

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
ВНИИМС**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



 Н.В. Иванникова

«» 2016 г.

**Система автоматизированная  
информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии  
ПС 110/35/27,5/10/0,4 кВ Карталы-районная**

**Измерительные каналы**

**Методика поверки  
П2200475-АУВП.411711.ФСК.030.07М.МП**

*г.р. 64856-16*

## Содержание

	Стр.
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....	4
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	6
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	7
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	8
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	11
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	11
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	11
9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	12
10 ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	19
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	28

Настоящая методика распространяется на измерительные каналы (далее - ИК) системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 110/35/27,5/10/0,4 кВ Карталы-районная (далее по тексту - АИИС КУЭ), заводской номер № П2200475-АУВП.411711.ФСК.030.07М, предназначенной для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут использоваться для коммерческих расчетов.

Перечень ИК и их метрологические характеристики приведены в Приложении А.

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

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

Первичную поверку системы выполняют после проведения испытаний АИИС КУЭ с целью утверждения типа. Допускается совмещение операций первичной поверки и операций, выполняемых при испытаниях типа. Периодическую поверку системы выполняют в процессе эксплуатации АИИС КУЭ. Интервал между поверками АИИС КУЭ - раз в 4 года.

Измерительные компоненты АИИС КУЭ поверяют с интервалами между поверками, установленными при утверждении их типа. Если очередной срок поверки измерительного компонента наступает до очередного срока поверки АИИС КУЭ, поверяется только этот компонент и поверка АИИС КУЭ не проводится. После поверки измерительного компонента и восстановления ИК выполняется проверка ИК в той его части и в том объеме, который необходим для того, чтобы убедиться, что действия, связанные с поверкой измерительного компонента, не нарушили метрологических свойств ИК (схема соединения, коррекция времени и т.п.).

Внеочередную поверку АИИС КУЭ проводят после ремонта системы, заме-

ны её измерительных компонентов, аварий в энергосистеме, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ИК. Допускается подвергать поверке только те ИК, которые подверглись указанным выше воздействиям, при условии, что собственник АИИС КУЭ подтвердит официальным заключением, что остальные ИК этим воздействиям не подвергались. В этом случае оформляется свидетельство о поверке системы с перечнем поверенных ИК.

## **2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящей методике использовались ссылки на следующие нормативные документы:

РМГ 51-2002 «ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения».

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Общие положения».

ГОСТ Р 4.199-85 «СПКП. Системы информационные электроизмерительные. Комплексы измерительно-вычислительные. Номенклатура показателей».

ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки».

МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения  $6\sqrt{3}$ ...35 кВ. Методика проверки на месте эксплуатации».

МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя».

ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические

счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ 26035-83. Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

ГОСТ Р 54149-2010 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

ГОСТ 12.2.007.3-75 «Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности».

ГОСТ 12.2.007.7-83 «Система стандартов безопасности труда. Устройства комплектные низковольтные. Требования безопасности».

ПОТ Р М-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00) «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Приказ Минпромторга России №1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

### 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1. Подготовка к проведению поверки	8	Да	Да
2. Внешний осмотр	9.1	Да	Да
3. Поверка измерительных компонентов АИИС КУЭ	9.2	Да	Да
4. Проверка счетчиков электрической энергии	9.3	Да	Да
5. Проверка функционирования центральных компьютеров (серверов) АИИС КУЭ	9.4	Да	Да
6. Проверка функционирования вспомогательных устройств	9.5	Да	Да
7. Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов тока	9.6	Да	Да
8. Проверка нагрузки на вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения	9.7	Да	Да

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
9. Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиков.	9.8	Да	Да
10. Проверка погрешности часов компонентов системы	9.9	Да	Да
11. Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	9.10	Да	Да
12. Идентификация программного обеспечения	10	Да	Да
13. Оформление результатов поверки	11	Да	Да

#### 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

- Средства поверки трансформаторов тока в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- Средства поверки трансформаторов напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- Средства измерений в соответствии с документом МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- Средства измерений в соответствии с документом МИ 3196-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;

- Средства измерений в соответствии с документом «Методика выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энерготестер ПКЭ»;

- Средства поверки счетчиков ЕРQS – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕРQS. Методика поверки РМ 1039597-26:2002»;

- Средства поверки счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.41152.124РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.41152.124 РЭ;

- Средства поверки устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» - по документу «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБKM.421459.003 МП»;

- Термогигрометр «CENTER» (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20...+ 60 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10...100 %;

- Радиочасы «МИР РЧ-01», принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);

- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

#### Примечания:

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

2. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть внесены в Госреестр СИ и иметь действующие свидетельства о поверке.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

5.1 К проведению поверки АИИС КУЭ допускают поверителей, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012, изучивших настоящую методику поверки и руководство пользователя на АИИС КУЭ, имеющих стаж работы по данному виду



измерений не менее 1 года.

5.2 Определение погрешности часов компонентов системы и отсутствия ошибок информационного обмена осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучивших вышеуказанные документы и прошедшим обучение работы с радиочасами «МИР РЧ-01», принимающих сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS).

5.3 Поверка трансформаторов тока, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ ГОСТ 8.217-2003 «Трансформаторы тока. Методика поверки» и прошедшим обучение по проведению поверки в соответствии с указанным документом. Поверку проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

5.4 Поверка трансформаторов напряжения, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ ГОСТ 8.216-2011 «Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и прошедшим обучение по проведению поверки в соответствии с указанным документом. Поверку проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

5.5 Поверка счетчиков EPQS и СЭТ-4ТМ.03 входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документы по поверке счетчиков и прошедшим обучение по проведению поверки в соответствии с указанными документами. Поверку проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

5.6 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов тока,

входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ МИ 3196-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений» и прошедшим обучение по проведению измерений в соответствии с указанным документом. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

5.7 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 МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений» и прошедшим обучение по проведению измерений в соответствии с указанным документом. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

5.8 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 Методика выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энерготестер ПКЭ» и прошедшим обучение по проведению измерений в соответствии с указанным документом. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

### **ВНИМАНИЕ.**

При проведении поверочных и измерительных работ должны присутство-

вать работники объекта, на котором размещены компоненты АИИС КУЭ, имеющие опыт работы и право на подключение и отключение эталонных и поверяемых средств измерений в соответствии со схемой поверки или с методикой выполнения измерений.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 г. №328н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также требования безопасности на средства поверки, поверяемые трансформаторы и счетчики, изложенные в их руководствах по эксплуатации.

6.2 Эталонные средства измерений, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.2.007.7-75.

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

## **7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

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

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

8.1 Для проведения поверки представляют следующие копии документов:

- руководство пользователя АИИС КУЭ;
- описание типа АИИС КУЭ;

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

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

- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и ПУЭ;
- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей и персонала энергообъектов к местам установки измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии, УСПД, серверу АИИС КУЭ для проведения работ по п.п. 9.1, 9.3, 9.4, 9.5;
- организуют рабочее место для поверителя, для проведения работ по п.п. 9.2, 9.6, 9.7, 9.8.

## **9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **9.1 Внешний осмотр**

9.1.1 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений компонентов АИИС КУЭ, наличие поверительных пломб и клейм на измеритель-

ных компонентах.

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

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

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

При обнаружении несоответствий по п. 9.1 дальнейшие операции по поверке ИК прекращаются, АИИС КУЭ бракуется и выписывается извещение о непригодности.

## **9.2 Поверка измерительных компонентов АИИС КУЭ**

9.2.1 Проверяют наличие свидетельств о поверке и срок их действия для всех измерительных компонентов:

- измерительных трансформаторов тока в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- измерительных трансформаторов напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- счетчиков EPQS – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS. Методика поверки РМ 1039597-26:2002»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ;
- устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» – по документу «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП».

При обнаружении несоответствий по п. 9.2.1 дальнейшие операции по поверке ИК прекращаются, АИИС КУЭ бракуется и выписывается извещение о не-

пригодности.

### **9.3 Проверка счетчиков электрической энергии**

9.3.1 Проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергосбытовых организаций на счетчике и испытательной коробке. Проверяют наличие оригиналов актов, подтверждающих правильность подключения счетчиков к цепям тока и напряжения, в частности, правильность чередования фаз.

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

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

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

При обнаружении несоответствий по п. 9.3 дальнейшие операции по проверке ИК прекращаются, АИИС КУЭ бракуется и выписывается извещение о непригодности.

### **9.4 Проверка функционирования центральных компьютеров (серверов) АИИС КУЭ и ИВК**

9.4.1 Проверяют защиту программного обеспечения на центральных компьютерах (серверах) АИИС КУЭ от несанкционированного доступа. Для этого запускают на выполнение программу сбора данных и в поле “пароль” вводят неправильный код. Проверку считают успешной, если при вводе неправильного пароля программа не разрешает продолжать работу.

9.4.2 Проверяют работу аппаратных ключей. Выключают компьютер и сни-

мают аппаратную защиту (отсоединяют ключ от порта компьютера). Включают компьютер, загружают операционную систему и запускают программу. Проверку считают успешной, если получено сообщение об отсутствии «ключа защиты».

9.4.3 Проводят опрос текущих показаний всех счетчиков электроэнергии.

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

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

9.4.6 Проверяют программную защиту ИВК от несанкционированного доступа.

9.4.7 Проверяют правильность значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, хранящихся в памяти ИВК.

При обнаружении несоответствий по п. 9.4 дальнейшие операции по проверке ИК прекращаются, АИИС КУЭ бракуется и выписывается извещение о непригодности.

## **9.5 Проверка функционирования вспомогательных устройств**

### **9.5.1 Проверка функционирования модемов**

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

Допускается автономная проверка модемов с использованием тестового программного обеспечения.

### **9.5.2 Проверка функционирования адаптеров интерфейса**

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

При обнаружении несоответствий по п. 9.5 дальнейшие операции по поверке ИК прекращаются, АИИС КУЭ бракуется и выписывается извещение о непригодности.

## **9.6 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока**

9.6.1 Проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергосбытовых организаций на клеммных соединениях, имеющихся на линии связи ТТ со счетчиком. Проверяют наличие оригиналов актов, подтверждающих правильность подключения вторичных обмоток ТТ.

9.6.2 Проверяют наличие данных измерений мощности нагрузки вторичных цепей ТТ по МИ 3196-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений» с оформлением паспортов-протоколов по форме Приложения 11.5 ОАО «АТС». Срок проведения ревизии ИК, а также утверждения паспортов-протоколов должен быть не более 1 года до момента проведения поверки.

При обнаружении несоответствий по п. 9.6 дальнейшие операции по поверке ИК прекращаются, АИИС КУЭ бракуется и выписывается извещение о непригодности.

## **9.7 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов напряжения**

9.7.1 Проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергосбытовых организаций на клеммных соединениях, имеющихся на линии связи ТН со счетчиком. Проверяют наличие оригиналов актов, подтверждающих правильность подключения первичных и вторичных обмоток ТН.

9.7.2 Проверяют наличие данных измерений мощности нагрузки вторичных цепей ТН по МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей.



Методика выполнения измерений» с оформлением паспортов-протоколов по форме Приложения 11.5 ОАО «АТС». Срок проведения ревизии ИК, а также утверждения паспортов-протоколов должен быть не более 1 года до момента проведения поверки.

При обнаружении несоответствий по п. 9.7 дальнейшие операции по поверке ИК прекращаются, АИИС КУЭ бракуется и выписывается извещение о непригодности.

## **9.8 Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиков**

Проверяют наличие данных измерений падения напряжения  $U_{\text{л}}$  в проводной линии связи для каждой фазы по утвержденному документу «Методика выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энерготестер ПКЭ» в условиях эксплуатации с оформлением паспортов-протоколов по форме Приложения 11.5 ОАО «АТС». Паспорта-протоколы должны быть оформлены не ранее, чем за 1 год до проведения поверки ИК. Падение напряжения не должно превышать 0,25 % от номинального значения на вторичной обмотке ТН.

При обнаружении несоответствий по п. 9.8 дальнейшие операции по поверке ИК прекращаются, АИИС КУЭ бракуется и выписывается извещение о непригодности.

## **9.9 Проверка погрешности часов компонентов системы**

### **9.9.1 Проверка СОЕВ**

Включают радиочасы «МИР РЧ-01», принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), и сверяют показания радиочасов с показаниями часов ИВК, получающего сигналы точного времени от устройства синхронизации системного времени GPS-приемника. Расхождение показаний радиочасов с ИВК не должно превышать  $\pm 1$  с. Для снятия синхронизированных измерений рекомендуется использовать одновременное фотографирова-

ние экранов поверяемого и поверительного оборудования.

9.9.2 Распечатывают журнал событий счетчика, выделив события, соответствующие сличению часов счетчика, ИВК и сервера. Расхождение времени часов: счетчик – ИВК в момент, предшествующий коррекции, не должно превышать предела допускаемого расхождения  $\pm 2$  с.

При обнаружении несоответствий по п. 9.9 дальнейшие операции по поверке ИК прекращаются, АИИС КУЭ бракуется и выписывается извещение о непригодности.

## **9.10 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена**

Операция проверки отсутствия ошибок информационного обмена предусматривает экспериментальное подтверждение идентичности числовой измерительной информации в счетчиках электрической энергии (исходная информация), и памяти центрального компьютера (сервера БД).

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

9.10.1 На центральном компьютере (сервере БД) системы распечатывают значения активной и реактивной электрической энергии, зарегистрированные с 30-ти минутным интервалом и профиль нагрузки за полные предшествующие дню проверки сутки по всем ИК. Проверяют наличие данных, соответствующих каждому 30-ти минутному интервалу времени. Пропуск данных не допускается за исключением случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением ИК или устраненным отказом какого-либо компонента системы.

9.10.2 Распечатывают журнал событий счетчика и сервера и отмечают моменты нарушения связи между измерительными компонентами системы. Проверяют сохранность измерительной информации в памяти центральных компьютеров (серверах) системы на тех интервалах времени, в течение которого была нарушена связь.

9.10.3 Используя переносной компьютер, считывают через оптопорт профиль нагрузки за полные предшествующие дню проверки сутки, хранящийся в

памяти счетчика. Различие значений активной (реактивной) мощности, хранящейся в памяти счетчика (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов) и базе данных центрального компьютера (сервера БД) полученные по п. 9.10.2 не должно превышать двух единиц младшего разряда учтенного значения.

9.10.4 Рекомендуется вместе с проверкой по п. 9.10.3 в реальном режиме времени сличить показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии строго в конце получаса (часа) с данными, зарегистрированными в центральном компьютере (сервере БД) системы для того же момента времени. Для этого визуально или с помощью переносного компьютера через оптопорт считывают показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии и сравнивают эти данные (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов), с показаниями зарегистрированными в центральном компьютере (сервере БД) системы. Расхождение не должно превышать две единицы младшего разряда.

При обнаружении несоответствий по п. 9.10 дальнейшие операции по проверке ИК прекращаются, АИИС КУЭ бракуется и выписывается извещение о непригодности.

## **10 ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

10.1 Проводится проверка 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.

10.2 Идентификация ПО СИ реализуется следующими методами:

- с помощью ПО СИ или аппаратно-программных средств, разработанных организацией – разработчиком СИ (ПО СИ);

- с использованием специальных протестированных (аттестованных, сертифицированных) аппаратно-программных средств и/или протестированного (аттестованного, сертифицированного) ПО.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 На основании положительных результатов по пунктам раздела 9 оформляют свидетельство о поверке АИИС КУЭ в соответствии с Приказом Минпромторга России №1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». В приложении к свидетельству указывают перечень ИК.

11.2 При отрицательных результатах поверки хотя бы по одному из пунктов методики поверки АИИС КУЭ признается негодной к дальнейшей эксплуатации и на нее оформляют извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России №1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» с указанием причин.

Начальник отдела 206.1

Инженер отдела 206.1

В.В. Киселев

А.Т. Бушуев

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счётчик	ИВК, СОЕВ	
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 110 кВ Карталы - районная - Карталы-тяга	ТВ-ЭК исп. М3 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 15-11744 Зав. № 15-11747 Зав. № 15-11743	НДКМ-110 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № 484 Зав. № 483 Зав. № 485	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 472095	Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» Зав. № 11071867	активная реактивная
2	ВЛ 110 кВ Карталы - районная - Карталы-220 1цепь	ТВ-ЭК исп. М3 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 15-11745 Зав. № 15-11748 Зав. № 15-11746	НДКМ-110 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № 481 Зав. № 480 Зав. № 482	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 471850		активная реактивная
3	ВЛ 110кВ Карталы - районная - Карталы-220 2 цепь	ТФНД-110 М Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 6505 Зав. № 6287	НДКМ-110 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № 484 Зав. № 483 Зав. № 485	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 472099		активная реактивная
4	ВЛ 110 кВ Карталы-районная - Гогино-тяга	ТВ-ЭК исп. М3 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 15-11721 Зав. № 15-11717 Зав. № 15-11719	НДКМ-110 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № 484 Зав. № 483 Зав. № 485	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 472102		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
5	ВЛ 110 кВ Карталы- районная - Георгиевская	ТВ-ЭК исп. М3 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 15-11760 Зав. № 15-11754 Зав. № 15-11755	НДКМ-110 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № 481 Зав. № 480 Зав. № 482	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 471846	Устройство сбо- ра и передачи данных «ЭКОМ-3000» Зав. № 11071867	активная  реактивная
6	ВЛ 110 кВ Карталы- районная - Снежная	ТФЗМ-110Б-1У1 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 49512 Зав. № 49594	НДКМ-110 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № 481 Зав. № 480 Зав. № 482	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 472100		активная  реактивная
7	ВЛ 110 кВ Карталы- районная - КС-17 1ц	ТВ-ЭК исп. М3 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 15-11757 Зав. № 15-11753 Зав. № 15-11759	НДКМ-110 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № 484 Зав. № 483 Зав. № 485	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 472097		активная  реактивная
8	ВЛ 110 кВ Карталы- районная - КС-17 2ц	ТВ-ЭК исп. М3 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 15-11752 Зав. № 15-11756 Зав. № 15-11758	НДКМ-110 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № 481 Зав. № 480 Зав. № 482	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 472101		активная  реактивная
9	ВЛ 110 кВ Карталы- районная – Тумак-тяга	ТФЗМ 110Б- УХЛ1 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1221 Зав. № 1222 Зав. № 1224	НДКМ-110 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № 481 Зав. № 480 Зав. № 482	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 472098		активная  реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
10	ВЛ 110 кВ Карталы- районная – Тамерлан-тяга	ТОГМ-110 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 1Л6 Зав. № 3Л6 Зав. № 2Л6	НДКМ-110 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № 484 Зав. № 483 Зав. № 485	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 472372	Устройство сбо- ра и передачи данных «ЭКОМ-3000» Зав. № 11071867	активная  реактивная
11	Ввод 110 кВ Т1	ТВ-ЭК исп. М3 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 15-11718 Зав. № 15-11716 Зав. № 15-11720	НДКМ-110 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № 484 Зав. № 483 Зав. № 485	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 572078		активная  реактивная
12	Ввод 110 кВ Т2	ТВ-ЭК исп. М3 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 15-11713 Зав. № 15-22981 Зав. № 15-11714	НДКМ-110 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № 481 Зав. № 480 Зав. № 482	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 587600		активная  реактивная
13	Ввод 110 кВ Т3	ТВ-ЭК исп. М3 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 15-11766 Зав. № 15-11764 Зав. № 15-11765	НДКМ-110 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 481 Зав. № 480 Зав. № 482	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577985		активная  реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
14	ОВ 110 кВ	ТФЗМ 110Б-УХЛ1 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1226 Зав. № 1223 Зав. № 1225	НДКМ-110 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № 481 Зав. № 480 Зав. № 482 Зав. № 484 Зав. № 483 Зав. № 485	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 472447	Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» Зав. № 11071867	активная реактивная
15	ВЛ 35 кВ Карталы-районная - Полтавка	ТФН-35 Коэф. тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 10152 Зав. № 10300	ЗНОМ-35 Коэф. тр. $35000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 Зав. № 881088 Зав. № 881064 Зав. № 881098	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577981		активная реактивная
16	ВЛ 35 кВ Карталы-районная - Гражданская	ТФН-35 Коэф. тр. 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 7385 Зав. № 7390	ЗНОМ-35 Коэф. тр. $35000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 Зав. № 914012 Зав. № 914100 Зав. № 913899	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577984		активная реактивная
17	ВЛ 35 кВ Карталы-районная - ЦРП	ТФН-35 Коэф. тр. 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 10191 Зав. № 10325	ЗНОМ-35 Коэф. тр. $35000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 Зав. № 914012 Зав. № 914100 Зав. № 913899	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577983		активная реактивная



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
18	Ввод 35 кВ Т1	ТГМ-35 УХЛ1 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 335 Зав. № 334 Зав. № 326	ЗНОМ-35 Коэф. тр. 35000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 Зав. № 914012 Зав. № 914100 Зав. № 913899	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577986	Устройство сбо- ра и передачи данных «ЭКОМ-3000» Зав. № 11071867	активная  реактивная
19	Ввод 35 кВ Т3	ТФН-35 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 11501 Зав. № 11699 Зав. № 11499	ЗНОМ-35 Коэф. тр. 35000:√3/100:√3 Кл.т. 0,5 Зав. № 881088 Зав. № 881064 Зав. № 881098	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 587582		активная  реактивная
20	КЛ 10 кВ Карталы- районная - СХТ колыц.	ТЛК-10 Коэф. тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3355 Зав. № 3142	НАМИ-10 Коэф. тр. 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 441	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577599		активная  реактивная
21	КЛ 10 кВ Карталы- районная - Мичуринский	ТЛК-10 Коэф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2753 Зав. № 3216	НАМИ-10 Коэф. тр. 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 441	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577479		активная  реактивная
22	ВЛ 10 кВ Карталы- районная - Центральный	ТЛК-10 Коэф. тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3213 Зав. № 3256	НАМИ-10 Коэф. тр. 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 435	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577605		активная  реактивная
23	ВЛ 10 кВ Карталы- районная - Краснотал	ТЛК-10 Коэф. тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3192 Зав. № 2817	НАМИ-10 Коэф. тр. 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 435	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577612		активная  реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
24	Ввод 10 кВ Т2	ТЛК-10 Коэф. тр. 1500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 4691 Зав. № 2605 Зав. № 4661	НАМИ-10 Коэф. тр. 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 441	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577917	Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» Зав. № 11071867	активная  реактивная
25	Ввод 10 кВ Т3	ТЛК-10 Коэф. тр. 1500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 4654 Зав. № 4659 Зав. № 4660	НАМИ-10 Коэф. тр. 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 435	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577641		активная  реактивная
26	КЛ 10 кВ Карталы-районная - ЦРП 1ц	ТЛК-10 Коэф. тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2762 Зав. № 3184	НАМИ-10 Коэф. тр. 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 441	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577914		активная  реактивная
27	КЛ 10кВ Карталы-районная - ЦРП 2ц	ТЛК-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 0410 Зав. № 0409	НАМИ-10 Коэф. тр. 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 435	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577915		активная  реактивная
28	КЛ 10 кВ Карталы-районная - АБЗ	ТЛК-10 Коэф. тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1234 Зав. № 2899	НАМИ-10 Коэф. тр. 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 435	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577607		активная  реактивная
29	ВЛ 10 кВ Карталы-районная -Карталы-тяга 1ц колыц	ТЛК-10 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 7632 Зав. № 4629	НАМИ-10 Коэф. тр. 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 441	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577600		активная  реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
30	ВЛ 10 кВ Карталы- районная - Полтавка колыц.	ТЛК-10 Коэф. тр. 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2916 Зав. № 2722	НАМИ-10 Коэф. тр. 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 435	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577610	Устройство сбо- ра и передачи данных «ЭКОМ-3000» Зав. № 11071867	активная  реактивная
31	ВЛ 110 кВ Карталы- районная - Кара-Оба	ТФНД-110 М Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 6512 Зав. № 6284	НДКМ-110 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № 885551 Зав. № 885545 Зав. № 885577	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577807		активная  реактивная
32	ЗРУ 10 кВ ПС Карталы-тяга 2ц.	ТЛК-10 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1234А Зав. № 1234С	НАМИ-10 Коэф. тр. 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 435	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 577477		активная  реактивная

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 - Лист регистрации изменений ИК системы

Наименование объекта	Заменяемый компонент	Заменяющий компонент		
		Тип	Зав. номер	Метрологические характеристики