

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



УТВЕРЖДАЮ:

**Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»**

В. Н. Яншин

« 29 » *октябрь* 2015 г.

**Система автоматизированная
информационно-измерительная
коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)
тяговой подстанции «Мирная ЭЧЭ-51» Забайкальской ЖД -
филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах
Забайкальского края**

Методика поверки

Лр. 62552-15

**Москва
2015**

Содержание

	Стр.
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	3
3. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
4. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	5
5. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	7
6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	8
7. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	8
8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	8
9. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	9
10. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	12
11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ).....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	23

Настоящая методика распространяется на измерительные каналы (далее - ИК) системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Мирная ЭЧЭ-51» Забайкальской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Забайкальского края, (далее – АИИС КУЭ), заводской номер № 1542, предназначенной для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами тяговой подстанции «Мирная ЭЧЭ-51» Забайкальской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Забайкальского края, 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 измерительный канал (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, замены её измерительных компонентов, аварий в энергосистеме, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ИК. Допускается подвергать поверке только те ИК, которые подверглись указанным выше воздействиям, при условии, что собственник АИИС КУЭ 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»;

Приказ Минпромторга России № 1815 от 02.08.2015г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;

ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений»;

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 Р 52323-2005 «Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;
 ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия»;
 ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;
 ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;
 ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;
 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».

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

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
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
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. Подтверждение соответствия 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 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения 6/ $\sqrt{3}$... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- 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 Альфа А1800 – в соответствии с документом МП 2203-0042-2006 «Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки»;

- средства поверки УСПД RTU-327 – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 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 со счетчиками и с ПО 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 системного времени 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, 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 выше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

ВНИМАНИЕ.

При проведении поверочных и измерительных работ должны присутствовать 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, «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016 (РД 153-34.0-03.150), 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 электрической энергии, 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 измерительных 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» и напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «Трансформаторы напряжения. Методика поверки», счетчиков электрической энергии Альфа – в соответствии с документом МП 2203-0042-2006 «Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», УСПД RTU-327 – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП.

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

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 поверке ИК прекращаются, АИИС КУЭ бракуется и выписывается извещение о непригодности.

9.4 Проверка функционирования центральных компьютеров (серверов) АИИС КУЭ

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 снимают 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.

При обнаружении несоответствий по п. 9.4 дальнейшие операции по поверке 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.

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.

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, имеющих 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, имеющих 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_d 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 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 сервера, получающего сигналы точного времени от УССВ. Расхождение показаний радиочасов с сервером не должно превышать ± 1 с. Для снятия синхронизированных измерений рекомендуется использовать одновременное фотографирование экранов поверяемого и поверительного оборудования.

9.9.2 Распечатывают журнал событий счетчика, выделив события, соответствующие сличению часов корректируемого счетчика и корректирующего сервера БД. Расхождение времени часов корректируемого и корректирующего компонента в момент предшествующий коррекции не должно превышать ± 1 с.

9.9.3 СОЕВ обеспечивает корректировку времени ИК АИИС КУЭ с точностью не хуже $\pm 5,0$ 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 Рекомендуются 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 поверке ИК прекращаются, АИИС КУЭ бракуется и выписывается извещение о непригодности.

10. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ 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 выписывают свидетельство о поверке АИИС КУЭ в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.08.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований 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 выдают извещение о непригодности в соответствии с Приказ Минпромторга России № 1815 от 02.08.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» с указанием причин.

Приложение А

(обязательное)

Таблица А.1 - Состав ИК АИИС КУЭ

Измерительные компоненты							
№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	УСПД	Вид электро-энергии	
1	2	3	4	5	6	7	
ПС «Мирная ЭЧЭ-51»							
1	Ввод1 - 110 кВ	ТРГ-110 II* класс точности 0,2S К _{тт} =600/5 Зав. № 4989; 4990; 4988 Госреестр № 26813-06	СРА 123 класс точности 0,5 К _{тн} =110000/√3/100/√3 Зав. № 8817243; 8817247; 8817244 Госреестр № 15852-06	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226720 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная	
2	Ввод2 - 110 кВ	ТРГ-110 II* класс точности 0,2S К _{тт} =600/5 Зав. № 4987; 4986; 4985 Госреестр № 26813-06	СРА 123 класс точности 0,5 К _{тн} =110000/√3/100/√3 Зав. № 8817245; 8817248; 8817246 Госреестр № 15852-06	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226721 Госреестр № 31857-06		активная реактивная	
3	Рабочая пере-мыв-ка - 110 кВ	ТРГ-110 II* класс точности 0,2S К _{тт} =600/5 Зав. № 4996; 4995; 4994 Госреестр № 26813-06	СРА 123 класс точности 0,5 К _{тн} =110000/√3/100/√3 Зав. № 8817243; 8817247; 8817244 Госреестр № 15852-06	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226710 Госреестр № 31857-06		активная реактивная	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
4	Ремонтная пере- мычка - 110 кВ	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 4993; 4992; 4991 Госреестр № 26813-06	СРА 123 класс точности 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 8817245; 8817248; 8817246 Госреестр № 15852-06	А1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226717 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
5	Ввод 110 кВ Т - 1	ТВГ-110 класс точности 0,2S Ктт=400/5 Зав. № 3548-11; 3547-11 Госреестр № 22440-07	СРА 123 класс точности 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 8817243; 8817247; 8817244 Госреестр № 15852-06	А1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226719 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
6	Ввод 110 кВ Т - 2	ТВГ-110 класс точности 0,2S Ктт=400/5 Зав. № 3558-11; 3557-11 Госреестр № 22440-07	СРА 123 класс точности 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 8817245; 8817248; 8817246 Госреестр № 15852-06	А1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226709 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
7	Ввод 110 кВ Т - 3	ТВГ-110 класс точности 0,2S Ктт=400/5 Зав. № 3537-11; 3538-11 Госреестр № 22440-07	СРА 123 класс точности 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 8817245; 8817248; 8817246 Госреестр № 15852-06	А1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226712 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
8	Ввод 110 кВ Т - 4	ТВГ-110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 3434-11; 3435-11; 3436-11 Госреестр № 22440-07	СРА 123 класс точности 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 8817243; 8817244; 8817247 Госреестр № 15852-06	А1802RL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226769 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
9	Ввод 110 кВ Т - 5	ТВГ-110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 3524-11; 3522-11; 3523-11 Госреестр № 22440-07	СРА 123 класс точности 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 8817245; 8817246; 8817248 Госреестр № 15852-06	А1802RL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226768 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
10	Ввод 1 2х25 кВ КП	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 5904 Госреестр № 36291-11	ТЭС 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001662 Госреестр № 51637-12	А1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226713 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
11	Ввод 1 2х25 кВ ПП	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 5908 Госреестр № 36291-11	ТЭС 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001657 Госреестр № 51637-12	А1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226708 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
12	Ввод 2 2х25 кВ КП	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 5913 Госреестр № 36291-11	ТЭС 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001651 Госреестр № 51637-12	А1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226715 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
13	Ввод 2 2х25 кВ ПП	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 5910 Госреестр № 36291-11	ТЭС 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001654 Госреестр № 51637-12	А1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226718 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
14	Ввод 3.1 2х25 кВ КП	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктг=1000/5 Зав. № 5903 Госреестр № 36291-11	ТJC 7 класс точности 0,5 Ктг=27500/100 Зав. № 1VLT5212001660 Госреестр № 51637-12	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226711 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
15	Ввод 3.1 2х25 кВ ПП	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктг=1000/5 Зав. № 5912 Госреестр № 36291-11	ТJC 7 класс точности 0,5 Ктг=27500/100 Зав. № 1VLT5211012642 Госреестр № 51637-12	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226714 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
16	Ввод 3.2 2х25 кВ КП	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктг=1000/5 Зав. № 5907 Госреестр № 36291-11	ТJC 7 класс точности 0,5 Ктг=27500/100 Зав. № 1VLT5212001656 Госреестр № 51637-12	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226707 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
17	Ввод 3.2 2х25 кВ ПП	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктг=1000/5 Зав. № 5906 Госреестр № 36291-11	ТJC 7 класс точности 0,5 Ктг=27500/100 Зав. № 1VLT5212001666 Госреестр № 51637-12	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01226716 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
18	ФТС 1 КП	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктг=1000/5 Зав. № 5911 Госреестр № 36291-11	ТJC 7 класс точности 0,5 Ктг=27500/100 Зав. № 1VLT5212001662 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1 Зав. № 01226774 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
19	ФТС 1 ПП	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 5914 Госреестр № 36291-11	ТJS 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001657 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226771 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
20	ФТС 2 КП	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 5909 Госреестр № 36291-11	ТJS 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001660 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226772 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
21	ФТС 2 ПП	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 5905 Госреестр № 36291-11	ТJS 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5211012642 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226773 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
22	ФТС 4 КП	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 5891 Госреестр № 36291-11	ТJS 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001656 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226776 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
23	ФТС 4 ПП	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 5890 Госреестр № 36291-11	ТJS 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001666 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226781 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
24	ФТС 5 КП	ТЛЮ-35 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 5892 Госреестр № 36291-11	ТJS 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001651 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226778 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
25	ФТС 5 ПП	ТЛЮ-35 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 5895 Госреестр № 36291-11	ТJS 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001654 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226788 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
26	ФКС 3	ТЛЮ-35 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 5889 Госреестр № 36291-11	ТJS 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001656 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226777 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
27	ЗВ1 КП	ТЛЮ-35 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 5896 Госреестр № 36291-11	ТJS 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001660 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226780 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
28	ЗВ1 ПП	ТЛЮ-35 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 5893 Госреестр № 36291-11	ТJS 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5211012642 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226734 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
29	ЗВ2 КП	ТЛЮ-35 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 5888 Госреестр № 36291-11	ТЈС 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001656 Госреестр № 51637-12	А1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226785 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
30	ЗВ2 ПП	ТЛЮ-35 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 5894 Госреестр № 36291-11	ТЈС 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001666 Госреестр № 51637-12	А1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226741 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
31	УФК 1	ТЛЮ-35 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 5902 Госреестр № 36291-11	ТЈС 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001657 Госреестр № 51637-12	А1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226784 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
32	УФК 2	ТЛЮ-35 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 5899 Госреестр № 36291-11	ТЈС 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001662 Госреестр № 51637-12	А1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226742 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
33	УФК 3	ТЛЮ-35 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 5897 Госреестр № 36291-11	ТЈС 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001662 Госреестр № 51637-12	А1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226738 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
34	УФК 4	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 5898 Госреестр № 36291-11	ТJS 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001651 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226779 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
35	УФК 5	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 5900 Госреестр № 36291-11	ТJS 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001651 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226787 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
36	УФК 6	ТЛО-35 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 5901 Госреестр № 36291-11	ТJS 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212001654 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226786 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
37	Фидер 1ПЭ	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № 8858; 8857 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 1764100000001 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226747 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
38	Фидер 2ПЭ	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=50/5 Зав. № 8863; 8866 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 1764100000002 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226743 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
39	Фидер 3ПЭ 1	ТЛЮ-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 8854; 8852 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 1764100000001 Госреестр № 16687-07	А1805RL-P4G-DW-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226745 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
40	Фидер 4ПЭ1	ТЛЮ-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 8860; 8861 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 1764100000002 Госреестр № 16687-07	А1805RL-P4G-DW-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226746 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
41	Фидер 5ПЭ2	ТЛЮ-10 класс точности 0,5S Ктт=50/5 Зав. № 8865; 8864 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 1764100000001 Госреестр № 16687-07	А1805RL-P4G-DW-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226744 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
42	Фидер 6ПЭ2	ТЛЮ-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № 8872; 8871 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 1764100000002 Госреестр № 16687-07	А1805RL-P4G-DW-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226748 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
43	Фидер III	ТЛЮ-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 8856; 8853; 8855 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 1764100000001 Госреестр № 16687-07	А1805RL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226798 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
44	ТСН - 1	РАСТ MCR V2C класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 11/150770; 11/150765; 11/150768 Госреестр № 50643-12	-	А1805RL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226750 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
45	ТСН - 2	РАСТ МСR V2C класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 11/150676; 11/150777; 11/150761 Госреестр № 50643-12	-	A1805RL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226751 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
46	СПБ - 1	EASK 41.4 класс точности 0,2 Ктт=400/1 Зав. № 11/204605; 11/204607; 11/204608 Госреестр № 31089-06	-	A1805RL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226752 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
47	СПБ - 2	EASK 41.4 класс точности 0,2 Ктт=400/1 Зав. № 11/204604; 11/204602; 11/204603 Госреестр № 31089-06	-	A1805RL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226753 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
48	РТСН	EASK 41.4 класс точности 0,2 Ктт=400/1 Зав. № 11/204595; 11/204599; 11/204601 Госреестр № 31089-06	-	A1805RL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01226754 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

[illegible]