ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ПРОЕКТНЫЙ
ИНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОЙ
АВТОМАТИЗАЦИИ»
(ООО «ПИКА»)

ИНН/КПП 3328009874/332901001
600016, Владимирская область, г. Владимир,
ул. Большая Нижегородская, д. 81, каб. 307
E-mail: info@pika33vl.ru

СОГЛАСОВАНО:

Директор ООО «ПИКА»

_____ А.С. Горшкова

«07» августа 2026 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Татэнергосбыт» восемнадцатая очередь

Методика поверки

МП СМО-0708-2026

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ 4
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ 4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ 4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ 5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ 7
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ 7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ 8
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ 14
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ 15
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ 16
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ 17

ВВЕДЕНИЕ

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

Перечень ИК и их метрологические характеристики приведены в описании типа и 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 разделов 7–9 ГОСТ Р 8.596–2002.

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

Допускается проведение поверки АИИС КУЭ с составом ИК, непосредственно применяемых для измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Первичную поверку АИИС КУЭ проводят после утверждения типа АИИС КУЭ. Допускается при поверке использовать положительные результаты испытаний по опробованию методики поверки. При этом свидетельство о поверке оформляется только после утверждения типа АИИС КУЭ.

Периодическую поверку АИИС КУЭ проводят в процессе эксплуатации АИИС КУЭ.

В рамках поверки документально подтверждается обеспечение прослеживаемости к государственным первичным эталонам поверяемой АИИС КУЭ (измерительные компоненты утвержденных типов и имеют действующие свидетельства о поверке элементов АИИС КУЭ (измерительные трансформаторы тока, измерительные трансформаторы напряжения, счетчики, устройство сбора и передачи данных (УСПД)):

- гэт88-2014. ГПСЭ единицы силы электрического тока в диапазоне частот от 20 до $1 \cdot 10^6$ Гц, в соответствии с приказом Росстандарта № 668 от 17 марта 2022 г.;
- гэт89-2008. ГПСЭ единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот от 10 до $3 \cdot 10^7$ Гц, в соответствии с приказом Росстандарта № 1706 от 18 августа 2023 г.;
- гэт153-2025. ГПЭ единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, в соответствии с приказом Росстандарта от № 1932 от 10 сентября 2025 г.;
- гэт1-2022. ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени, в соответствии с приказом Росстандарта № 2360 от 26 сентября 2022 г.

Для обеспечения прослеживаемости, входящие в состав ИК АИИС КУЭ средства измерений (измерительные компоненты) должны быть утвержденных типов, и поверятся в соответствии с интервалами между поверками, установленными при утверждении их типа. Если очередной срок поверки средства измерений (измерительного компонента) наступает до очередного срока поверки АИИС КУЭ, поверяется только этот компонент, а поверка всей АИИС КУЭ не проводится. После поверки средства измерений (измерительного компонента) и восстановления ИК выполняется проверка ИК, той его части и в том объеме, который необходим для того, чтобы убедиться, что действия, связанные с поверкой средства измерений (измерительного компонента), не нарушили метрологических характеристик ИК (схема соединения, коррекция времени и т.п.).

После ремонта АИИС КУЭ, аварий в энергосистеме, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ИК, а также после замены средств измерений (измерительных компонентов), входящих в их состав, проводится поверка тех ИК, которые подверглись указанным выше воздействиям. При этом в случае, если замененные средства измерений (измерительные компоненты) не соответствуют описанию типа АИИС КУЭ, срок действия свидетельства о поверке АИИС КУЭ в части указанных ИК устанавливается до окончания срока действия основного свидетельства о поверке. В данной ситуации оформляется технический акт о внесенных изменениях, который должен быть подписан руководителем или уполномоченным им лицом. Технический акт хранится совместно со свидетельством о поверке, как неотъемлемая часть эксплуатационных документов АИИС КУЭ.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номера раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке	Да	Да	8.1
Проверка соответствия измерительных компонентов АИИС КУЭ	Да	Да	8.2
Проверка счетчиков электрической энергии	Да	Да	8.3
Проверка функционирования компьютеров АИИС КУЭ (сервера) и УСПД	Да	Да	8.4
Проверка функционирования вспомогательных устройств	Да	Да	8.5
Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения	Да	Да	8.6
Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока	Да	Да	8.7
Проверка потерь напряжения в линии соединения счетчика с измерительным трансформатором напряжения	Да	Да	8.8
Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU)	Да	Да	8.9
Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	Да	Да	8.10
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
Оформление результатов поверки	Да	Да	12

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Влияющие величины, определяющие условия поверки АИИС КУЭ, должны находиться в пределах, указанных в описании типа и паспорте-формуляре АИИС КУЭ, описаниях типа и технической документации измерительных компонентов и средств поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки АИИС КУЭ допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки.

4.2 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов тока, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ «Методика выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энергомонитор 3.3Т» в условиях эксплуатации», аттестованный ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», свидетель-

ство об аттестации № 2203/131А-00340 от 17.04.2007 г. Измерение проводят не менее двух специалистов, имеющих допуск к работам в электроустановках выше 1000 В, один из которых должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV.

4.3 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов напряжения, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ «Методика выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энергомонитор 3.3Т» в условиях эксплуатации», аттестованный ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», свидетельство об аттестации № 2203/131А-00340 от 17.04.2007 г. Измерение проводят не менее двух специалистов, имеющих допуск к работам в электроустановках выше 1000 В, один из которых должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV.

4.4 Измерение потерь напряжения в линии соединения счетчика с измерительным трансформатором напряжения, входящими в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ МИ 3598-2018 «Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации» Измерение проводят не менее двух специалистов, имеющих допуск к работам в электроустановках выше 1000 В, один из которых должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 — Средства поверки и вспомогательные устройства

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
8.1. Подготовка к поверке (контроль условий поверки)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от –20 °С до +50 °С; пределы допускаемой основной погрешности ±0,2 °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений: от 0 до 90 %; пределы допускаемой основной погрешности: ±2 % при 23 °С. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 70 до 110 кПа; пределы допускаемой основной погрешности: ±0,2 кПа.	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, рег. № 82393-21
	Средства измерений магнитной индукции внешнего происхождения в диапазоне измерений: от 0,001 до 1,999 мТл; от 0,01 до 19,99 мТл; от 0,1 до 199,9 мТл; пределы основной относительной погрешности измерений постоянного магнитного поля ±[2,0+0,1($B_п$/B–1)] %; средневыпрямленных значений переменного магнитного поля в диапазоне частот 1–5000 Гц ±[2,5+0,2($B_п$/B–1)] %.	Миллитесламетр ТПУ-01, рег. № 28134-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3
8.1. Подготовка к поверке (контроль условий поверки)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от –55 °С до +55 °С; пределы допускаемой основной погрешности от –55 °С до –40 °С: ±3,0 °С; от –40 °С до –20 °С: ±2,0 °С; от –20 °С до +55 °С: ±1,0 °С.	Термометр ТП-6, рег. № 257-49
8.6 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения	Средства измерений действующего (среднеквадратического) значения переменного напряжения в диапазоне диапазон измерений от 0,6 до 360 В; пределы относительной погрешности измерений: ±[0,1+0,01($U_н$/U–1)] %. Средства измерений действующего (среднеквадратического) значения переменного тока в диапазоне измерений от 0,5 до 4500 А; пределы относительной погрешности измерений: ±[1+0,05($I_н$/I–1)] %	Энергомонитор-3.3Т1, рег. № 39952-08 Блок трансформаторов тока (БТТ) 0,5А
8.7 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока	Средства измерений действующего (среднеквадратического) значения переменного напряжения в диапазоне диапазон измерений от 0,6 до 360 В; пределы относительной погрешности измерений: ±[0,1+0,01($U_н$/U–1)] %. Средства измерений действующего (среднеквадратического) значения переменного тока в диапазоне измерений от 0,5 до 4500 А; пределы относительной погрешности измерений: ±[1+0,05($I_н$/I–1)] %	Энергомонитор-3.3Т1, рег. № 39952-08 Клещи токоизмерительные 10А
8.8 Проверка потерь напряжения в линии соединения счетчика с измерительным трансформатором напряжения	Средства измерений действующего (среднеквадратического) значения переменного напряжения в диапазоне диапазон измерений: от 0,6 до 360 В; пределы относительной погрешности измерений: ±[0,1+0,01($U_н$/U–1)] %	Энергомонитор-3.3Т1, рег. № 39952-08 (2 шт.)
8.9 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU)	Устройства формирования и хранения шкалы времени, синхронизованной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ±500 нс	Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. № 37328-15 Переносной компьютер с ПО для работы со счетчиками и с ПО для работы с блоком коррекции времени ЭНКС-2
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.003, 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, изложенные в руководствах по эксплуатации на средства поверки, измерительные трансформаторы, счетчики и иные компоненты АИИС КУЭ.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Проверяют наличие доступа к точкам измерительных каналов АИИС КУЭ, требующим оперативного обслуживания.

Результаты проверки считаются положительными, если администрация технологических объектов обеспечивает допуск к местам расположения элементов АИИС КУЭ и сопровождение работников специалистами из обслуживающего персонала объекта.

В противном случае результаты проверки соответствующих ИК считаются отрицательными, выписывается извещение о непригодности в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

7.2 Проверяют комплектность АИИС КУЭ, целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений средств измерений (измерительных компонентов), маркировку средств измерений (измерительных компонентов) и технических средств в соответствии с ГОСТ 22261–94.

Результаты проверки считаются положительными, если не выявлено видимых повреждений средств измерений (измерительных компонентов).

Если выявлены видимые повреждения средств измерений (измерительных компонентов) и маркировка технических средств не соответствует требованиям ГОСТ 22261–94, а также если указанные выше замечания не были устранены за время поверки, то результаты проверки ИК, в который входят данные средства измерений (измерительные компоненты), считаются отрицательными, выписывается извещение о непригодности в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

7.3 Проверяют наличие заземления корпусов компонентов АИИС КУЭ и металлических шкафов, в которых они расположены.

Результаты проверки считают положительными, если корпуса компонентов и шкафы, в которых они установлены, имеют защитное заземление.

В противном случае результаты проверки соответствующих ИК считаются отрицательными, выписывается извещение о непригодности в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

7.4 Проверяют наличие напряжения питания на счетчиках, УСПД, сервере, вспомогательном оборудовании (модемы, преобразователи интерфейса и пр.).

Результаты проверки считаются положительными, если:

– работает жидкокристаллический индикатор каждого счетчика;

– светятся соответствующие светодиоды, сигнализирующие о наличии питания, расположенные на сервере, УСПД, вспомогательном оборудовании, и при этом не светятся светодиоды, сигнализирующие о наличии ошибок (если такие светодиоды имеются). Дальнейшие операции по проведению испытаний ИК, в который входят данные компоненты, выполняют после восстановления питания в случае его отсутствия и устранения ошибок при их наличии.

В противном случае результаты проверки ИК, в который входят данные компоненты, считаются отрицательными, выписывается извещение о непригодности в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

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

Результаты проверки считаются положительными, если не выявлено следов коррозии и нагрева.

В противном случае дальнейшие операции по поверке ИК, в составе которых обнаружены проводные линии со следами коррозии и (или) нагрева, выполняют после устранения несоответствий.

Если указанные выше замечания не были устранены за время поверки, то результаты проверки соответствующих ИК считаются отрицательными, выписывается извещение о непригодности в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

7.6 Проверяют температуру, атмосферное давление и влажность воздуха окружающей среды в местах установки измерительных компонентов АИИС КУЭ.

Результаты проверки считаются положительными, если показатели не выходят за допускаемые границы, указанные в описании типа АИИС КУЭ.

В противном случае результаты проверки ИК, в который входят данные компоненты, считаются отрицательными, выписывается извещение о непригодности в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

– проводят технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования;

– средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в их эксплуатационных документах;

– 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.

8.1.2 Для проведения поверки подготавливают следующую документацию:

– паспорт-формуляр АИИС КУЭ;

– описание типа АИИС КУЭ;

– паспорта заводов-изготовителей средств измерений (измерительных компонентов) с оттиском клейма поверителя, или свидетельства о поверке средств измерений (измерительных компонентов), входящих в ИК, и свидетельство о предыдущей поверке АИИС КУЭ (при периодической и внеочередной поверке). Указанные документы предоставляются в случае отсутствия соответствующей записи о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;

– паспорта-протоколы на измерительно-информационные комплексы (при наличии).

8.2 Проверка соответствия измерительных компонентов АИИС КУЭ

8.2.1 Проверяют правильность расположения и монтажа средств измерений (измерительных компонентов), правильность схем подключения ТТ, ТН к счетчикам электрической энергии в соответствии с нормативно-технической документацией.

8.2.2 Проверяют соответствие типов, классов точности и заводских номеров фактически использованных средств измерений (измерительных компонентов), а также коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов указанным в описании типа АИИС КУЭ и паспорте-формуляре. При необходимости производят отключение электроустановки.

8.2.3 Проверяют результаты и срок действия поверки всех средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав АИИС КУЭ: измерительных ТТ, измерительных ТН, счетчиков электрической энергии, УСПД.

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

8.2.4 Результаты проверки считаются положительными, если:

– не выявлено несоответствий по пп. 8.2.1–8.2.3;

– срок действия результатов поверки средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав АИИС КУЭ, не истек.

В противном случае дальнейшие операции по проведению поверки ИК, в который входят данные средства измерений (измерительные компоненты), выполняют после устранения несоответствий.

В случае невозможности устранения выявленных несоответствий по пп. 8.2.1–8.2.3, результаты проверки считаются отрицательными, и выписывается извещение о непригодности в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

8.3 Проверка счетчиков электрической энергии

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

8.3.2 Проверяют работоспособность оптического порта счетчика с помощью переносного компьютера. Оптический преобразователь подключают к последовательному порту переносного компьютера. Опрашивают счетчик по установленному соединению.

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

8.3.4 Проверяют программную защиту счетчиков от несанкционированного доступа. Подключают оптический преобразователь к оптическому порту счетчика и последовательному порту переносного компьютера, запускают на переносном компьютере ПО для работы со счетчиком (или с помощью специализированного ПО конфигурирования счетчиков, установленного на сервере, посредством удаленного доступа в соответствии с описанием ПО устанавливают связь со счетчиком). В поле «пароль» вводят неправильный код.

8.3.5 Проверяют правильность значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, хранящихся в памяти счетчиков.

8.3.6 Результаты проверки считаются положительными, если:

– все сегменты индикаторов счетчиков работают, отсутствуют коды ошибок или предупреждений;

– при непосредственном опросе счетчика по оптическому порту с помощью переносного компьютера получен отчет, содержащий данные, зарегистрированные счетчиком;

– календарная дата в счетчике соответствует текущей календарной дате;

– при вводе неправильного пароля программа опроса счетчика выдает сообщение об ошибке и не разрешает продолжить работу;

– учет значений расчетных коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов соответствует информации, указанной в описании типа АИИС КУЭ.

При обнаружении каких-либо несоответствий по пп. 8.3.1–8.3.5 дальнейшие операции по поверке ИК, в который входит данный счетчик, выполняют после устранения несоответствий.

Если указанные выше замечания не были устранены за время поверки, то результаты проверки считаются отрицательными, и выписывается извещение о непригодности в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

8.4 Проверка функционирования компьютеров АИИС КУЭ (сервера) и УСПД

8.4.1 Проводят опрос текущих показаний всех счетчиков электроэнергии.

8.4.2 Проверяют глубину хранения измерительной информации в сервере АИИС КУЭ и УСПД.

8.4.3 Проверяют защиту программного обеспечения на компьютерах АИИС КУЭ и УСПД от несанкционированного доступа. Для этого запускают на выполнение программу сбора данных и в поле «пароль» вводят неправильный код.

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

8.4.5 Проверяют правильность значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, хранящихся в памяти УСПД и сервера АИИС КУЭ.

8.4.6 Проверяют правильность функционирования УСПД в соответствии с его эксплуатационной документацией.

8.4.7 Результаты проверки считаются положительными, если:

– все счетчики опрошены и нет сообщений об ошибках, а также получен отчет, содержащий данные, зарегистрированные счетчиком;

– глубина хранения измерительной информации соответствует заявленной в описании типа;

– при вводе неправильного пароля программа сбора данных выдает сообщение об ошибке и не разрешает продолжить работу;

– при отсутствии аппаратного ключа получено сообщение об отсутствии «ключа защиты»;

– учет значений расчетных коэффициентов трансформации измерительных каналов АИИС КУЭ соответствует информации, указанной в описании типа АИИС КУЭ;

– программная защита сервера АИИС КУЭ и УСПД от несанкционированного доступа функционирует;

– УСПД работает в соответствии с руководством по эксплуатации.

При обнаружении каких-либо несоответствий по пп. 8.4.1–8.4.6 дальнейшие операции по поверке ИК АИИС КУЭ выполняют после устранения несоответствий.

Если указанные выше замечания не были устранены за время поверки, то результаты проверки считаются отрицательными, и выписывается извещение о непригодности в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

8.5 Проверка функционирования вспомогательных устройств

8.5.1 Проверка функционирования каналообразующей аппаратуры

Проверяют функционирование каналообразующей аппаратуры, используя коммуникационные возможности специальных программ. По установленным с помощью каналообразующей аппаратуры соединениям проводят опрос счетчиков и УСПД.

Допускается автономная проверка каналообразующей аппаратуры с использованием тестового программного обеспечения.

8.5.2 Результаты проверки считаются положительными, если с помощью каналообразующей аппаратуры были установлены соединения и по установленным соединениям успешно прошел опрос счетчиков.

При обнаружении каких-либо несоответствий по п. 8.5.1 дальнейшие операции по поверке ИК, в который входит данная каналообразующая аппаратура, выполняют после устранения несоответствий.

Если указанные выше замечания не были устранены за время поверки, то результаты проверки считаются отрицательными, и выписывается извещение о непригодности в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

8.6 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения

8.6.1 Проверяют правильность подключения первичных и вторичных обмоток ТН в соответствии с нормативно-технической документацией.

8.6.2 Проверяют наличие в технической документации на данный ТН или в паспорте-протоколе на соответствующий измерительный комплекс значения номинальной мощности нагрузки на вторичные цепи ТН $S_{ном}$. В случае отсутствия указанных документов производят отключение электроустановки и проверяют значение $S_{ном}$, указанное на информационной табличке ТН.

8.6.3 Убеждаются, что отклонение вторичного напряжения при нагруженной вторичной обмотке составляет не более ±10 % от $U_{ном}$.

8.6.4 Измерение мощности нагрузки на вторичные цепи ТН проводят в соответствии с документом «Методика выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энергомонитор 3.3Т» в условиях эксплуатации», аттестованный ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», свидетельство об аттестации № 2203/131А-00340 от 17.04.2007 г. (далее по тексту – МВИ).

Примечания

1 Допускается измерение мощности нагрузки на вторичные цепи ТН не проводить, если такое измерение проводилось при составлении паспорта-протокола на данный измерительный канал в течение действующей поверки АИИС КУЭ, и если в измерительный канал не вносились изменения, не зафиксированные в соответствующем паспорте-протоколе.

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

3 Допускается проведение измерений мощности нагрузки на вторичные цепи ТН в соответствии с другими аттестованными методиками измерений.

4 Предоставленные паспорта-протоколы должны быть согласованы уполномоченными организациями. Проверяют средства измерений, применяемые при проведении измерений вторичных нагрузок ТН: средства измерений должны быть утверждённого типа, поверены (проверяют также, что срок действия поверки данных СИ не истек) и соответствовать требованиям «Методики выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энергомонитор 3.3Т1». Предоставленные паспорта-протоколы должны содержать информацию о результатах измерений вторичных нагрузок ТН. Для проверки результатов измерений вторичных нагрузок ТН проводят выборочный контроль путём измерения данных параметров согласно пп. 8.6.1–8.6.4.

8.6.5 Результаты проверки считаются положительными, если измеренное значение мощности нагрузки на вторичные цепи ТН соответствует требованиям ГОСТ, регламентирующего общие технические условия на испытуемый ТН, или подтверждается выполнение указанного выше условия для ТН в паспорте-протоколе.

При отклонении мощности нагрузки вторичных цепей ТН от заданного значения процедуру поверки приостанавливают до устранения несоответствий. В случае невозможности устранения указанных несоответствий результаты проверки считаются отрицательными, и выписывается извещение о непригодности в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

8.7 Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока

8.7.1 Проверяют правильность подключения первичных и вторичных обмоток ТТ в соответствии с нормативно-технической документацией.

8.7.2 Проверяют наличие в технической документации на данный ТТ или в паспорте-протоколе на соответствующий измерительный канал значение номинальной мощности нагрузки на вторичные цепи ТТ $S_{ном}$. В случае отсутствия указанных документов производят отключение электроустановки и проверяют значение $S_{ном}$, указанное на информационной табличке ТТ.

8.7.3 Измерение вторичной нагрузки ТТ проводят в соответствии с МВИ.

Примечания

1 Допускается измерение мощности нагрузки на вторичные цепи ТТ не проводить, если такое измерение проводилось при составлении паспорта-протокола на данный измерительный канал в течение действующей поверки АИИС КУЭ, и если в измерительный канал не вносились изменения, не зафиксированные в соответствующем паспорте-протоколе.

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

3 Допускается проведение измерений мощности нагрузки на вторичные цепи ТТ в соответствии с другими аттестованными методиками измерений.

4 Предоставленные паспорта-протоколы должны быть согласованы уполномоченными организациями. Проверяют средства измерений, применяемые при проведении измерений вторичных нагрузок ТТ: средства измерений должны быть утверждённого типа, поверены (проверяют также, что срок действия поверки данных СИ не истек) и соответствовать требованиям «Методики выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энергомонитор 3.3Т1». Предоставленные паспорта-протоколы должны содержать информацию о результатах измерений вторичных нагрузок ТТ. Для проверки результатов измерений вторичных нагрузок ТТ проводят выборочный контроль путём измерения данных параметров согласно пп. 8.7.1–8.7.3.

8.7.4 Результаты проверки считаются положительными, если измеренное значение мощности нагрузки на вторичные цепи ТТ соответствует требованиям ГОСТ, регламентирующего общие технические условия на испытуемый ТТ, или подтверждается выполнение указанного выше условия для ТТ в паспорте-протоколе.

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

В случае невозможности устранения указанных несоответствий результаты проверки считаются отрицательными, и выписывается извещение о непригодности в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

8.8 Проверка потерь напряжения в линии соединения счетчика с измерительным трансформатором напряжения

8.8.1 Измеряют потери напряжения $U_л$ в линии соединения для каждой фазы по документу МИ 3598-2018 «Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации» (далее – МИ 3598-2018).

Примечания

1 Допускается измерение потерь напряжения в линии соединения счетчика с ТН не проводить, если такое измерение проводилось при составлении паспорта-протокола на данный измерительный канал в течение действующей поверки АИИС КУЭ, и если в измерительный канал не вносились изменения, не зафиксированные в соответствующем паспорте-протоколе.

2 Допускается потери напряжения в линии соединения счетчика с ТН определять расчетным путем, если известны исходные данные для расчета.

3 Допускается проведение измерений потерь напряжения в линии соединения счетчика с ТН в соответствии с другими аттестованными методиками измерений.

4 Предоставленные паспорта-протоколы должны быть согласованы уполномоченными организациями. Проверяют средства измерений, применяемые при проведении измерений потерь напряжения в линии ТН-счётчик: средства измерений должны быть утверждённого типа, поверены (проверяют также, что срок действия поверки данных СИ не истек). Предоставленные паспорта-протоколы должны содержать информацию о результатах измерений потерь напряжения в линии ТН-счетчик. Для проверки результатов измерений потерь напряжения в линии ТН-счетчик проводят выборочный контроль путём измерения данных параметров согласно п. 8.8.1.

8.8.2 Результаты проверки считаются положительными, если измеренное значение потерь 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 каких-либо несоответствий по п. 8.8.1 дальнейшие операции по поверке ИК, в который входит данный ТН, выполняют после устранения несоответствий.

Если указанные выше замечания не были устранены за время поверки, то результаты проверки считаются отрицательными, и выписывается извещение о непригодности в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

8.9 Проверка пределов допускаемых смещений шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU)

8.9.1 Пределы допускаемых смещений шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU) определяют покомпонентным (поэлементным) способом в зависимости от варианта передачи национальной шкалы координированного времени UTC(SU) к компонентам СОЕВ.

8.9.2 Рассчитывают пределы допускаемых смещений шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU).

Для этого подключают блок коррекции времени ЭНКС-2, синхронизированного по сигналам от глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС, к переносному компьютеру согласно руководству по эксплуатации, запускают на переносном компьютере ПО для работы с ЭНКС-2. С помощью прикладного программного обеспечения, убедившись в наличии связи со спутниками ГЛОНАСС, определяют расхождение шкал времени блока коррекции времени ЭНКС-2, отображаемыми на экране переносного компьютера, и УССВ, сервера АИИС КУЭ, УСПД, счетчиков. Для снятия синхронизированных измерений рекомендуется использовать одновременное фотографирование экранов переносного компьютера и дисплеев компонентов АИИС КУЭ.

При невозможности считать показания времени с дисплея счетчика подключают оптический порт к инфракрасному порту счетчика и порту переносного компьютера, запускают на переносном компьютере ПО для работы со счетчиком и фиксируют показания текущего времени счетчика.

Для снятия синхронизированных измерений следует использовать одновременное фотографирование экранов переносного компьютера и дисплеев компонентов АИИС КУЭ.

Показания часов блока коррекции времени ЭНКС-2 и компонентов АИИС КУЭ и значения разности показаний заносят в протокол поверки.

Рассчитывают разность показаний по формуле

$$\Delta_i = t_{Ki} - t_Э \quad (8.1)$$

где t_{Ki} – показания часов i-го компонента АИИС КУЭ (счетчика, сервера, УСПД, УССВ), чч:мм:сс;

$t_Э$ – показания часов ЭНКС-2, чч:мм:сс.

Примечание – В качестве приемника сигналов точного времени могут быть использованы только средства измерений утвержденного типа, прошедшие поверку или аттестованные в качестве эталона единиц времени и частоты не ниже пятого разряда.

8.9.3 Проверяют правильность синхронизации времени компонентов системы, определяя по журналам событий расхождение шкал времени корректируемого и корректирующего компонентов в момент, непосредственно предшествующий коррекции.

Распечатывают журнал событий счетчика и сервера, выделив события, соответствующие сличению шкал времени УССВ и сервера, сервера и УСПД, УСПД и счетчиков. По данным журналов определяют смещения шкалы времени сервера относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU) и смещение шкал времени в момент, предшествующий коррекции.

Для проверки правильности синхронизации времени ИВК третьего уровня от резервного УССВ (NTP-серверы ФГУП «ВНИИФТРИ» (первого уровня, Stratum 1) отключают основное УССВ, изменяют время сервера ИВК третьего уровня на величину, не большую, чем указано в описании типа. После прохождения синхронизации проверяют правильность синхронизации времени компонентов системы, определяя по журналам событий наличие факта коррекции и расхождение шкал времени корректируемого и корректирующего компонентов в момент, непосредственно предшествующий коррекции.

8.9.4 Результаты проверки считаются положительными, если:

– зафиксированные смещения шкал времени блока коррекции времени ЭНКС-2 и компонентов АИИС КУЭ не превышает предела допускаемых смещений шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU), указанного в описании типа АИИС КУЭ и составляющего величину ±5 с;

– величина коррекции шкал времени сервера и счетчиков соответствует значению, указанному в описании типа;

– расхождение шкал времени УССВ – сервер, сервер – УСПД, УСПД – счетчики в момент, предшествующий коррекции, не превышает предела допускаемых смещений шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU), указанного в описании типа АИИС КУЭ и составляющего величину ±5 с.

При обнаружении каких-либо несоответствий по пп. 8.9.1–8.9.2 дальнейшие операции по поверке соответствующего ИК выполняют после устранения несоответствий.

Если указанные выше замечания не были устранены за время поверки, то результаты проверки считаются отрицательными, и выписывается извещение о непригодности в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

8.10 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена

Операция проверки отсутствия ошибок информационного обмена предусматривает экспериментальное подтверждение идентичности числовой измерительной информации в счетчиках электрической энергии (исходная информация), памяти УСПД и сервера. В момент проверки все технические средства, входящие в проверяемый ИК, должны быть включены.

8.10.1 На сервере АИИС КУЭ 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 случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением ИК или устраненным отказом какого-либо компонента АИИС КУЭ.

8.10.2 Отображают на экране компьютера или распечатывают журнал событий счетчиков, УСПД и сервера и отмечают моменты нарушения связи между измерительными компонентами АИИС КУЭ. Проверяют сохранность измерительной информации в памяти сервера АИИС КУЭ на интервалах времени, в течение которых была нарушена связь.

8.10.3 Отображают на экране компьютера или распечатывают на сервере профиль нагрузки по всем ИК за полные сутки, предшествующие дню поверки. Используя переносной компьютер, считывают через оптический порт профиль нагрузки за те же сутки, хранящийся в памяти счетчика. Считывают профиль нагрузки за те же сутки из памяти сервера и УСПД. Различие значений активной (реактивной) мощности, хранящейся в памяти счетчика (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов), памяти УСПД и базе данных сервера не должно превышать одной единицы младшего разряда учтенного значения.

8.10.4 Рекомендуется вместе с проверкой по п. 8.10.3 сличать показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии строго в конце получаса (часа) и сравнивать с данными, зарегистрированными в УСПД, сервере АИИС КУЭ для того же момента времени. Для этого визуально или с помощью переносного компьютера через оптический порт считывают показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии и сравнивают эти данные (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов), с показаниями, зарегистрированными в УСПД, сервере АИИС КУЭ. Расхождение не должно превышать две единицы младшего разряда учтенного значения.

8.10.5 Результаты проверки считаются положительными, если выполнены требования пп. 8.10.1–8.10.4.

При обнаружении каких-либо несоответствий по пп. 8.10.1–8.10.4 дальнейшие операции по поверке соответствующего ИК выполняют после устранения несоответствий.

Если указанные выше замечания не были устранены за время поверки, то результаты проверки считаются отрицательными, и выписывается извещение о непригодности в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

- 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 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».

9.2.1 Проверка документации в части программного обеспечения

На проверку представляют документацию на программное обеспечение, руководство пользователя. Представленная документация должна соответствовать ГОСТ Р 8.654–2015.

9.2.2 Проверка идентификации программного обеспечения АИИС КУЭ

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

9.2.3 Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения

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

Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения производится на ИВК (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 АИИС КУЭ. Далее, запустив соответствующую программу, из состава ПО АИИС КУЭ, просчитывают хэш. По результа-

там формируются файлы, содержащие коды алгоритмов вычисления цифровых идентификаторов в текстовом формате. Наименование файлов алгоритмов вычисления цифровых идентификаторов должно соответствовать наименованию файлов, для которых проводилось хэширование.

9.3 Результаты проверки считаются положительными, если идентификационное наименование, номер версии программного обеспечения, цифровые идентификаторы ПО соответствуют указанным в описании типа АИИС КУЭ.

В противном случае результаты проверки считаются отрицательными, и выписывается извещение о непригодности в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Расчетными методами проверяют, что значения характеристик погрешности измерительных каналов АИИС КУЭ, не превышают указанных в описании типа АИИС КУЭ.

10.2 Границы интервала основной погрешности измерительного канала (ИК) электроэнергии рассчитывают для вероятности P=0,95 для нормальных условий.

10.3 Границы интервала основной относительной погрешности ИК активной электроэнергии вычисляют по формуле

$$\delta_{ИК\,O_A} = \pm 1{,}1\sqrt{\delta_{TT}^2 + \delta_{TH}^2 + \delta_{\theta\,A}^2 + \delta_{л}^2 + \delta_{ос}^2} \quad (10.1)$$

где $\delta_{ИК\,O_A}$ – границы интервала основной относительной погрешности ИК активной электроэнергии в % для вероятности 0,95;

δ_{TT} – предел допускаемой относительной погрешности по амплитуде трансформатора тока (ТТ) в % (согласно ГОСТ, регламентирующего общие технические условия на испытуемый ТТ);

δ_{TH} – предел допускаемой относительной погрешности по амплитуде трансформатора напряжения (ТН) в % (согласно ГОСТ, регламентирующего общие технические условия на испытуемый ТН);

$\delta_{\theta\,A}$ – границы интервала относительной погрешности измерения активной электроэнергии, обусловленной угловыми погрешностями измерительных трансформаторов в %;

$\delta_{л}$ – предел допускаемой относительной погрешности, обусловленной потерями напряжения в линии соединения между ТН и счетчиком в %;

$\delta_{ос}$ – предел допускаемой основной относительной погрешности счетчика электроэнергии в % (согласно ГОСТ, регламентирующего частные требования к испытуемому счетчику по активной электроэнергии).

Границы интервала суммарной абсолютной угловой погрешности θ в минутах и границы интервала относительной погрешности $\delta_{\theta\,A}$ в % определяются по формулам

$$\theta = \sqrt{\theta_I^2 + \theta_U^2} \quad (10.2)$$

$$\delta_{\theta\,A} = 0{,}029 \cdot \theta \cdot tg\,\varphi \quad (10.3)$$

где θ_I и θ_U – пределы допускаемых угловых погрешностей ТТ и ТН в минутах, соответственно (согласно ГОСТ, регламентирующих общие технические условия на испытуемые ТТ и ТН);

φ – угол сдвига между векторами первичных тока и напряжения в градусах.

10.4 Границы интервала погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации рассчитывают для вероятности 0,95. В качестве рабочих условий используют данные, предусмотренные эксплуатационной документацией на систему.

10.5 Границы интервала относительной погрешности ИК активной электроэнергии в рабочих условиях вычисляют по формуле

$$\delta_{ИК\,P_A} = \pm 1{,}1\sqrt{\delta_{TT}^2 + \delta_{TH}^2 + \delta_{\theta\,A}^2 + \delta_{л}^2 + \delta_{ос}^2 + \sum_{i=1}^{m}\delta_{доп_i}^2} \quad (10.4)$$

где $\delta_{ИК\,P_A}$ – границы интервала относительной погрешности ИК активной электроэнергии в % для вероятности 0,95;

δ_{TT}, δ_{TH}, δ_{θ_A}, $\delta_л$, $\delta_{ос}$ – те же величины, что и в формуле (10.1);

$\delta_{доп_i}$ – предел относительной допускаемой дополнительной погрешности счетчика электроэнергии в рабочих условиях от i–й влияющей величины (согласно ГОСТ, регламентирующего частные требования к испытуемому счетчику по активной электроэнергии);

m – общее число влияющих величин.

10.6 Границы интервала основной относительной погрешности ИК реактивной электроэнергии вычисляют по формуле

$$\delta_{ИК_{O_P}} = \pm 1{,}1\sqrt{\delta_{TT}^2 + \delta_{TH}^2 + \delta_{\theta_P}^2 + \delta_л^2 + \delta_{ос}^2} \qquad (10.5)$$

где $\delta_{ИК_{O_P}}$ – границы интервала основной относительной погрешности ИК реактивной электроэнергии в % для вероятности 0,95;

$\delta_{ос}$ – предел допускаемой основной относительной погрешности счетчика электроэнергии в % (согласно ГОСТ, регламентирующего частные требования к испытуемому счетчику по реактивной электроэнергии);

δ_{θ_P} – границы интервала относительной погрешности измерения реактивной электроэнергии, обусловленной угловыми погрешностями измерительных трансформаторов в %;

$$\delta_{\theta_P} = 0{,}029 \cdot \theta \cdot ctg\,\varphi \qquad (10.6)$$

Остальные величины в формулах (10.5) и (10.6) те же, что в формулах (10.1) и (10.3).

10.7 Границы интервала относительной погрешности ИК реактивной электроэнергии в рабочих условиях вычисляют по формуле

$$\delta_{ИК\,P_P} = \pm 1{,}1\sqrt{\delta_{TT}^2 + \delta_{TH}^2 + \delta_{\theta_P}^2 + \delta_л^2 + \delta_{ос}^2 + \sum_{i=1}^{m}\delta_{доп_i}^2} \qquad (10.7)$$

где $\delta_{доп_i}$ – предел относительной допускаемой дополнительной погрешности счетчика электроэнергии в рабочих условиях от i–й влияющей величины (согласно ГОСТ, регламентирующего частные требования к испытуемому счетчику по реактивной электроэнергии);

остальные величины те же, что в формулах (10.1), (10.3), (10.4) и (10.6).

Примечание – Формулы (10.1), (10.4), (10.5) и (10.7) даны для случая, когда отклонение внешних влияющих величин от нормальных значений вызывает дополнительные погрешности только у счетчика электроэнергии, а составляющими погрешности измерения электроэнергии обусловленными погрешностью задания интервала времени интегрирования электрической мощности, погрешностью передачи информации по ГОСТ 4.199–85, погрешностью обработки данных можно пренебречь.

10.8 Результаты проверки считаются положительными, если результаты расчетов по формулам (10.1), (10.4), (10.5), (10.7) не превышают значения характеристик погрешностей ИК АИИС КУЭ, указанных в описании типа.

В противном случае результаты проверки соответствующих ИК считаются отрицательными, соответствующая запись делается в протоколе поверки.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 На основании положительных результатов подтверждения соответствия по пунктам разделов 7–10 АИИС КУЭ в составе ИК, прошедших поверку, признается пригодной к применению (подтверждено соответствие АИИС КУЭ метрологическим требованиям).

11.2 На основании отрицательных результатов подтверждения соответствия по пунктам разделов 7–10 АИИС КУЭ в составе ИК, не прошедших поверку, признается непригодной к применению (не подтверждено соответствие АИИС КУЭ метрологическим требованиям).

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 На основании положительных результатов подтверждения соответствия по пунктам разделов 7–10 выписывают свидетельство о поверке АИИС КУЭ, по форме и содержанию удовлетворяющее требованиям Приказа Минпромторга 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) (для счетчиков электрической энергии также указывается условное обозначение модификации и варианта исполнения в соответствии со свидетельством об утверждении типа СИ), прошедших поверку и пригодных к применению. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и в паспорт-формуляр в соответствующий раздел.

12.2 При отрицательных результатах поверки АИИС КУЭ в части каналов, не прошедших поверку (подтверждение соответствия по пунктам разделов 7–10), признается непригодной к дальнейшей эксплуатации и на нее выдают извещение о непригодности, по форме и содержанию удовлетворяющее требованиям Приказа Минпромторга от 31.07.2020 г. № 2510, с указанием причин непригодности. В приложении к извещению о непригодности указывают перечень и состав ИК с указанием их наименований, типов (в соответствии со свидетельствами об утверждении типа СИ), заводских номеров средств измерений (измерительных компонентов) (для счетчиков электрической энергии также указывается условное обозначение модификации и варианта исполнения в соответствии со свидетельством об утверждении типа СИ), не соответствующих метрологическим требованиям, установленным в описании типа АИИС КУЭ.

12.3 Результаты первичной поверки АИИС КУЭ оформляются только после утверждения типа АИИС КУЭ и опубликования сведений об утвержденном типе АИИС КУЭ в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Допускается при первичной поверке использовать положительные результаты испытаний по опробованию методики поверки в ходе испытаний в целях утверждения типа или в целях внесения конструктивных изменений средства измерений, влияющих на метрологические характеристики.

12.4 В ходе поверки оформляется протокол поверки, отражающий выполнение процедур по пунктам разделов 7–10 и их результаты, в том числе результаты выполнения действий по соблюдению требований по защите средства измерений от несанкционированного вмешательства и их результаты. Протокол поверки оформляют в произвольной форме.

Разработал:
Инженер по метрологии  Д.С. Улыбин

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ»
(ООО «ПИКА»)

ИНН/КПП 3328009874/332901001
600016, Владимирская область, г. Владимир,
ул. Большая Нижегородская, д. 81, каб. 307
E-mail: info@pika33vl.ru

Декларация полноты документации, уровня защиты и отсутствия недокументированных возможностей программного обеспечения средства измерений

Заявитель: Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации» (ООО «ПИКА»), адрес: 600016, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81, каб. 307.

Изготовитель: Акционерное общество «Татэнергосбыт» (АО «Татэнергосбыт»), адрес: 420059, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Павлюхина, д. 110В.

Наименование средства измерений: система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Татэнергосбыт» восемнадцатая очередь.

Заявитель подтверждает, что:

1. Для проведения испытаний системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Татэнергосбыт» восемнадцатая очередь в целях утверждения типа была представлена следующая программная документация на программное обеспечение (далее – ПО) ПО «Энергосфера 9» и ПО «Пирамида 2.0»:
   - руководство пользователя;
   - протокол аттестации;
   - формуляр;
2. Программные функции, значимые структуры данных и интерфейсы метрологически значимой части ПО представлены полностью и описаны в предоставленной на испытания документации;
3. Уровень защиты ПО ПО «Энергосфера 9» и ПО «Пирамида 2.0» соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014;
4. Недокументированные возможности ПО отсутствуют;
5. Идентификационные данные ПО:

Идентификационные признаки	Значение
1	2
ПО «Пирамида 2.0»	
Идентификационное наименование ПО	BinaryPackControls.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	EB19 84E0 072A CFE1 C797 269B 9DB1 5476
Идентификационное наименование ПО	CheckDataIntegrity.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	E021 CF9C 974D D7EA 9121 9B4D 4754 D5C7
Идентификационное наименование ПО	ComIECFunctions.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	BE77 C565 5C4F 19F8 9A1B 4126 3A16 CE27

Продолжение таблицы 1

1	2
Идентификационное наименование ПО	ComModbusFunctions.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	AB65 EF4B 617E 4F78 6CD8 7B4A 560F C917
Идентификационное наименование ПО	ComStdFunctions.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	EC9A 8647 1F37 13E6 0C1D AD05 6CD6 E373
Идентификационное наименование ПО	DateTimeProcessing.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	D1C2 6A2F 55C7 FECF F5CA F8B1 C056FA4D
Идентификационное наименование ПО	SafeValuesDataStatuses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	B674 0D34 19A3 BC1A 4276 3860 BB6F C8AB
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
Идентификационное наименование ПО	SimpleVerifyDataStatuses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	61C1 445B B04C 7F9B B424 4D4A 085C6A39
Идентификационное наименование ПО	SummaryCheckCRC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	EFCC 55E9 1291 DA6F 8059 7932 3644 30D5
Идентификационное наименование ПО	ValuesDataProcessing.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	013E 6FE1 081A 4CF0 C2DE 95F1 BB6E E645
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
ПО «Энергосфера 9»	
Идентификационное наименование ПО	LIBPSO_METR.SO
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	01E3EAE897F3CE5AA58FF2EA6B948061
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Инженер по метрологии ООО «ПИКА» Д.С. Улыбин