

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

Директор ФБУ "Ивановский ЦСМ"



Д. И. Кудрявцев

2015 г.

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ"**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

н.р. 60524-15

г. Иваново  
2015 год

## Содержание

	Стр.
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....	3
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	4
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	5
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ .....	6
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	7
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....	7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....	8
9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	8
10 ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....	12
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	46

Настоящая методика распространяется на измерительные каналы (далее - ИК) системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ", заводской номер № 001, предназначеннной для измерений активной и реактивной электроэнергии за установленные интервалы времени, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут использоваться для коммерческих расчетов.

Перечень ИК и их метрологические характеристики приведены в Приложении А.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Первичную поверку системы выполняют после проведения испытаний АИИС КУЭ в целях 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 8.216-11 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки».

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

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

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

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

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

ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока

(классы точности 0,2S и 0,5S).

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

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

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

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

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

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

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

ГОСТ 12.2.007.3-75 «Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение выше 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	
		первой поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1. Подготовка к проведению поверки	8	Да	Да
2. Внешний осмотр	9.1	Да	Да
3. Проверка 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 счетчиком.	9.8	Да	Да
10. Проверка погрешности часов компонентов системы	9.9	Да	Да
11. Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	9.10	Да	Да
12. Идентификация программного обеспечения	10	Да	Да
13. Оформление результатов поверки	11	Да	Да

## 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

- Средства поверки трансформаторов тока в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- Средства поверки трансформаторов напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- Средства измерений в соответствии с документом МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- Средства измерений в соответствии с документом МИ 3196-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- Средства поверки счетчиков:
  - счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по документу ИЛГШ.411152.124 РЭ Методика поверки», согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004г.
  - счетчиков АЛЬФА (Госреестр №14555-02) – по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный типа АЛЬФА. Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2003 г.;
  - счетчиков Альфа А2 (Госреестр №27428-04) – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А2. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2004 г.;
  - счетчиков Альфа А1800 (Госреестр №31857-06) – по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМС им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006г.
  - счетчиков Альфа А1800 (Госреестр №31857-11) – по документу МП-2203-0042-2009 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМС им. Д.И. Менделеева» в 2009г.
- 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.;
  - Радиочасы «МИР РЧ-01», принимающие сигналы спутниковой навигационной системы

Global Positioning System (GPS);

- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками.

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 Федеральный информационный фонд 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 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений», ГОСТ Р 56069-2014 «Требования к экспертам и специалистам. Поверитель средств измерений. Общие требования», изучивших настоящую методику поверки и руководство пользователя на АИИС КУЭ, имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

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

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

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 выше 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 выше 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 выше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже IV.

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 «Энергомонитор-3.1» 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 IV.

5.9 Проверка RTU-327, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим методику поверки на УСПД и прошедшим обучение по проведению поверки в соответствии с указанными документами. Проверку 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 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 при эксплуатации электроустановок», а также требования безопасности на средства поверки, поверяемые трансформаторы и счетчики, изложенные в их руководствах по эксплуатации.

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

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

## **7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

7.1 Условия поверки АИИС КУЭ должны соответствовать условиям ее эксплуатации, нормированным в технической документации, средства поверки должны применяться в условиях, указанных в документации на них.

7.2 При поверке параметры электроэнергии контролируемых присоединений в точках измерений должны находиться в пределах:

- сила электрического тока от 0,05I<sub>ном</sub> до 1,2I<sub>ном</sub>;
- напряжение от 0,9U<sub>ном</sub> до 1,1U<sub>ном</sub>;
- частота от 0,95f<sub>ном</sub> до 1,05f<sub>ном</sub>;
- коэффициент мощности cosφ от 0,5 до 1 (среднее значение cosφ =0,9).

Режим работы сети полнофазный, симметричный, высшие гармоники отсутствуют.

7.3 Температура окружающего воздуха в местах наружного расположения измерительных компонентов АИИС КУЭ не должна выходить за пределы от минус 15 до +50°C, относи-

тельная влажность в местах расположения счетчиков и УСПД не более 98 % при +35°С. Фактическая температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии должна находиться в пределах от 0 до +40°С.

7.4 Индукция внешнего магнитного поля, создаваемого током частоты, одинаковой с частотой подаваемого на счетчик напряжения, в местах расположения счетчиков не должна превышать 0,5 мТл.

7.5 Нагрузка на вторичные цепи ТН и ТТ должна находиться в допускаемых пределах, установленных в технической документации на ТТ в соответствии с ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия» и ТН в соответствии с ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

7.6 Потери напряжения в линиях соединения счётчика с ТН не должны превышать 0,25 % от номинального значения напряжения на вторичной обмотке ТН.

7.7 Диапазоны измерений применяемых СИ должны соответствовать диапазонам измерения контролируемых параметров и перекрывать их наибольшие и наименьшие значения.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1 Для проведения поверки представляют следующие копии документов:

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

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

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

## 9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 9.1 Внешний осмотр

9.1.1 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений компонентов АИИС КУЭ, наличие поверительных пломб и клейм на 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 Проверка измерительных компонентов АИИС КУЭ**

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

- измерительных трансформаторов тока в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- измерительных трансформаторов напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- счетчиков электрической энергии:
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по документу ИЛГШ.411152.124 РЭ Методика поверки»;
- счетчиков АЛЬФА (Госреестр №14555-02) – по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный типа АЛЬФА. Методика поверки»;
- счетчиков Альфа А2 (Госреестр №27428-04) – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А2. Методика поверки»;
- счетчиков Альфа А1800 (Госреестр №31857-06) – по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки»;
- счетчиков Альфа А1800 (Госреестр №31857-11) – по документу МП-2203-0042-2009 «Счетчики электрической энергии трехфазные 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 и УСПД**

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 БД) 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 подсоединеные 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 или УСПД.

Допускается автономная проверка модемов с использованием тестового программного обеспечения.

9.5.2 Проверка функционирования адаптеров интерфейса

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

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

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

Измерение тока и вторичной нагрузки ТТ проводят в соответствии с «Методикой выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энергомонитор-3.1» в условиях эксплуатации».

Результаты поверки ИК по п.8.3 считают удовлетворительными, если мощность нагрузки на вторичные цепи ТТ находится в диапазоне от 25 до 100 % от номинальной;

### **П р и м е ч а н и я**

1 Допускается измерения мощности нагрузки на вторичных цепях ТТ не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспортов-протоколов на данный ИК в течение истекающего межповерочного интервала АИИС КУЭ. Результаты поверки считают положительными, если паспорт-протокол подтверждает выполнение указанного выше условия для ТТ.

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

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**

Измерение мощности нагрузки на вторичные цепи ТН проводят в соответствии с «Методикой выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энергомонитор-3.1» в условиях эксплуатации»

Результаты поверки ИК по п.9.7 считают удовлетворительными, если

- мощность нагрузки ТН находится в диапазоне от 25 до 100 % от номинальной;

- отклонение вторичного напряжения при нагруженной вторичной обмотке составляет не более  $\pm 10\%$  от номинального.

#### П р и м е ч а н и я

1 Допускается измерение мощности нагрузки на вторичных цепях ТН не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспортов-протоколов на данный ИК в течение истекающего межпроверочного интервала АИИС КУЭ. Результаты поверки считаются положительными, если паспорт-протокол подтверждает выполнение указанного выше условия для ТН.

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

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 счетчиком

Проверяют наличие данных измерений падения напряжения  $U_l$  в проводной линии связи для каждой фазы по утвержденному документу «Методикой выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энергомонитор-3.1» в условиях эксплуатации с оформлением паспортов-протоколов по форме Приложения 11.5 ОАО «АТС». Паспорта-протоколы должны быть оформлены не ранее, чем за 1 год до проведения поверки ИК. Падение напряжения не должно превышать 0,25 % от номинального значения на вторичной обмотке ТН.

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

### 9.9 Проверка погрешности часов компонентов системы

#### 9.9.1 Проверка СОЕВ

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

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

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

### 9.10 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена

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

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

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

времени, в течение которого была нарушена связь.

9.10.3 Используя переносной компьютер, считывают через оптопорт профиль нагрузки за полные предшествующие дню проверки сутки, хранящийся в памяти счетчика. Различие значений активной (реактивной) мощности, хранящейся в памяти счетчика (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов) и базе данных центрального компьютера (сервера БД) полученные по п. 9.10.2 не должно превышать двух единиц младшего разряда учтенного значения.

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

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

## 10 ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

10.1 Проводится проверка соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения указанных в описании типа:

- наименование программного обеспечения;
- идентификационное наименование программного обеспечения;
- номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения;
- цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода);
- алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения.

10.2 Идентификация ПО СИ реализуется следующими методами:

- с помощью ПО СИ или аппаратно-программных средств, разработанных организацией разработчиком СИ (ПО СИ);
- с использованием специальных протестированных (аттестованных, сертифицированных) аппаратно-программных средств и/или протестированного (аттестованного, сертифицированного) ПО.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 На основании положительных результатов по пунктам раздела 9 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

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

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Состав измерительного канала					Вид электроэнер- гии
		ТТ	ТН	Счётчик	Сервер/ УСИД		
1	2	3	4	5	6	7	активная
1	ПС Каптан-тяговая ВЛ 110 кВ А-16	ТРГ-110 II* Коэф. пр. 300/1 КТ 0,2S per.№ 26813-04	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. пр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06			реактивная
2	ПС Каптан-тяговая ВЛ 110 кВ А-6	ТРГ-110 II* Коэф. пр. 300/1 КТ 0,2S per.№ 26813-04	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. пр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	RTU-327 Зав.№0015 04		активная
3	ПС Каптан-тяговая ВЛ 35 кВ Т-9	ГФНД-35М Коэф. пр. 200/5 КТ 0,5 per.№ 3689-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. пр. 35000/√3:100/√3 КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02			реактивная
4	ПС Каптан-тяговая ВЛ 35 кВ Т-10	ТФН-35 Коэф. пр. 100/5 КТ 0,5 per.№ 664-51	ЗНОМ-35-65 Коэф. пр. 35000/√3:100/√3 КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02			активная

1	2	3	4	5	6	7
5	ПС Копшурниково-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-28	ТГФ 220-II* Коэф. тр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 20645-00	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 20344-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06		активная реактивная
6	ПС Копшурниково-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-29	ТГФ 220-II* Коэф. тр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 20645-00	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 20344-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06		активная реактивная
7	ПС Крупская-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-25	ТГФ 220-II* Коэф. тр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 20645-00	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 20344-05	CЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 per.№ 27524-04	RTU-327 Зав.№ 1501	активная реактивная
8	ПС Крупская-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-26	ТГФ 220-II* Коэф. тр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 20645-00	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 20344-05	CЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 per.№ 27524-04		активная реактивная
9	ПС Курагино-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-26	ТГФ 220-II* Коэф. тр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 20645-00	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 20344-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06		активная реактивная
10	ПС Курагино-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-27	ТГФ 220-II* Коэф. тр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 20645-00	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 20344-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06		активная реактивная

1	2	3	4	5	6	7
11	ПС Щетинкино-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-29	ТГФМ-220 II* Коэф. тр. 600/1 КТ 0,2S per.№ 36671-08	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 20344-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
12	ПС Щетинкино-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-30	ТГФМ-220 II* Коэф. тр. 600/1 КТ 0,2S per.№ 36671-08	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 20344-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
13	ПС Мана-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-31	ТГФМ-220 II* Коэф. тр. 600/1 КТ 0,2S per.№ 36671-08	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 20344-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
14	ПС Мана-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-32	ТГФМ-220 II* Коэф. тр. 600/1 КТ 0,2S per.№ 36671-08	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 20344-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
15	ПС Крол-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-30	ТГФМ-220 II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 36671-08	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 20344-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
16	ПС Крол-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-31	ТГФМ-220 II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 36671-08	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 20344-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
17	ПС Кравченко-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-32	ТГФМ-220 II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 36671-08	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 20344-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
18	ПС Кравченко-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-33	ТГФМ-220 II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 36671-08	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 20344-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
19	ПС Саянская-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-33	ТГФ 220-II* Коэф. тр. 600/1 КТ 0,2S per.№ 20645-00	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 per.№ 27524-04	активная реактивная	RTU-327 Зав.№1501
20	ПС Саянская-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-34	ТГФ 220-II* Коэф. тр. 1000/1 КТ 0,2S per.№ 20645-00	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 per.№ 27524-04	активная реактивная	
21	ПС Красная Сопка-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-22	ТГФМ-220 II* Коэф. тр. 600/1 КТ 0,2S per.№ 36671-08	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 20344-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	RTU-327 Зав.№0015 04
22	ПС Красная Сопка-тяговая яч. ВЛ 220 кВ Д-132	ТГФМ-220 II* Коэф. тр. 600/1 КТ 0,2S per.№ 36671-08	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 20344-05	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
23	ПС Каштан- тяговая ВЛ-110 кВ С-26	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 500/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
24	ПС Каштан- тяговая ВЛ-110 кВ С-29	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 500/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
25	ПС Каштан- тяговая ВЛ 35 кВ Т-112	ТФНД-35М Коэф. тр. 200/5 КТ 0,5 per.№ 3689-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	RTU-327 Зав.№0015 04
26	ПС Каштан- тяговая ВЛ 35 кВ Т-113	ТОЛ 35 Коэф. тр. 50/5 КТ 0,5 per.№ 21256-03	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
27	ПС Критово- тяговая Ввод 1Т 27,5кВ	ТВ35-II Коэф. тр. 800/5 КТ 0,5 per.№ 19720-00	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 27500/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
28	ПС Критово- тяговая Ввод 1Т 35кВ	ТВДМ-35-1-200/5 Коэф. тр. 200/5 КТ 0,5 per.№ 3642-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
29	ПС Критово- тяговая Ввод 2Т 27,5кВ	ТВ35-II Коэф. тр. 800/5 КТ 0,5 per.№ 19720-00	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 27500/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
30	ПС Критово- тяговая Ввод 2Т 35кВ	ТВДМ-35-1-600/5 Коэф. тр. 600/5 КТ 0,5 per.№ 3642-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
31	ПС Критово- тяговая ВЛ 35кВ Т-4	ТФ3М-35А-У1 Коэф. тр. 50/5 КТ 0,5 per.№ 3690-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	RTU-327 Зав.№0015 04
32	ПС Критово- тяговая ВЛ 35кВ Т-5	ТФНД-35М Коэф. тр. 75/5 КТ 0,5 per.№ 3689-73*	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
33	ПС Критово- тяговая ВЛ 35кВ Т-7	ТФ3М 35Б-1 У1 Коэф. тр. 100/5 КТ 0,5 per.№ 3689-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
34	ПС Ачинск-тяга ВЛ-110 кВ С-31	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 500/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
35	ПС Ачинск-тяга ВЛ-110 кВ С-32	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 500/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06		активная реактивная
36	ПС Ачинск-тяга ВЛ-110 кВ С-701	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 500/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06		активная реактивная
37	ПС Ачинск-тяга ВЛ-110 кВ С-702	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 500/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06		активная реактивная
38	ПС Ачинск-тяга ВЛ-110кВ С-25	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 500/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06		активная реактивная
39	ПС Ачинск-тяга ВЛ-110кВ С-26	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 500/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06		активная реактивная
40	ПС Ачинск-тяга ВЛ-110кВ С-23	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 500/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06		активная реактивная

1	2	3	4	5	6	7
41	ПС Ачинск-тяга ВЛ-110 кВ С-722	ТРГ-1110 П* Коэф. пр. 500/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-1110 УХЛ1 Коэф. пр. 110000/3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
42	ПС Ачинск-тяга Ф.№3 10 кВ	ТПЛ-10 Коэф. пр. 400/5 КТ 0,5 per.№ 1276-59	НАМИ-10-95 Коэф. пр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
43	ПС Ачинск-тяга Ф.№4 10кВ	ТВК Коэф. пр. 1000/5 КТ 0,2S per.№ 45370-10	НАМИ-10-95 Коэф. пр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
44	ПС Ачинск-тяга Ф.№5 10 кВ	ТЛП-10 Коэф. пр. 300/5 КТ 0,2S per.№ 30709-05	НАМИ-10-95 Коэф. пр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
45	ПС Ачинск-тяга Ф.№7 10 кВ	ТПОЛ 10 Коэф. пр. 600/5 КТ 0,5 per.№ 1261-02	НАМИ-10-95 Коэф. пр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
46	ПС Ачинск-тяга Ф.№11 10 кВ	ТОЛ-10 Коэф. пр. 300/5 КТ 0,5 per.№ 38395-08	НАМИ-10-95 Коэф. пр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
47	ПС Черноречен- ская-тяга Ввод 1Т 27,5кВ	ТВ-35 Коэф. тр. 750/5 КТ 0,5 per.№ 3187-72	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 27500/√3:100/√3 КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
48	ПС Черноречен- ская-тяга Ввод 2Т 27,5кВ	ТВД-35 Коэф. тр. 600/5 КТ 0,5 per.№ 3642-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 27500/√3:100/√3 КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
49	ПС Черноречен- ская-тяга Ввод ВТМ-1 6 кВ	ТПЛ-10 Коэф. тр. 400/5 КТ 0,5 per.№ 1276-59	НТМИ-6-66 Коэф. тр. 6000/100 КТ 0,5 per.№ 2611-70	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
50	ПС Черноречен- ская-тяга Ввод 3Т 27,5кВ	ТВД-35 Коэф. тр. 750/5 КТ 0,5 per.№ 3642-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 27500/√3:100/√3 КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
51	ПС Черноречен- ская-тяга Ввод ВТМ-2 6 кВ	ТПЛ-10 Коэф. тр. 400/5 КТ 0,5 per.№ 1276-59	НТМИ-6-66 Коэф. тр. 6000/100 КТ 0,5 per.№ 2611-70	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
52	ПС Черноречен- ская-тяга ф.№3 6кВ	ТПЛ-10 Коэф. тр. 100/5 КТ 0,5 per.№ 1276-59	НТМИ-6-66 Коэф. тр. 6000/100 КТ 0,5 per.№ 2611-70	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
				RTU-327 Зав.№0015 04		

1	2	3	4	5	6	7
53	ПС Черноречен-ская-тяга ф.№4 6кВ	ТПП-10 Коэф. тр. 100/5 КТ 0,2S per.№ 30709-05	НТМИ-6-66 Коэф. тр. 6000/100 КТ 0,5 per.№ 2611-70	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
54	ПС Черноречен-ская-тяга ф.№6 6кВ	ТПП-10 Коэф. тр. 50/5 КТ 0,5 per.№ 1276-59	НТМИ-6-66 Коэф. тр. 6000/100 КТ 0,5 per.№ 2611-70	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
55	ПС Черноречен-ская-тяга ф.№8 6 кВ	ТЛО-10 Коэф. тр. 200/5 КТ 0,2S per.№ 25433-03	НТМИ-6-66 Коэф. тр. 6000/100 КТ 0,5 per.№ 2611-70	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
56	ПС Кемчуг-тяговая ВЛ-110 кВ С-24	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
57	ПС Кемчуг-тяговая ВЛ-110 кВ С-23	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
58	ПС Кемчуг-тяговая ВЛ-110 кВ С-19	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
59	ПС Кемчуг-тяговая ВЛ-110 кВ С-22	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
				RTU-327 Зав.№0015 04		

1	2	3	4	5	6	7
60	ПС Кемчуг- тяговая ОВ 110 кВ	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
61	ПС Кемчуг- тяговая ВЛ-35 кВ Т-29	ТВ-35-II Коэф. тр. 100/5 КТ 0,5 per.№ 19720-06	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/√3:100/√3 КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
62	ПС Кемчуг-тяговая ВЛ-35 кВ Т-33	ТВД-35 Коэф. тр. 100/5 КТ 0,5 per.№ 3642-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/√3:100/√3 КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
63	ПС Кача-тяговая Ввод 1Т 27,5кВ	ТВД-35 Коэф. тр. 750/5 КТ 0,5 per.№ 3642-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 27500/√3:100/√3 КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
64	ПС Кача-тяговая Ввод 1Т 35кВ	ТВДМ-35 Коэф. тр. 400/5 КТ 1 per.№ 3642-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/√3:100/√3 КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	RTU-327 Зав.№0015 04
65	ПС Кача-тяговая Ввод 2Т 27,5кВ	ТВ-35-II Коэф. тр. 750/5 КТ 0,5 per.№ 19720-06	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 27500/√3:100/√3 КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
66	ПС Кача-тяговая Ввод 2Т 35кВ	ТВДМ-35 Коэф. тр. 400/5 КТ 1	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/√3:100/√3	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
		per.№ 3642-73	КТ 0,5 per.№ 912-70			
67	ПС Кача-тяга ф.№2 10 кВ	ТЛ0-10 Коэф. пр. 300/5 КТ 0,2S per.№ 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. пр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-00	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
68	ПС Кача-тяговая ф.№3 10 кВ	ТЛ0-10 Коэф. пр. 200/5 КТ 0,2S per.№ 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. пр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-00	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
69	ПС Кача-тяговая ф.№6 10 кВ	ТЛ0-10 Коэф. пр. 100/5 КТ 0,2S per.№ 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. пр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-00	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
70	ПС Кача-тяговая ф.№7 10 кВ	ТЛ0-10 Коэф. пр. 150/5 КТ 0,2S per.№ 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. пр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-00	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	RTU-327 Зав.№0015 04
71	ПС Бугач- тяговая ВЛ 110 кВ С-21	ТРГ-110 II* Коэф. пр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. пр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-11	активная реактивная	
72	ПС Бугач- тяговая ВЛ 110 кВ С-22	ТРГ-110 II* Коэф. пр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. пр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-11	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
73	ПС Бугач- тяговая ф.№1 10 кВ	ТЛП-10 Коэф. тр. 200/5 КТ 0,2S per.№ 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-00	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
74	ПС Бугач- тяговая ф.№4 10 кВ	ТЛП-10 Коэф. тр. 600/5 КТ 0,2S per.№ 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-00	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
75	ПС Бугач- тяговая ф.№5 10 кВ	ТОЛ-10-1 Коэф. тр. 600/5 КТ 0,2S per.№ 15128-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-00	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
76	ПС Бугач- тяговая ф.№7 10 кВ	ТПЛ-10-М Коэф. тр. 50/5 КТ 0,5S per.№ 22192-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-00	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
77	ПС Бугач- тяговая ф.№10 10 кВ	ТЛП-10 Коэф. тр. 200/5 КТ 0,2S per.№ 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-00	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	RTU-327 Зав.№0015
78	ПС Бугач- тяговая ф.№11 10 кВ	ТЛО-10 Коэф. тр. 600/5 КТ 0,2S per.№ 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-00	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	04
79	ПС Красноярск- Восточный- тяговая Ввод 1Г 27,5кВ	ТФЗМ-35Б-1У1 Коэф. тр. 1000/5 КТ 0,5 per.№ 3689-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 27500/√3:100/√3 КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
80	ПС Красноярск-Восточный-тяговая Ввод 1Т 10кВ	ТЛЮ-10 Коэф. пр. 1500/5 КТ 0,2S per.№ 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. пр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-00	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
81	ПС Красноярск-Восточный-тяговая Ввод 2Т 27,5кВ	ТФ3М-35Б-1У1 Коэф. пр. 1000/5 КТ 0,5 per.№ 3689-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. пр. 27500/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
82	ПС Красноярск-Восточный-тяговая Ввод 2Т 10кВ	ТЛЮ-10 Коэф. пр. 1500/5 КТ 0,2S per.№ 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. пр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-00	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	RTU-327 Зав.№0015 04
83	ПС Красноярск-Восточный-тяговая ф. №1 10 кВ	ТЛЮ-10 Коэф. пр. 200/5 КТ 0,2S per.№ 25433-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. пр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-00	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
84	ПС Зыково-тяга Ввод 1Т 27,5кВ	ТВД-35 Коэф. пр. 750/5 КТ 0,5 per.№ 3642-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. пр. 27500/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
85	ПС Зыково-тяга ВЛ Т-47 35кВ	ТФ3М-35А-У1 Коэф. пр. 200/5 КТ 0,5 per.№ 3690-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. пр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	RTU-327 Зав.№0078 6
86	ПС Зыково-тяга Ввод 2Т 27,5кВ	ТВД-35 Коэф. пр. 750/5 КТ 0,5 per.№ 3642-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. пр. 27500/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
87	ПС Зыково-тяга ВЛ Т-48 35кВ	ТФ3М-35А-У1 Коэф. тр. 200/5 КТ 0,5 per.№ 3690-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
88	ПС Камарчага- тяговая ВЛ-110 кВ С-801	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
89	ПС Камарчага- тяговая ВЛ-110 кВ С-802	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
90	ПС Камарчага- тяговая ВЛ-110 кВ С-53	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
91	ПС Камарчага- тяговая ВЛ-110 кВ С-54	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
92	ПС Камарчага- тяговая ВЛ-35 кВ Т-22	ТФН-35 Коэф. тр. 150/5 КТ 0,5 per.№ 664-51	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
93	ПС Камарчага- тяговая ВЛ-35 кВ Т-80	ТФН-35 Коэф. тр. 150/5 КТ 0,5	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
		per.№ 664-51	КТ 0,5 per.№ 912-70			
94	ПС Камарчага- тяговая ВЛ-35 кВ Т-81	ТФ3М-35Б-1У1 Коэф. тр. 150/5 КТ 0,5 per.№ 3689-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
95	ПС Уяр-тяговая Ввод 1Т 27,5 кВ	ТВ35-II Коэф. тр. 750/5 КТ 0,5 per.№ 3186-72	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 27500/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
96	ПС Уяр-тяговая Ввод 1Т 35кВ	ТОЛ-35 Коэф. тр. 200/5 КТ 0,5S per.№ 21256-07	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
97	ПС Уяр-тяговая Ввод 2Т 27,5 кВ	ТВ35-II Коэф. тр. 750/5 КТ 0,5 per.№ 3186-72	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 27500/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
98	ПС Уяр-тяговая Ввод 2Т 35кВ	ТВ35-II Коэф. тр. 200/5 КТ 0,5 per.№ 3186-72	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
99	ПС Камала II- тяговая ВЛ-110 кВ С-51	ТГФ110-II* Коэф. тр. 800/1 КТ 0,2S	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
	per.№ 34096-07	KT 0,2 per.№ 24218-08				
100	ПС Камала II- тяговая ВЛ-110 кВ С-52	ТГФ110-II* Коэф. тр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
101	ПС Камала II- тяговая ВЛ-110 кВ С-63	ТГФ110-II* Коэф. тр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
102	ПС Камала II- тяговая ВЛ-110 кВ С-64	ТГФ110-II* Коэф. тр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	RTU-327 Зав.№0078
103	ПС Камала II- тяговая ВЛ-110 кВ С-806	ТГФ110-II* Коэф. тр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	6
104	ПС Камала II- тяговая ВЛ-110 кВ С-805	ТГФ110-II* Коэф. тр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
105	ПС Камала II- тяговая ВЛ-110 кВ С-68	ПГФ110-II* Коэф. пр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. пр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
106	ПС Камала II- тяговая ВЛ-110 кВ С-65	ППФ110-II* Коэф. пр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. пр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
107	ПС Камала II- тяговая Ввод 1Т 35 кВ	ТФНД-35М Коэф. пр. 600/5 КТ 0,5 per.№ 3689-73	НОМ-35 Коэф. пр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 187-49	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
108	ПС Камала II- тяговая Ввод 2Т 35 кВ	ТФНД-35М Коэф. пр. 600/5 КТ 0,5 per.№ 3689-73	НОМ-35 Коэф. пр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 187-49	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
109	ПС Филимоново- го-тяговая Ввод Т1 27,5 кВ	ТВД-35 Коэф. пр. 750/5 КТ 0,5 per.№ 3642-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. пр. 27500/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	RTU-327 Зав.№00078 6	
110	ПС Филимоново- го-тяговая ф.№1 10кВ	ТЛП-10 Коэф. пр. 300/5 КТ 0,2S per.№ 30709-06	НАМИ-10 Коэф. пр. 10000/100 КТ 0,2 per.№ 11094-87	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
111	ПС Филимоново- го-тяговая Ввод Т2 27,5 кВ	ТВД-35 Коэф. пр. 750/5 КТ 0,5 per.№ 3642-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. пр. 27500/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5	A2R-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
		per.№ 912-05				
112	ПС Филимона- во-тяговая ф.№2 10кВ	ТЛП-10 Коэф. тр. 400/5 КТ 0,5 per.№ 30709-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
113	ПС Филимона- во-тяговая ф.№3 10кВ	ПЛП-10 Коэф. тр. 100/5 КТ 0,5 per.№ 1276-59	НАМИ-10 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,2 per.№ 11094-87	A2R2-3-L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
114	ПС Иланская- тяговая ввод 1Т 110 кВ	ТГФМ-110 II* Коэф. тр. 200/1 КТ 0,2S per.№ 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
115	ПС Иланская- тяговая ввод 2Т 110 кВ	ТГФМ-110 II* Коэф. тр. 200/1 КТ 0,2S per.№ 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	RTU-327 Зав.№0078
116	ПС Иланская- тяговая ввод 3Т 110 кВ	ТГФМ-110 II* Коэф. тр. 150/1 КТ 0,2S per.№ 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	6
117	ПС Иланская- тяговая ВЛ Т-33 35 кВ	ТВД-35 Коэф. тр. 200/5 КТ 0,5 per.№ 3642-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/√3:100/√3 КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
118	ПС Иланская- тяговая ВЛ Т-35	ТВД-35	ЗНОМ-35-65	A2R-3-0L-C25-T+	активная	

1	2	3	4	5	6	7
	тяговая ВЛ-35 кВ Т-68	Коэф. пр. 600/5 КТ 0,5 per.№ 3642-73	Коэф. пр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	КТ 0,5S1,0 per.№ 14555-02	реактивная	
119	ПС Иланская- тяговая ВЛ-35 кВ Т-61	ТВД-35 Коэф. пр. 600/5 КТ 0,5 per.№ 3642-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. пр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
120	ПС Иланская- тяговая ВЛ-35 кВ Т-62	ТВД-35 Коэф. пр. 600/5 КТ 0,5 per.№ 3642-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. пр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
121	ПС Иланская- тяговая Ф. №2 10 кВ	ТИЛМ-10 Коэф. пр. 200/5 КТ 0,5 per.№ 23633-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. пр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R-3-0L-C25-T+ КТ 0,5S1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
122	ПС Иланская- тяговая Ф. №3 10 кВ	ТЛМ-10 Коэф. пр. 300/5 КТ 0,5 per.№ 2473-00	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. пр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	RTU-327 Зав.№0078 6
123	ПС Иланская- тяговая Ф. №4 10 кВ	ТЛМ-10 Коэф. пр. 300/5 КТ 0,5 per.№ 2473-00	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. пр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R-3-OL-C4-T КТ 0,5S1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
124	ПС Шарбыш- тяговая ВЛ-110 кВ С-56	ТГФ110-II* Коэф. пр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. пр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-03	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
125	ПС Шарбыш- тяговая ВЛ-110	ТГФ110-II* Коэф. пр. 800/1	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. пр.	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5	активная	

1	2	3	4	5	6	7
1	кВ С-55	КТ 0,2S per.№ 34096-07	110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-03	per.№ 31857-06		реактивная
126	ПС Шарбыш- тяговая ВЛ-110 кВ С-821	ТГФ110-II* Коэф. тр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-03	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06		активная реактивная
127	ПС Шарбыш- тяговая ВЛ-110 кВ С-822	ТГФ110-II* Коэф. тр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-03	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06		активная реактивная
128	ПС Шарбыш- тяговая ВЛ-110 кВ С-58	ТГФ110-II* Коэф. тр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-03	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	RTU-327 Зав.№0078	активная реактивная
129	ПС Шарбыш- тяговая ВЛ-110 кВ С-57	ТГФ110-II* Коэф. тр. 800/1 КТ 0,2S per.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-03	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	6	активная реактивная
130	ПС Шарбыш- тяговая Обход- ной выключа- тель (ОВ) 110кВ	ПГФ110-II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-03	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06		активная реактивная
131	ПС Ключи-	ТРГ-110 II*	НАМИ-110 УХЛ1	A1802RALXQ-P4GB-DW-4		активная

1	2	3	4	5	6	7
1	тяговая ВЛ-110 кВ С-58	Коэф. тр. 600/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06		реактивная
132	ПС Ключи- тяговая ВЛ-110 кВ С-60	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 600/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	А1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	RTU-327 Зав.№0078 6	активная реактивная
133	ПС Ключи- тяговая ремонт- ная перемычка РП- 110 кВ	ТРГ-110 II* Коэф. тр. 600/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	А1802RALXQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	Зав.№0078 6	активная реактивная
134	ПС Ирбейская- тяговая Ввод 1Т 27,5кВ	ТВДМ-35-1-600/5 Коэф. тр. 600/5 КТ 0,5 per.№ 3642-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 27500/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-05	А2R2-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	RTU-327 Зав.№1501	активная реактивная
135	ПС Ирбейская- тяговая ф.Т-65 35кВ	ТФН-35 per.№ 664-51 ТФ3М 35А-У1 per.№ 26417-06 Коэф. тр. 150/5 КТ 0,5	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-05	А2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	RTU-327 Зав.№1501	активная реактивная
136	ПС Ирбейская- тяговая Ввод 2Т 27,5кВ	ТВДМ-35-1-600/5 Коэф. тр. 600/5 КТ 0,5 per.№ 3642-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 27500/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-05	А2R2-3-AL-C29-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02		активная реактивная

1	2	3	4	5	6	7
137	ПС Ирбейская- тяговая ф. Г-20 35кВ	ТФН-35 Коэф. тр. 150/5 КТ 0,5 per.№ 664-51	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-05	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
138	ПС Абакумовка- тяговая Ввод 2Т 110 кВ	ТГФМ-110 II* Коэф. тр. 200/1 КТ 0,2S per.№ 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
139	ПС Абакумовка- тяговая ф. №1 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Коэф. тр. 200/5 КТ 0,5 per.№ 32139-06	НТМИ-10-66 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 831-69	A2R-3-OL-C4-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
140	ПС Абакумовка- тяговая ремонт- ная перемычка РП-110 кВ	ТГФМ-110 II* Коэф. тр. 200/1 КТ 0,2S per.№ 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
141	ПС Абакумовка- тяговая ВЛ- 110 кВ С-43	ТГФМ-110 II* Коэф. тр. 200/1 КТ 0,2S per.№ 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
142	ПС Абакумовка- тяговая ВЛ Г-41 35 кВ	ТВ-35/10 Коэф. тр. 200/5 КТ 0,5 per.№ 3186-72	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
143	ПС Абакумовка- тяговая ВЛ Т-99 35 кВ	ТФН-35 Коэф. пр. 100/5 КТ 0,5 per.№ 664-51	ЗНОМ-35-65 Коэф. пр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
144	ПС Абакумовка- тяговая Обход- ной выключате- ль (ОВ) 35кВ	ТФ3М 35А-У1 Коэф. пр. 150/5 КТ 0,5 per.№ 26417-06	ЗНОМ-35-65 Коэф. пр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
145	ПС Кварцит- тяговая ВЛ-110 кВ С-44	ТГФМ-110 II* Коэф. пр. 600/1 КТ 0,2S per.№ 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. пр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
146	ПС Кварцит- тяговая ВЛ-110 кВ С-46	ТГФМ-110 II* Коэф. пр. 600/1 КТ 0,2S per.№ 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. пр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-06	активная реактивная	
147	ПС Запань- тяговая ВЛ С-43 110 кВ	ТРГ-110 II* Коэф. пр. 300/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. пр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-11	активная реактивная	
148	ПС Запань- тяговая ВЛ-110 кВ С-46	ТРГ-110 II* Коэф. пр. 300/1 КТ 0,2S per.№ 26813-06	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. пр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 per.№ 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 per.№ 31857-11	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
149	ПС Крупская- тяговая ВЛ-35 кВ Т-32	ТФ3М 35Б-1 ХЛ1 per.№ 3689-73 ТФ3М 35А-У1 per.№ 26417-04 Коэф. тр. 200/5 КТ 0,5	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
150	ПС Крупская- тяговая ВЛ-35 кВ Т-33	ТФ3М 35А-У1 per.№ 26417-04 ТФН-35 per.№ 664-51 Коэф. тр. 200/5 КТ 0,5	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
151	ПС Крупская- тяговая ВЛ-35 кВ Т-34	ТФН-35 Коэф. тр. 150/5 КТ 0,5 per.№ 664-51	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
152	ПС Крупская- тяговая ВЛ-35 кВ Т-31	ТФН-35 Коэф. тр. 200/5 КТ 0,5 per.№ 664-51	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
153	ПС Курагино- тяговая ВЛ-35 кВ Т-46	ТФН-35М Коэф. тр. 200/5 КТ 0,5 per.№ 3690-73	НАМИ-35 УХЛ1 Коэф. тр. 35000/100 КТ 0,5 per.№ 19813-05	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
154	ПС Курагино- тяговая ВЛ-35 кВ Т-36	ТФН-35М Коэф. тр. 200/5 КТ 0,5 per.№ 3690-73	НАМИ-35 УХЛ1 Коэф. тр. 35000/100 КТ 0,5 per.№ 19813-05	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
155	ПС Курагино- тяговая ВЛ-35 кВ Т-39	ТФ3М 35А-У1 Коэф. тр. 200/5 КТ 0,5	ЗНОМ-35 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
	per.№ 26417-04	КТ 0,5 per.№ 912-54				
156	ПС Щетинкино- тяговая ф.№2 10 кВ	ТИЛ-10 Коэф. тр. 100/5 КТ 0,5 per.№ 1276-59	НТМИ-10-66 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 831-69	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
157	ПС Щетинкино- тяговая ф.№6 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Коэф. тр. 50/5 КТ 0,5 per.№ 32139-06	НТМИ-10-66 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 831-69	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
158	ПС Мана- тяговая ф.№2 10 кВ	ТИЛ-10 Коэф. тр. 150/5 КТ 0,5 per.№ 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R-3-OL-C4-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
159	ПС Мана- тяговая ф.№3 10 кВ	ТИЛ-10 Коэф. тр. 200/5 КТ 0,5 per.№ 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
160	ПС Мана- тяговая ф.№4 10 кВ	ТЛЮ-10 Коэф. тр. 100/5 КТ 0,5 per.№ 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	RTU-327 Зав.№1501
161	ПС Мана- тяговая ф.№8 10 кВ	ТЛЮ-10 Коэф. тр. 400/5 КТ 0,5 per.№ 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
162	ПС Кравченко- тяговая ВЛ Т-48 35кВ	ТОЛ-35 Коэф. тр. 150/5 КТ 0,5 per.№ 21256-07	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/√3:100/√3 КТ 0,5 per.№ 912-05	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
163	ПС Кравченко-	ТОЛ-35	ЗНОМ-35-65	A2R2-3-L-C25-T	активная	

1	2	3	4	5	6	7
1	тяговая ВЛ Т-52 35кВ	Коэф. тр. 150/5 КТ 0,5S рег.№ 21256-07	Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 рег.№ 912-05	КТ 0,5S/1,0 рег.№ 27428-04		реактивная
164	ПС Саянская- тяговая ВЛ-110 кВ С-881	ТГФ110-II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S рег.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 рег.№ 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег.№ 27524-04		активная реактивная
165	ПС Саянская- тяговая ВЛ-110 кВ С-903	ТГФ110-II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S рег.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 рег.№ 24218-03	A2R-4-AL-C29-T+ КТ 0,2S/0,5 рег.№ 14555-02		активная реактивная
166	ПС Саянская- тяговая ВЛ-110 кВ С-904	ТГФ110-II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S рег.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 рег.№ 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег.№ 27524-04	RTU-327 Зав.№1501	активная реактивная
167	ПС Саянская- тяговая ВЛ-110 кВ С-905	ТГФ110-II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S рег.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 рег.№ 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег.№ 27524-04		активная реактивная
168	ПС Саянская- тяговая ВЛ-110 кВ С-906	ТГФ110-II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S рег.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 рег.№ 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег.№ 27524-04		активная реактивная

1	2	3	4	5	6	7
169	ПС Саянская- тяговая ВЛ-110 кВ С-41	ТГФ110-II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 per.№ 27524-04	активная реактивная	
170	ПС Саянская- тяговая ВЛ-110 кВ С-42	ТГФ110-II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 per.№ 27524-04	активная реактивная	
171	ПС Саянская- тяговая ОВ 110кВ	ТГФ110-II* Коэф. тр. 400/1 КТ 0,2S per.№ 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Коэф. тр. 110000/√3:100/√3 КТ 0,2 per.№ 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 per.№ 27524-04	активная реактивная	
172	ПС Саянская- тяговая Ввод 1Т 35 кВ	ТФНД-35М Коэф. тр. 100/5 КТ 0,5 per.№ 3689-73	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/√3:100/√3 КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	RTU-327 Зав.№1501	
173	ПС Саянская- тяговая Ввод 2Т 35 кВ	ТФН-35 Коэф. тр. 600/5 КТ 0,5 per.№ 664-51	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/√3:100/√3 КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
174	ПС Саянская- тяговая ВЛ-35 кВ Т-43	ТФЗМ 35Б-1 У1 Коэф. тр. 200/5 КТ 0,5 per.№ 26419-04	ЗНОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/√3:100/√3 КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
175	ПС Саянская- тяговая ВЛ-35 кВ Т-16	ТВ35Б-II Коэф. тр. 400/5 КТ 0,5 per.№ 3186-72	3НОМ-35-65 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-70	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
176	ПС Саянская- тяговая ВЛ Ф.№3-10 (Т-55- 03) 10кВ	ТЛП-10 Коэф. тр. 100/5 КТ 0,5S per.№ 30709-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
177	ПС Саянская- тяговая ВЛ Ф.№7-10 (Т-55- 05) 10кВ	ТЛП-10 Коэф. тр. 200/5 КТ 0,2S per.№ 30709-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
178	ПС Кошурниково- тяговая ВЛ Т-51 35 кВ	ТОЛ-35 Коэф. тр. 150/5 КТ 0,5S per.№ 21256-07	3НОМ-35 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-54	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
179	ПС Кошурниково- тяговая ВЛ Т- 49 35 кВ	ТФ3М 35А-У1 Коэф. тр. 150/5 КТ 0,5 per.№ 26417-06	3НОМ-35 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-54	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
180	ПС Кошурниково- тяговая ВЛ Т- 48 35 кВ	ТФ3М 35А-У1 Коэф. тр. 150/5 КТ 0,5 per.№ 26417-06	3НОМ-35 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-54	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	
181	ПС Кошурниково- тяговая ВЛ Т- 52 35 кВ	ТОЛ-35 Коэф. тр. 150/5 КТ 0,2S per.№ 21256-07	3НОМ-35 Коэф. тр. 35000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 per.№ 912-54	A2R2-3-L-C25-T КТ 0,5S/1,0 per.№ 27428-04	активная реактивная	

1	2	3	4	5	6	7
182	ПС Кошурниково-тяговая ВЛ Ф.№1-10	ТЛП-10 Коэф. тр. 150/5 КТ 0,2S per.№ 30709-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	
183	ПС Кошурниково-тяговая ВЛ Ф.№3-10	ТЛЮ-10 Коэф. тр. 150/5 КТ 0,2S per.№ 25433-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 10000/100 КТ 0,5 per.№ 20186-05	A2R-3-OL-C25-T+ КТ 0,5S/1,0 per.№ 14555-02	активная реактивная	RTU-327 Зав.№1501

Таблица А2 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная погрешность, $(\pm\delta)$ , %			Погрешность в рабочих условиях, $(\pm\delta)$ , %		
		$\cos\varphi = 0,9$	$\cos\varphi = 0,8$	$\cos\varphi = 0,5$	$\cos\varphi = 0,9$	$\cos\varphi = 0,8$	$\cos\varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1; 2; 11-18; 21-24; 34-41; 56-60; 71; 72; 88-91; 99-106; 114-116; 124-133; 138; 140; 141; 145-148; 165 (TT 0,2S; TH 0,2; Cч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,9	1,0	1,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,9	1,0	1,2
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,6	0,7	1,1	1,0	1,0	1,4
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	0,6	0,9	1,3	1,0	1,1	1,4
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,1	1,3	2,0	1,3	1,5	2,2
3; 4; 25-33; 42; 45-52; 54; 61-63; 65; 79; 81; 84-87; 92-95; 97; 98; 107-109; 111; 112; 117- 123; 134-137; 139; 142- 144; 149-161; 172-175; 179; 180 (TT 0,5; TH 0,5; Cч 0,5S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,1	1,4	2,3	1,9	2,1	2,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,4	1,7	3,0	2,1	2,3	3,4
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,3	2,9	5,4	2,8	3,3	5,6
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	2,3	3,0	5,5	2,8	3,4	5,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	0,9	1,4	1,0	1,2	1,6
5; 6; 9; 10 (TT 0,2S; TH 0,5; Cч 0,2S)	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	0,9	1,4	1,0	1,2	1,6
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,6	1,1	1,2	1,7
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	0,9	1,1	1,7	1,1	1,3	1,8
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,3	1,5	2,3	1,4	1,6	2,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	0,9	1,4	1,0	1,2	1,6
7,8 (TT 0,2S; TH 0,5; Cч 0,2S)	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	0,9	1,4	1,0	1,2	1,6
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,6	1,1	1,2	1,7
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	0,9	1,1	1,7	1,1	1,3	1,8
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,3	1,5	2,3	1,4	1,6	2,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,9	1,0	1,2
19; 20; 164; 166-171 (TT 0,2S; TH 0,2; Cч 0,2S)	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,9	1,0	1,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,6	0,7	1,1	0,9	1,0	1,3
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,0	1,3	2,0	1,3	1,5	2,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,5	1,8	1,9	2,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,1	1,5	1,8	1,9	2,2
43; 44; 53; 55; 67-70; 73- 75; 77; 78; 80; 82; 83; 177; 181-183 (TT 0,2S; TH 0,5; Cч 0,5S)	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,0	1,1	1,7	1,8	1,9	2,3
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	1,0	1,4	1,9	1,8	2,1	2,5
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,6	1,7	2,5	2,2	2,3	2,9

1	2	3	4	5	6	7	8
64,66 (TT 1; TH 0,5; Сч 0,5S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,7	2,1	3,8	2,3	2,6	4,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,3	2,9	5,4	2,8	3,3	5,6
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,4	5,5	10,6	4,6	5,7	10,7
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	4,4	5,6	10,6	4,7	5,8	10,7
76; 96; 162; 163; 176; 178 (TT 0,5S; TH 0,5; Сч 0,5S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,1	1,4	2,3	1,9	2,1	2,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,4	2,3	1,9	2,1	2,7
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,4	1,7	3,0	2,0	2,3	3,4
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	1,4	1,9	3,1	2,1	2,5	3,5
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,5	3,0	5,5	3,0	3,4	5,7
110 (TT 0,2S; TH 0,2; Сч 0,5S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,9	1,1	1,7	1,8	1,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	0,9	1,1	1,7	1,8	1,9
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,8	0,9	1,3	1,7	1,8	2,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	0,8	1,3	1,6	1,7	2,0	2,2
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,5	1,6	2,3	2,2	2,2	2,7
113 (TT 0,5; TH 0,2; Сч 0,5S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	2,0	1,8	2,0	2,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,3	1,6	2,8	2,0	2,2	3,2
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,2	2,8	5,3	2,7	3,2	5,5
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	2,3	3,0	5,4	2,7	3,3	5,6

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная погрешность, $(\pm\delta)$ , %			Погрешность в рабочих условиях, $(\pm\delta)$ , %		
		$\cos \phi = 0,9$	$\cos \phi = 0,8$	$\cos \phi = 0,5$	$\cos \phi = 0,9$	$\cos \phi = 0,8$	$\cos \phi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1; 2; 11-18; 21-24; 34-41; 56-60; 71; 72; 88-91; 99-106; 114-116; 124-133; 138; 140; 141; 145-148; 165 (TT 0,2S; TH 0,2; Сч 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,1	0,9	0,7	1,4	1,2	1,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	0,9	0,7	1,5	1,2	1,0
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,5	1,1	0,8	1,9	1,3	1,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	1,6	1,2	0,9	2,3	1,7	1,4
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,9	2,1	1,5	4,2	2,9	2,1
3; 4; 25-33; 42; 45-52; 54; 61-63; 65; 79; 81; 84-87; 92-95; 97; 98; 107-109; 111; 112; 117-123; 134-137; 139; 142-144; 149-161; 172-175; 179; 180 (TT 0,5; TH 0,5; Сч 1,0)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,7	2,0	1,5	3,2	2,6	2,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,6	2,6	1,7	4,0	3,1	2,4
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	6,5	4,5	2,7	6,8	4,9	3,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	6,5	4,6	2,8	7,3	5,2	3,5

1	2	3	4	5	6	7	8
5; 6; 9; 10 (TT 0,2S; TH 0,5; Сч 0,5)	$I_{H_1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H_1}$	1,6	1,2	0,8	1,9	1,5	1,2
	$0,2I_{H_1} \leq I_1 < I_{H_1}$	1,6	1,2	0,8	2,0	1,6	1,3
	$0,1I_{H_1} \leq I_1 < 0,2I_{H_1}$	1,8	1,3	0,9	2,3	1,8	1,4
	$0,05I_{H_1} \leq I_1 < 0,1I_{H_1}$	1,8	1,3	0,9	2,3	2,0	1,6
	$0,02I_{H_1} \leq I_1 < 0,05I_{H_1}$	2,6	1,8	1,2	4,4	3,2	2,4
7,8 (TT 0,2S; TH 0,5; Сч 0,5)	$I_{H_1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H_1}$	1,6	1,2	1,0	1,9	1,5	1,4
	$0,2I_{H_1} \leq I_1 < I_{H_1}$	1,6	1,2	1,0	2,0	1,6	1,5
	$0,1I_{H_1} \leq I_1 < 0,2I_{H_1}$	1,8	1,3	1,3	2,6	2,0	2,3
	$0,05I_{H_1} \leq I_1 < 0,1I_{H_1}$	1,8	1,3	1,3	2,6	2,0	2,3
	$0,02I_{H_1} \leq I_1 < 0,05I_{H_1}$	2,3	1,8	2,3	4,1	3,2	3,9
19; 20; 164; 166-171 (TT 0,2S; TH 0,2; Сч 0,5)	$I_{H_1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H_1}$	1,0	0,7	0,5	1,4	1,2	1,1
	$0,2I_{H_1} \leq I_1 < I_{H_1}$	1,0	0,7	0,5	1,5	1,3	1,1
	$0,05I_{H_1} \leq I_1 < 0,2I_{H_1}$	1,3	0,9	0,6	2,3	1,8	1,5
	$0,02I_{H_1} \leq I_1 < 0,05I_{H_1}$	2,3	1,6	1,1	3,9	3,0	2,3
43; 44; 53; 55; 67-70; 73- 75; 77; 78; 80; 82; 83; 177; 181-183 (TT 0,2S; TH 0,5; Сч 0,5S)	$I_{H_1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H_1}$	1,6	1,2	0,8	2,5	2,2	2,1
	$0,2I_{H_1} \leq I_1 < I_{H_1}$	1,6	1,2	0,8	2,8	2,4	2,1
	$0,1I_{H_1} \leq I_1 < 0,2I_{H_1}$	1,8	1,3	0,9	3,3	2,8	2,4
	$0,05I_{H_1} \leq I_1 < 0,1I_{H_1}$	1,8	1,3	0,9	4,3	3,4	2,8
	$0,02I_{H_1} \leq I_1 < 0,05I_{H_1}$	2,6	1,8	1,2	7,5	5,6	4,3
64,66 (TT 1; TH 0,5; Сч 1,0)	$I_{H_1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H_1}$	4,4	3,0	1,7	4,8	3,5	2,6
	$0,2I_{H_1} \leq I_1 < I_{H_1}$	6,3	4,3	2,4	6,7	4,8	3,1
	$0,1I_{H_1} \leq I_1 < 0,2I_{H_1}$	12,4	8,4	4,7	12,7	8,8	5,2
	$0,05I_{H_1} \leq I_1 < 0,1I_{H_1}$	12,4	8,4	4,7	13,0	9,0	5,4
76; 96; 162; 163; 176; 178 (TT 0,5S; TH 0,5; Сч 1,0)	$I_{H_1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H_1}$	2,5	1,7	1,1	3,2	2,6	2,2
	$0,2I_{H_1} \leq I_1 < I_{H_1}$	2,5	1,7	1,1	3,4	2,7	2,2
	$0,1I_{H_1} \leq I_1 < 0,2I_{H_1}$	3,4	2,3	1,4	4,4	3,4	2,6
	$0,05I_{H_1} \leq I_1 < 0,1I_{H_1}$	3,4	2,3	1,4	5,2	3,9	3,0
	$0,02I_{H_1} \leq I_1 < 0,05I_{H_1}$	6,3	4,3	2,4	9,5	6,8	4,8
110 (TT 0,2S; TH 0,2; Сч 1,0)	$I_{H_1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H_1}$	1,0	0,7	0,5	2,2	2,1	2,0
	$0,2I_{H_1} \leq I_1 < I_{H_1}$	1,0	0,7	0,5	2,5	2,2	2,0
	$0,1I_{H_1} \leq I_1 < 0,2I_{H_1}$	1,3	0,9	0,6	3,1	2,6	2,3
	$0,05I_{H_1} \leq I_1 < 0,1I_{H_1}$	1,3	0,9	0,6	4,1	3,3	2,8
	$0,02I_{H_1} \leq I_1 < 0,05I_{H_1}$	2,3	5,5	1,1	7,4	5,5	4,2
113 (TT 0,5; TH 0,2; Сч 1,0)	$I_{H_1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H_1}$	2,2	1,5	0,9	2,9	2,4	2,1
	$0,2I_{H_1} \leq I_1 < I_{H_1}$	3,2	2,2	1,2	3,9	3,0	2,3
	$0,1I_{H_1} \leq I_1 < 0,2I_{H_1}$	6,2	4,2	2,4	6,8	4,9	3,2
	$0,05I_{H_1} \leq I_1 < 0,1I_{H_1}$	6,2	4,2	2,4	7,3	5,3	3,6
135, 137 (TT 0,5; TH 0,5; Сч 1,0)	$I_{H_1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H_1}$	2,7	2,1	1,5	4,3	3,9	3,6
	$0,2I_{H_1} \leq I_1 < I_{H_1}$	3,6	2,6	1,8	4,8	4,2	3,7
	$0,1I_{H_1} \leq I_1 < 0,2I_{H_1}$	6,4	4,4	2,7	7,2	5,5	4,2
	$0,05I_{H_1} \leq I_1 < 0,1I_{H_1}$	6,5	4,6	3,0	7,3	5,6	4,4

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 - Лист регистрации изменений ИК системы