

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

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»



В. Н. Яншин

2015 г.

**Система автоматизированная
информационно-измерительная
коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)
Восточно-Сибирской железной дороги,
филиала ОАО «РЖД» в границах
ОАО «Иркутская электросетевая компания»**

Методика поверки

**Москва
2015**

Содержание

	Стр.
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	3
3. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	5
4. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	6
5. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	6
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.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ).....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	33

Настоящая методика распространяется на измерительные каналы (далее - ИК) системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Восточно-Сибирской железной дороги, филиала ОАО «РЖД» в границах ОАО «Иркутская электросетевая компания», (далее – АИИС КУЭ), заводской номер № 02, предназначенной для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной отдельными технологическими объектами Восточно-Сибирской железной дороги в границах ОАО «Иркутская электросетевая компания», 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 измерительный канал (далее – 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»;

ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения»;

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

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 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 и УСПД	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
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 «Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или 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 «ГСИ. Мощность нагрузок трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- средства измерений в соответствии с документом МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- 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 по документу «Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП.», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. (Госреестр № 31857-11); по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г. (Госреестр № 31857-06);
- средства поверки УСПД RTU-327 – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП.», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- термогигрометр «CENTER» (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до 60 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %;
- измеритель магнитного поля «ИМП-04», диапазон измерений 70 нТл ... 5000 нТл;
- 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 Альфа А1800, 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 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей» 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 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей» 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 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 электроэнергии, 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 А1800 - по документу «Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018.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 и УСПД

9.4.1 Проверяют защиту программного обеспечения на центральных компьютерах (серверах) АИИС КУЭ от несанкционированного доступа. Для этого запускают на

выполнение программы 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.

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

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

9.4.7 Проверяют программную защиту УСПД от несанкционированного доступа.

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

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 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей» 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 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей» 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 устройства синхронизации системного времени УССВ. Расхождение показаний радиочасов с часами сервера не должно превышать ± 1 с. Для снятия синхронизированных измерений рекомендуется использовать одновременное фотографирование экранов поверяемого и поверительного оборудования.

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

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

9.9.3 Погрешность часов ИК АИИС КУЭ не превышает ± 5 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 учетного 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

Проверка выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.564-2009 «ГСИ. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения».

Операции проверки идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) предусматривают экспериментальное подтверждение соответствия идентификационных данных ПО заявленным.

10.1 Убедиться что идентификационное наименование и номер версии ПО соответствуют заявленным.

10.2 Проверка цифрового идентификатора ПО.

На выделенных модулях ПО проверить Цифровые идентификаторы. Алгоритм вычисления цифрового идентификатора - MD5.

Проверка Цифрового идентификатора программного обеспечения происходит на ИВК (сервере), где установлено ПО. Для чего нужно запустить менеджер файлов, позволяющих производить хэширование файлов. В менеджере файлов, необходимо открыть каталог и выделить необходимые файлы. Далее в закладке Файл Главного меню выбрать команду – Просчитать хэш. Получившиеся файлы в количестве, соответствующем выделенным файлам, содержат код MD5 в текстовом формате. Наименование файла MD5 строго соответствует наименованию файла, для которого проводилось хэширование.

Сведения об идентификационных данных (признаках) ПО СИ и методах его идентификации фиксируют в виде, представленном в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационное наименование программного обеспечения	Наименование файла	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 На основании положительных результатов по пунктам раздела 9 выписывают свидетельство о поверке АИИС КУЭ в соответствии с ПР 50.2.006. 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 ПР 50.2.006 с указанием причин.

Приложение А (обязательное)

Таблица А.1 - Состав 1-го и 2-ого уровней АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав 1-го и 2-го уровней АИИС КУЭ				УСПД	Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии			
1	2	3	4	5	6	7	
ТП «Андреиановская»							
1	Ввод - 1	ТБМО-110УХЛП класс точности 0,2S К _{тт} =200/1 Зав. № 6046; 6052; 6049 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 К _{тн} =110000/√3/100/√3 Зав. № 7369; 7323; 7365 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01240052 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная	
2	Ввод - 2	ТБМО-110УХЛП класс точности 0,2S К _{тт} =200/1 Зав. № 5739; 5731; 6033 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 К _{тн} =110000/√3/100/√3 Зав. № 7362; 7359; 7360 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01238218 Госреестр № 31857-11			
3	РП	ТБМО-110УХЛП класс точности 0,2S К _{тт} =200/1 Зав. № 5760; 5923; 5707 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 К _{тн} =110000/√3/100/√3 Зав. № 7369; 7323; 7365 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01240056 Госреестр № 31857-11		активная реактивная	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
4	СВ	ТБМО-110УХЛП класс точности 0,2S Кгт=200/1 Зав. № 5928; 5754; 5795 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Кгт=110000/√3/100/√3 Зав. № 7362; 7359; 7360 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01241477 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
ТП «Будагово»						
5	Ввод «А» Тулун-Шеберга 110 кВ	ТБМО-110УХЛП класс точности 0,2S Кгт=200/1 Зав. № 5992; 5958; 5955 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Кгт=110000/√3/100/√3 Зав. № 7281; 7344; 7316 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01238194 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
6	Ввод «Б» Тулун-Шеберга 110 кВ	ТБМО-110УХЛП класс точности 0,2S Кгт=200/1 Зав. № 5995; 5988; 5966 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Кгт=110000/√3/100/√3 Зав. № 7317; 7320; 7372 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01242457 Госреестр № 31857-11	Госреестр № 41907-09	активная реактивная
ТП «Головинская»						
7	1Т-110 кВ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Кгт=200/1 Зав. № 5997; 5949; 5990 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Кгт=110000/√3/100/√3 Зав. № 7336; 7335; 7264 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01242446 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
8	2Т-110 кВ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5944; 5994; 5987 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 7265; 7322; 7263 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239612 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
9	Ввод-1 «Забитуй» ВЛ-110 кВ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5913; 5912; 5909 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 7336; 7335; 7264 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239641 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
10	Ввод-7 «Иванич- ская Б» ВЛ-110 кВ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5878; 5886; 5895 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 7336; 7335; 7264 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0239614 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
11	Ввод-4 «Залари» ВЛ-110 кВ	ТБМО-110УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5889; 5874; 5901 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 7265; 7322; 7263 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01238212 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
12	Ввод-6 «Бахтай» ВЛ-110 кВ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 6011; 6016; 5982 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 7336; 7335; 7264 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239640 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
13	Ввод-5 «Иванич- ская-А» ВЛ-110 кВ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5897; 5911; 5905 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7336; 7335; 7264 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01242452 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
14	Ввод-2 «Кутулик» ВЛ-110 кВ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5884; 5899; 5896 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7265; 7322; 7263 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01238211 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
15	Ввод-3 «Заря» ВЛ-110 кВ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5890; 5910; 5907 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7336; 7335; 7264 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239616 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
ТП «Делор»						
16	«Вв. 110кВ. Т-1»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5980; 5978; 5960 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7708; 7735; 7732 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01237100 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
17	«Вв. 110кВ. Т-1»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5965; 5975; 5976 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7734; 7728; 7694 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01237084 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
18	«Вв. 110кВ. Ре- монтная перемыч- ка»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5875; 5881; 5894 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7708; 7735; 7732 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01237086 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
19	Рабочая перемычка	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5880; 5885; 5892 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7708; 7735; 7732 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01237092 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
ТП «Жаргон»						
20	Ввод-1 РПТ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 6044; 5941; 5940 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7313; 7257; 7393 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01241466 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
21	Вв 110 Т1	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 6037; 6047; 6010 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7313; 7257; 7393 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01241495 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
22	Вв 110 Т2	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5740; 5730; 6048 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7513; 7498; 7401 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01240047 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
ТП «Забитуй»						
23	Ввод1-110 кВ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 5598; 5599; 5594 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 5791; 5788; 5784 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01216368 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
24	Ввод 2-110 кВ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 5593; 5591; 5592 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 5796; 5782; 5772 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219349 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
25	Рабочая пере- мывка -110	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 5499; 5501; 5502 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 5796; 5782; 5772 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219449 Госреестр № 31857-11	Госреестр № 41907-09	активная реактивная
ТП «Замзор»						
26	Ввод 110 кВ «Во- допад-Замзор»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5596; 5548; 5550 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 5992; 5976; 5983 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219424 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
27	Ввод 110 кВ «ВРЗ-Замзор»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5544; 5545; 5554 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 6019; 5978; 5975 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219408 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
28	Ввод 110 кВ «Сили- катная-Замзор»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5565; 5546; 5555 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 5992; 5976; 5983 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219460 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
29	Ввод 110 кВ «Тай- шет-Замзор»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5551; 5543; 5542 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 6019; 5978; 5975 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219537 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
30	Ввод 110 кВ «Т-1»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5569; 5582; 5579 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктп=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 6019; 5978; 597 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219419 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
31	Ввод 110 кВ «Т-2»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5578; 5557; 5586 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктп=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 5992; 5976; 5983 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219450 Госреестр № 31857-06	Госреестр № 41907-09	активная реактивная
ТП «Игирма»						
32	Ввод 110 кВ Т1	VAU-123 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 31100033; 31100031; 31100034 Госреестр № 37850-08	VAU-123 класс точности 0,2 Ктп=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 31100033; 31100031; 31100034 Госреестр № 37850-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239639 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
33	Ввод 110 кВ Т2	VAU-123 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 864958; 864953; 31100036 Госреестр № 37850-08	VAU-123 класс точности 0,2 Ктп=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 864958; 864953; 31100036 Госреестр № 37850-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219613 Госреестр № 31857-11	Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
ТП «Карапчанка»						
34	Ввод 110 кВ 3Т	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5993; 5983; 5946 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 7597; 7610; 7635 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01238221 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
35	Ввод 110 кВ 4Т	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5979; 5973; 5974 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № 7603; 7451; 7631 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01242453 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
ТП «Кежемская»						
36	Ввод-110кВ 1Т	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 5588; 5589; 5600 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 5809; 5792; 5794 Госреестр № 24218-08	А1802R ALQ-P4GB-DW- 4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219321 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
37	Ввод-110кВ 2Т	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 5587; 5583; 5584 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 5820; 5843; 5812 Госреестр № 24218-08	А1802R ALQ-P4GB-DW- 4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219502 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
38	Ввод-110кВ №1 «Видим»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 5507; 5506; 5504 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 5809; 5792; 5794 Госреестр № 24218-08	A1802R ALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219469 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
39	Ввод-110кВ №2 «Зяба»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 5509; 5508; 5503 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 5820; 5843; 5812 Госреестр № 24218-08	A1802R ALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219508 Госреестр № 31857-11		
40	РП-110кВ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 5525; 5498; 5505 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 5809; 5792; 5794 Госреестр № 24218-08	A1802R ALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219333 Госреестр № 31857-11		
ТП «Коршуниха»						
41	Ввод 110 кВ «Б»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 5860; 5859; 5903 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № 7295; 7254; 7261 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0123706 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
42	Ввод 110 кВ «А»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 5888; 5877; 5873 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № 7297; 7274; 7240 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01237090 Госреестр № 31857-11		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
ТП «Кунерма»						
43	«Ввод Т1-220кВ»	ТБМО-220 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 1157; 1158; 1159 Госреестр № 27069-05	НАМИ-220 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1987; 1975; 1974 Госреестр № 20344-05	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01238032 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
44	«Ввод Т2-220кВ»	ТБМО-220 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 1161; 1160; 1156 Госреестр № 23256-05	НАМИ-220 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 2018; 2024; 2017 Госреестр № 20344-05	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01237091 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
45	Ремонтная пере- мычка-220кВ	ТБМО-220 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 370; 369; 377 Госреестр № 27069-05	НАМИ-220 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 2018; 2024; 2017 Госреестр № 20344-05	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239618 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
46	Рабочая перемиычка- 220кВ	ТБМО-220 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 372; 371; 376 Госреестр № 27069-05	НАМИ-220 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1987; 1975; 1974 Госреестр № 20344-05	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01237095 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
ТП «Мальта»						
47	Ввод 110кВ 1Г	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5485; 5482; 5481 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 5789; 5785; 5771 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01216380 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
48	Ввод 110кВ 2Г	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5483; 5480; 5484 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 5780; 5798; 5800 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219519 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
49	Рабочая премыг- ка-110кВ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 5500; 5514; 5518 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 5789; 5785; 5771 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219373 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
ТП «Моргудон»						
50	Ввод-110кВ №1 «Каптук»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5951; 5959; 5969 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7306; 7308; 7662 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01242193 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
51	Ввод-110кВ №2 «Кузнецовка»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5981; 5961; 5967 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7666; 7657; 7656 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01242191 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
ТП «Новочунка»						
52	Ввод 110кВ Т1	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 4608; 4612; 4649 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 2395; 1402; 1287 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01186514 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
53	Ввод 110кВ Т2	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 4712; 4708; 4647 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 2394; 1726; 1699 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01186519 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
54	Ввод 110кВ Тай- шет Б	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 4549; 4645; 4633 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 2394; 1726; 1699 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01186530 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
ТП «Огневка»						
55	Ввод-110 1Т	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5638; 5648; 5635 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 6190; 6195; 6178 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219405 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
56	Ввод-110кВ 2Т	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5645; 5633; 5632 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 6190; 6177; 6197 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219432 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
57	ВЛ-110 Чукуша	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 5620;5629;5625 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 6190; 6195; 6178 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219415 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
58	Вл-110 МПС	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 5613; 5617; 5624 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 6207; 6177; 6197 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219438 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
59	ВЛ-110 Турма- тяговая	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 5622; 5621; 5619 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 6190; 6195; 6178 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219457 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
60	Вл-110 Чуна-док	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 5615; 5623; 5627 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 6207; 6177; 6197 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219412 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
ТП «Половина»						
61	Ввод-Б «Белоре- ченск-Лесозавод»- 110кВ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 6031; 5989; 5963 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7479; 7465; 6606 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239633 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
62	Ввод-А «Лесозавод-Мальта»-110кВ	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5977; 5857; 5858 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 7499; 7491; 7475 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239643 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
ТП «Порт-Байкал»						
63	Ввод 2 35 кВ	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=150/1 Зав. № 11/51708; 11/51709 11/51710 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 2128 Госреестр № 19813-09	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223996 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
64	Ввод 1 35 кВ	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=150/1 Зав. № 11/51711; 11/51712 11/51707 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 2190 Госреестр № 19813-09	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01210051 Госреестр № 31857-06	Госреестр № 41907-09	активная реактивная
ТП «Рудногоorsk»						
65	Вв 2Т	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5999; 5984; 6005 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 7684; 7504; 7687 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239625 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
66	Вв 1Т	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5948; 5953; 5950 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 7508; 7502; 7506 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239621 Госреестр № 31857-11	Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
ТП «Суховская»						
67	ВЛ-Водозабор	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5734; 5747; 6034 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7402; 7525; 7642 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01241470 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
68	«ТЭЦ-9»	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5735,6036, 5727 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110-УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. №7516; 7375; 7384 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01241472 Госреестр № 31857-11	Госреестр № 41907-09	активная реактивная
ТП «Тубинская»						
69	Вв 2Т	ТБМО-220 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 923; 924; 951 Госреестр № 27069-05	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 Зав. № 2048; 2044; 2049 Госреестр № 20344-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01238201 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
70	Вв 1Т	ТБМО-220 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 943; 949; 926 Госреестр № 27069-05	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 Зав. № 2050; 2043; 2047 Госреестр № 20344-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01238220 Госреестр № 31857-11	Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
ТП «Гурма»						
71	Вв 2Т	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S К _{гт} =100/1 Зав. № 4711; 4709; 4614 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 К _{гт} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1745; 1744; 2119 Госреестр № 24218-03	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01186499 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
72	Вв 1Т	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S К _{гт} =100/1 Зав. № 4834; 4714; 4713 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 К _{гт} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1579; 2102; 1593 Госреестр № 24218-03	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01186545 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
73	Огневка	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S К _{гт} =300/1 Зав. № 4713; 4716; 4681 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 К _{гт} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1745; 1744; 2119 Госреестр № 24218-03	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01186524 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
74	Опорная	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S К _{гт} =300/1 Зав. № 4845; 4600; 4623 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 К _{гт} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1579; 2102; 1593 Госреестр № 24218-03	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01186541 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
ТП «Ук»						
75	ВВ «А» Замзор- ВРЗ 2Т-110 кВ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5838; 5829; 5826 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7235; 7232; 7234 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239638 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
76	ВВ «Б»Замзор- Водопад 1Т-110кВ	ТБМО-110-УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5828; 5841; 5830 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7258; 7238; 7250 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239622 Госреестр № 31857-11	активная реактивная	
ТП «Худоеланская»						
77	1Т-110 кВ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 6056; 6082; 6083 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7731; 7733; 7739 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01237099 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
78	2Т-110 кВ	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 5938; 5964; 6054 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7706; 7705; 7715 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01237104 Госреестр № 31857-11	активная реактивная	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
79	Ввод-1 «Нижне-удинск»-110кВ	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5867; 5868; 5869 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 7706; 7705; 7715 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01237081 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
80	Ввод-1 «Щеберга»-110кВ	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5870; 5893; 5915 Госреестр № 23256-11	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 7731; 7733; 7739 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01237093 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
ТП «Чуна»						
81	Ввод-110кВ «1Т»	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=150/1 Зав. № 5774; 5781; 5776 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 6026; 7311; 7309 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239623 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
82	Ввод-110кВ «2Т»	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=150/1 Зав. № 5777; 5780; 5769 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 7324; 7341; 7374 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239630 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
83	Ввод-110кВ «Чукаша»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5876; 5887; 5879 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 6026; 7311; 7309 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239628 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 000902 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
84	Ввод-110кВ «Чуна-Док»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5906; 5891; 5920 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7324; 7341; 7374 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239624 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
85	Ввод-110кВ «Но- вочунка А»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5898; 5883; 5902 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7324; 7341; 7374 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239637 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
86	Ввод-110кВ «Но- вочунка Б»	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5914; 5918; 5921 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 6026; 7311; 7309 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239636 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
87	ОВ-110	ТБМО-110 УХЛП класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 5908; 5900; 5904 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛП класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 7324; 7341; 7374 Госреестр № 24218-08	А1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01239619 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

[illegible]