ПК. Выполняется попытка опросить счетчик по установленному соединению в следующем порядке:

- установить коммутируемое соединение с модемом на стороне счетчиков,
- открыть канал связи с помощью ввода первого уровня пароля доступа в экранную форму «Параметры соединения»
- войти в «Главное меню»,
- указать «Тип счетчика»,
- выбрать в окне «Меню» последовательно «Чтение», «Диагностика»,
- открыть меню «Параметры»-«Отчет».
- выбрать в экранной форме «Отчет» необходимый тип информации,

- указать дату или период
- нажать кнопку «Прочитать из прибора», чтобы убедиться в возможности съёма информации со счётчика автономным способом.

Оптический кабель и оптический порт считаются работоспособными, если опрос счетчика прошел успешно и удалось получить отчет, содержащий данные счетчика.

8.4.4 Проверка даты и времени счётчика

Проверка соответствия даты и времени счетчика астрономическим дате и времени осуществляется: визуально или с помощью переносного компьютера через оптопорт.

С индикатора счетчика визуально считываются показания даты, времени и сравниваются с астрономическими (на индикаторах всех счетчиков должны присутствовать показания текущей даты и времени).

8.5 Проверка УСПД

8.5.1 Проверяют наличие и сохранность пломб на УСПД.

8.5.2 Проверяют подключение УСПД к источнику питания и линиям связи согласно проектной документации.

8.5.3 Проверяют конфигурацию УСПД с помощью ПО ПК в режиме тестирования. Считать УСПД работоспособным, если все подсоединенные счетчики опрошены успешно и ПО не выдало сообщений об ошибках.

Проверяют корректировку времени УСПД. Считают, что УСПД выдержал испытание, если после корректировки времени разность текущего времени составляет не более ± 5 с.

8.5.4 Проверяют возможность НСД УСПД при помощи ПК и встроенного ПО в УСПД необходимо войти с помощью терминальной программы с паролем доступа. Открыть пункт меню с неверным паролем.

Проверка успешна, если будет отказано в доступе. При вводе верного пароля возможна дальнейшая работа с УСПД.

8.5.5 проверяют правильность значений коэффициентов трансформации ТТ, если предусмотрено их хранение в памяти УСПД.

8.5.6 В случае выявления несоответствий процедуру поверки приостанавливают до их устранения. В случае невозможности устранения КИ бракуется.

8.6 Проверка функционирования АРМ АИИС КУЭ (сервера)

8.6.1 Проводят опрос текущих показаний всех счетчиков следующим образом:

- запустить на выполнение управляющее ПО на сервере;
- выбрать в меню «Точки опроса»- «Журнал опроса» - «Чтение параметров счетчика»- «Чтение нагрузки».

Сервер АРМ считается исправно функционирующим, если загрузка операционной среды прошла успешно, отображаются 30-и минутные расходы по всем счётчикам системы и в базе программы сохранены собранные данные.

8.6.2 Проверяют глубину хранения измерительной информации. Не менее 3,5 лет согласно ОТ.

8.6.3 Проверяют защиту программного обеспечения на АРМ 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.

8.6.4 Проверяют работу аппаратных ключей следующим образом:

- выключить компьютер
- снять аппаратную защиту (отсоединить ключ от порта компьютера)
- включить компьютер,
- загрузить операционную систему и запустить управляющее ПО.

Проверка считается успешной, если получено сообщение об отсутствии «ключа защиты».

8.7 Проверка функционирования вспомогательных устройств

8.7.1 Проверка функционирования модемов.

Проверку осуществляют, используя коммуникационные возможности управляющего ПО АИИС ККУЭ.

Запускают приложение «Оперативный контроль мощности». Контролируют канал связи счетчик-УСПД-сервер путем чтения и анализа журнала событий УСПД и сервера. Все события, связанные со сбоями при обмене данными со счетчиками, фиксируются в данном журнале. Каналы связи считаются исправными, если были установлены коммутируемые соединения и по установленным соединениям успешно прошел опрос счетчиков.

Устойчивость канала связи оценивается следующим образом:

запускается управляющее ПО на время 60 минут, оценивается количество успешных и неуспешных опросов по строке статуса событий.

Каналы связи считаются исправными, если были установлены коммутируемые соединения и по установленным соединениям успешно прошел опрос счетчиков.

8.7.2. Проверка функционирования адаптеров интерфейса.

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

8.8 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов напряжения

8.8.1 Проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергоснабжающих 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 (отсутствии) пломб проверяют правильность подключения первичных и вторичных обмоток ТН.

8.8.2 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 $(0,25-1,0) S_{НОМ}$.

Измерение мощности нагрузки вторичных цепей ТН проводят в соответствии с документом МИ 3195-2018 «Методика выполнения измерений мощности нагрузки трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации».

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 МИ 3195.

При отклонении мощности нагрузки ТН от заданного значения процедуру проверки приостанавливают. В случае невозможности устранения неисправные КИ АИИС КУЭ бракуются.

Примечания

1 Допускается измерения мощности нагрузки вторичных цепей ТН не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспортов–протоколов на ИИК ТУ в течение истекающего межповерочного интервала КИ АИИС КУЭ. 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.

8.9 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока

8.9.1 Проверяют наличие документов энергосбытовых организаций, подтверждающих правильность подключения вторичных обмоток ТТ. При отсутствии таких документов проверяют правильность подключения вторичных обмоток ТТ.

8.9.2 Измеряют мощность нагрузки вторичных цепей ТТ, которая должна находиться в диапазоне $(0,25-1,0) S_{ном}$.

Измерение тока и вторичной нагрузки ТТ проводят в соответствии с документом МИ 3196-2018 «Методика выполнения измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации»

Приписанная характеристика погрешности результата измерений мощности нагрузки ТТ – доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений мощности нагрузки ТТ при доверительной вероятности 0,95 не превышает $\pm 6\%$ с учетом условий выполнения измерений, приведенных в МИ 3196.

При отклонении мощности нагрузки ТТ от заданного значения процедуру проверки приостанавливают. В случае невозможности устранения неисправные КИ АИИС КУЭ бракуются.

Примечания:

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

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

Измеряют падение напряжения U_n в проводной линии связи для каждой фазы в соответствии с документом МИ 3598-18 «Методика выполнения измерений падения напряжения в линии соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации».

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

Приписанная характеристика погрешности результата измерений потерь напряжения – доверительные границы допускаемой относительной погрешности результата измерений при доверительной вероятности 0,95 не превышает $\pm 1,5\%$ с учетом условий выполнения измерений, приведенных в МИ 3198.

При превышении значения падения напряжения в линии связи счетчика с ТН более $\pm 0,25\%$ процедуру проверки приостанавливают. В случае невозможности устранения неисправные КИ АИИС КУЭ бракуются.

Примечания

1 Допускается измерение падения напряжения в линии соединения счетчика с ТН не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспортов – протоколов на данный ИИК ТУ в течение истекающего межповерочного интервала КИ АИИС КУЭ. Результаты проверки считают положительными, если паспорт- протокол на ИИК ТУ 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.

8.11 Проверка системы обеспечения единого времени

8.11.1 Проверка устройства синхронизации времени (УССВ).

Включают радиочасы МИР РЧ-01 и с помощью переносного компьютера и установленного на нем ПО TimeSync сверяют показания радиочасов с показаниями часов АРМ АИИС КУЭ с подключенным к нему РСТВ-01 (УССВ).

8.11.2 Распечатывают журнал событий счетчика и АРМ АИИС КУЭ (сервера), выделив события, соответствующие сличению часов счетчика и АРМ АИИС КУЭ. Расхождение времени часов: счетчик – АРМ АИИС КУЭ в момент, предшествующий коррекции, не должно превышать предела допускаемого расхождения, указанного в описании типа КИ АИИС КУЭ.

8.11.3 Проверка времени счетчиков, УСПД, сервера

Проверяют правильность работы системы коррекции времени осуществляют, определяя по журналу событий расхождение корректируемого и корректирующего компонентов (например, счетчик-УСПД, УСПД – УССВ, сервер- УСПД и т.п.) в момент, непосредственно предшествующий коррекции времени. Расхождение времени корректируемого и корректирующего компонентов не должно превышать предела допускаемого расхождения, указанного в описании типа.

8.12 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 АРМ АИИС КУЭ.

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

8.12.1 На АРМ АИИС КУЭ распечатывают значения активной и реактивной электрической энергии, зарегистрированные с 30-ти минутным интервалом за полные предшествующие дню проверки сутки по всем КИ АИИС КУЭ. Проверяют наличие данных, соответствующих каждому 30-ти минутному интервалу времени. Пропуск данных не допускается за исключением случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением КИ АИИС КУЭ или устраненным отказом какого-либо измерительного компонента.

8.12.2 Распечатывают журнал событий счетчика и АРМ АИИС КУЭ и отмечают моменты нарушения связи между измерительными компонентами АИИС КУЭ. Проверяют

сохранность измерительной информации в памяти АРМ АИИС КУЭ на тех интервалах времени, в течение которого была нарушена связь.

8.12.3 Распечатывают на АРМ АИИС КУЭ профиль нагрузки за полные сутки, предшествующие дню поверки. Используя переносной компьютер, считывают через оптопорт профиль нагрузки за те же сутки, хранящийся в памяти счетчика. Различие значений активной (реактивной) мощности, хранящейся в памяти счетчика (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов) и базе данных центрального сервера не должно превышать двух единиц младшего разряда учетного значения.

8.12.4 Рекомендуется вместе с проверкой по п. 8.12.3 сличать показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии строго в конце получаса (часа) и сравнивать с данными, зарегистрированными в АРМ АИИС КУЭ 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 АРМ АИИС КУЭ.

Расхождение не должно превышать две единицы младшего разряда.

Результаты оформить в виде таблицы 4.

Таблица 4 – Контроль ошибок информационного обмена

№ ИК	Дата	Время	Показания счетчика		Показания по компьютеру АРМ		Разность показаний в ед. последнего разряда			
			А+	Р+	А+	Р+	Фактическое		Допустимое	
							А+	Р+	А+	Р+
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

9 Оформление результатов поверки

9.1 На основании положительных результатов по пунктам раздела 8 выписывают свидетельство о поверке КИ АИИС КУЭ в соответствии с Приказом Минпромторга от 02.07.2015 г. №1815. В приложении к свидетельству указывают перечень КИ, прошедших поверку. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

В паспорте на КИ АИИС КУЭ делается отметка о поверке.

9.2 При отрицательных результатах поверки АИИС КУЭ в части КИ, не прошедших поверку, признается негодной к дальнейшей эксплуатации и на нее выдают извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга от 02.07.2015 г. №1815 с указанием причин. В приложении к извещению указывают перечень ИК, не прошедших поверку.

ФБУ «Воронежский ЦСМ»
Ведущий инженер по метрологии



Л.И. Ежова

Приложение А

Таблица А.1 – Состав КИ АИИС КУЭ

1	2	Состав ИИК			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/Сервер
28	ЗРУ-10 кВ ф. № 13 ООО «Глория»	ТОЛ-НТЗ-10-1 600/5 Рег. №69606-17 КТ 0,5s Зав. № 61131 (А) Зав. № 63395 (С)	НТМИ-10-66 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 831-69 Зав. № 2164 (А, В, С)	EPQS-111.21.18LL КТ 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 577525	УСПД ТК 16L Рег. № 36643-07 Радиосервер точного времени PCTB-01 Рег. № 40585-09 Компьютер Intel Celetron (R) CPU 430 1,8 GHz 1,79 ГГц 0,99ГБ ОЗУ
29	ЗРУ-10 кВ ф. № 14 ООО «Глория»	ТОЛ-НТЗ-10-1 600/5 Рег. №69606-17 КТ 0,5s Зав. № 63311 (А) Зав. № 64131 (С)	НТМИ-10-66 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 831-69 Зав. № 2178 (А, В, С)	EPQS-111.21.18LL КТ 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06 Зав. № 577369	

Примечания – Постоянная счетчиков - 40000 имп/кВт·ч (имп/(квар·ч))

1. КТ – класс точности средства измерений.
2. ТТ – измерительные трансформаторы тока
3. ТН – измерительные трансформаторы напряжения
- 4 Счетчик – счетчик электрической энергии
5. Рег. № - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

Приложение Б

Таблица Б Условия поверки КИАИИС КУЭ.

Наименование параметров, влияющих величин	Допускаемые границы реальных условий применения компонентов ИК			
	Счетчики	ТТ	ТН	УСПД, шлюз
1	2	3	4	5
Сила переменного тока, А	от $I_{2\text{мин}}$ до $I_{2\text{макс}}$	от $I_{1\text{мин}}$ до $1,2 I_{1\text{ном}}$	—	—
Напряжение переменного тока, В	от $0,9U_{2\text{ном}}$ до $1,1 U_{2\text{ном}}$	—	от $0,9U_{1\text{ном}}$ до $1,1U_{1\text{ном}}$	= (9-36)
Коэффициент мощности ($\cos \varphi$)	от $0,5_{\text{инд}}$ до $0,8_{\text{емк}}$	От $0,5_{\text{инд}}$ До $0,8_{\text{емк}}$	От $0,5_{\text{инд}}$ До $0,8_{\text{емк}}$	—
Частота, Гц	от 47,5 до 52,5	от 47,5 до 52,5	от 47,5 до 52,5	—
Температура окружающего воздуха, °С - по ЭД - реальная ¹	от -40 до +60 от +5 до +35	от -40 до +60 от +5 до +35	от -40 до +60 от +5 до +35	от -10 до +55 от +5 до +35
Индукция внешнего магнитного поля для счетчиков, мТл, не более	0,5	—	—	—
Мощность вторичной нагрузки ТТ (при $\cos\varphi_2=0,8_{\text{инд}}$)	—	от $0,25S_{2\text{ном}}$ до $1,0S_{2\text{ном}}$	—	—
Мощность вторичной нагрузки ТН (при $\cos\varphi_2=0,8_{\text{инд}}$)	—	—	от $0,25S_{2\text{ном}}$ до $1,0S_{2\text{ном}}$	—

¹ - среднесуточная температура самого холодного (теплого) месяцев в году для данного региона при установке счетчиков в не отапливаемых помещениях или утепленных шкафах

Приложение В

Таблица В1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значения
Идентификационное наименование ПО	«АРМ Подстанции»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Однопользовательская версия 3.3.8.0
Цифровой идентификатор ПО метрологически значимых файлов: arm.exe Metrostandart.Utilities.dll Metrostandart.Crypto.dll	28843DE62E21B00572C0503E2269E6E8 9BE8D14D298F7DF9C13F9863F639E370 0130063CCF3EB9CE24A2BFD947066E8D9
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Библиография

1. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем
2. МИ 3000-2018 ГСИ Рекомендация Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии
3. ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки
4. ГОСТ 8.217-2003. ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки
5. Счетчики EPQS РМ 1039597-26-2002. Счетчики многофункциональные электрической энергии EPQS. Методика поверки
6. УСПД ТК16L АВББЛ.468212.041 МП. Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки.
7. Шлюзы Е-422 АВБЛ 468212.036 МП «Устройства Шлюзы Е-422 для автоматизации и учета энергоресурсов»;
8. РСТВ-01 ПЮЯИ.46682122.039 МП «Радиосерверы точного времени РСТВ-01. Методика поверки»;
9. Правила устройства электроустановок. Шестое издание, переработанное и дополнение, с изменениями. М. Главгосэнергонадзор России, 2002
10. Правила эксплуатации электроустановок потребителей. Пятое издание. М. Энергоатомиздат, 1986
11. МИ 2439-97 Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура, принципы регламентации, определения, контроля
12. МИ 2440-97 Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов
13. МИ 1317-2004 ГСИ Рекомендация Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров.
14. Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электрической энергии (мощности) субъекта ОРЭ. Технические требования. Утверждены Наблюдательным советом АО «АТС» 27.02.04 г. с изменениями от 24.05.2004 г.
15. Технорабочий проект НСЛГ.466645.215 ТП Добавление каналов измерительных в систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии ПС «Орловская» - АИИС КУЭ ПС «Орловская», 2018 г.