

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

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зам. директора по производственной  
метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

« 08 » 2016 г.

**Система автоматизированная  
информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)  
ПАО «МАК»**

**Измерительные каналы**

**Методика поверки**

г.р. 64167-10

Москва  
2016

## Содержание

	Стр.
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....	4
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	6
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	7
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	10
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	12
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	13
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	13
9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	14
10 ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	24
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	53

Настоящая методика распространяется на измерительные каналы (далее - ИК) системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «МАК», (далее – АИИС КУЭ), заводской номер № 030, предназначенной для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ПАО «МАК», сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут использоваться для коммерческих расчетов.

Перечень ИК и их метрологические характеристики приведены в Приложении А.

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Поверке подлежит каждый ИК АИИС КУЭ, реализующий косвенный метод измерений электрической энергии. ИК подвергают поверке покомпонентным (элементным) 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 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

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

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

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

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

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 52322-2005 (МЭК 62053-21:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения элек-

трической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

### 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

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

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
9. Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиков.	9.8	Да	Да
10. Проверка погрешности часов компонентов системы	9.9	Да	Да
11. Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	9.10	Да	Да
12. Проверка метрологических характеристик АИИС КУЭ	9.11	Да	Да
13. Идентификация программного обеспечения	10	Да	Да
14. 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 «Госу-

дарственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;

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

- Средства поверки счетчиков:

- СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1;
- ПСЧ-4ТМ.05М.12 – по документу «Счетчики электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М. Руководство по эксплуатации. Приложение. Методика поверки» ИЛГШ.411152.146РЭ;
- ПСЧ-4ТМ.05М.16 – по документу «Счетчики электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М. Руководство по эксплуатации. Приложение. Методика поверки» ИЛГШ.411152.146РЭ;
- ПСЧ-4ТМ.05МК.00 – по документу «Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167РЭ1;
- СЭБ-1ТМ.02М.03 – по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭБ-1ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.174РЭ1;
- ПСЧ-3ТМ.05М.05 – по документу ИЛГШ.411152.138РЭ1;
- ПСЧ-3ТМ.05Д.01 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-3ТМ.05Д. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.159РЭ;
- СЭТ-4ТМ.03М.01 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1;



- – по документу «Многофункциональный многопроцессорный счётчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки»;
- ПСЧ-4ТМ.05МК.10 – по документу «Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167РЭ1;
- СЭТ-4ТМ.03М.01 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1;
- УСВ-3 – по документу «Инструкция. Устройство синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки. ВЛСТ.240.00.000МП», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 г.;
- Термогигрометр «CENTER» (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20...+ 60 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10...100 %;
- Радиочасы «МИР РЧ-01», принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05М.12, ПСЧ-4ТМ.05М.16, ПСЧ-4ТМ.05МК.00, СЭБ-1ТМ.02М.03, ПСЧ-3ТМ.05М.05, ПСЧ-3ТМ.05Д.01, СЭТ-4ТМ.03М.01, , ПСЧ-4ТМ.05МК.10, СЭТ-4ТМ.03М.01 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 часов компонентов системы и отсутствия ошибок информационного обмена осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучивших вышеуказанные документы и прошедшим обучение работы с радиочасами «МИР РЧ-01», принимающих сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS).

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

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

5.5 Поверка счетчиков СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05М.12, ПСЧ-4ТМ.05М.16, ПСЧ-4ТМ.05МК.00, СЭБ-1ТМ.02М.03, ПСЧ-3ТМ.05М.05, ПСЧ-3ТМ.05Д.01, СЭТ-4ТМ.03М.01, , ПСЧ-4ТМ.05МК.10, СЭТ-4ТМ.03М.01, входя-

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

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

5.7 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов напряжения, входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений» и прошедшим обучение по проведению измерений в соответствии с указанным документом. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

5.8 Измерение потерь напряжения в линии соединения счетчика с измерительным трансформатором напряжения, входящими в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим документ Методика выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором

«Энерготестер ПКЭ» и прошедшим обучение по проведению измерений в соответствии с указанным документом. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках до и свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

5.9 Поверка УСВ-3 входящего в состав АИИС КУЭ, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим методику поверки на вышеуказанное СИ 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.

### **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», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утверждённые приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2013 г. № 328н, 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 повер-

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

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

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

- измерительных трансформаторов тока в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- измерительных трансформаторов напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- счетчиков электрической энергии:
  - СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1;
  - ПСЧ-4ТМ.05М.12 – по документу «Счетчики электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М. Руководство по эксплуатации. Приложение. Методика поверки» ИЛГШ.411152.146РЭ;
  - ПСЧ-4ТМ.05М.16 – по документу «Счетчики электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М. Руководство по эксплуатации. Приложение. Методика поверки» ИЛГШ.411152.146РЭ;
  - ПСЧ-4ТМ.05МК.00 – по документу «Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167РЭ1;
  - СЭБ-1ТМ.02М.03 – по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭБ-1ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.174РЭ1;
  - ПСЧ-3ТМ.05М.05 – по документу ИЛГШ.411152.138РЭ1;
  - ПСЧ-3ТМ.05Д.01 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-3ТМ.05Д. Руководство по экс-

- плуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.159РЭ;
- СЭТ-4ТМ.03М.01 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1;
  - – по документу «Многофункциональный многопроцессорный счётчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки»;
  - ПСЧ-4ТМ.05МК.10 – по документу «Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167РЭ1;
  - СЭТ-4ТМ.03М.01 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1;
- УСВ:
- УСВ-3 – по документу «Инструкция. Устройство синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки. ВЛСТ.240.00.000МП», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 г.

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 последователь-



ности.

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

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

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

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

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

9.4.2 Проверяют работу аппаратных ключей. Выключают компьютер и снимают аппаратную защиту (отсоединяют ключ от порта компьютера). Включают компьютер, загружают операционную систему и запускают программу. Проверку считают успешной, если получено сообщение об отсутствии «ключа защиты».

9.4.3 Проводят опрос текущих показаний всех счетчиков электроэнергии.

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

9.4.8 Проверяют правильность значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, хранящихся в памяти сервера БД.

При обнаружении несоответствий по п. 9.4 дальнейшие операции по провер-

ке 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. Проверка считается успешной, если удалось опросить все счетчики, подключенные к данному адаптеру.

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

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

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

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

ния паспортов-протоколов должен быть не более 1 года до момента проведения поверки.

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

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

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

9.7.2 Проверяют наличие данных измерений мощности нагрузки вторичных цепей ТН по МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений» с оформлением паспортов-протоколов по форме Приложения 11.5 ОАО «АТС». Срок проведения ревизии ИК, а также утверждения паспортов-протоколов должен быть не более 1 года до момента проведения поверки.

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

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

Проверяют наличие данных измерений падения напряжения  $U_{\text{л}}$  в проводной линии связи для каждой фазы по утвержденному документу «Методика выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения прибором «Энерготестер ПКЭ» в условиях эксплуатации с оформлением паспортов-протоколов по форме Приложения 11.5 ОАО «АТС». Паспорта-

протоколы должны быть оформлены не ранее, чем за 1 год до проведения поверки ИК. Падение напряжения не должно превышать 0,25 % от номинального значения на вторичной обмотке ТН.

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

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

### **9.9.1 Проверка СОЕВ**

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

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

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

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

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

В момент проверки все технические средства, входящие в проверяемый ИК,

должны быть включены.

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

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

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

## 9.11 Проверка метрологических характеристик АИИС КУЭ

9.11.1 Границы интервала основной погрешности ИК электроэнергии рассчитывают для вероятности  $P=0,95$  для нормальных условий.

В качестве нормальных условий используют данные, предусмотренные технической документацией на АИИС КУЭ.

9.11.2 Границы интервала основной относительной погрешности ИК активной электроэнергии вычисляют по формуле (1):

$$\delta_{ИКОА} = \pm 1,1 \sqrt{\delta_{ТТ}^2 + \delta_{ТН}^2 + \delta_{\theta_A}^2 + \delta_n^2 + \delta_{oc}^2} \quad (1)$$

где

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

$\delta_{ТТ}$  - предел допускаемой относительной погрешности по амплитуде трансформатора тока (ТТ) в %;

$\delta_{ТН}$  - предел допускаемой относительной погрешности по амплитуде трансформатора напряжения (ТН) в %;

$\delta_{\theta_A}$  - границы интервала относительной погрешности измерения активной электроэнергии обусловленной угловыми погрешностями измерительных трансформаторов в %;

$\delta_n$  - предел допускаемой относительной погрешности, обусловленной потерями напряжения в линии связи между ТН и счетчиком в %;

$\delta_{oc}$  - предел допускаемой основной относительной погрешности счетчика электроэнергии в %.

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

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

$$\delta_{\theta_A} = 0,029 \cdot \theta \cdot \operatorname{tg} \phi \quad (3)$$

где

$\theta_I$  и  $\theta_U$  - пределы допускаемых угловых погрешностей ТТ и ТН в минутах, соответственно;

$\phi$  - угол сдвига между векторами первичных тока и напряжения в градусах.

9.11.3 Границы интервала погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации рассчитывают для вероятности 0,95. В качестве рабочих условий используют данные, предусмотренные технической документацией на АИИС КУЭ.

9.11.4 Границы интервала относительной погрешности ИК активной электроэнергии в рабочих условиях вычисляют по формуле (4):

$$\delta_{ИКРА} = \pm 1,1 \sqrt{\delta_{ТТ}^2 + \delta_{ТН}^2 + \delta_{\theta_A}^2 + \delta_{\lambda}^2 + \delta_{oc}^2 + \sum_{i=1}^m \delta_{доп_i}^2} \quad (4)$$

где

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

$\delta_{ТТ}$ ,  $\delta_{ТН}$ ,  $\delta_{\theta_A}$ ,  $\delta_{\lambda}$ ,  $\delta_{oc}$  - те же величины, что и в формуле (1);

$\delta_{доп_i}$  - предел относительной допускаемой дополнительной погрешности счетчика электроэнергии в рабочих условиях от  $i$  – ой влияющей величины;

$m$  – общее число влияющих величин.

9.11.5 Границы интервала основной относительной погрешности ИК реактивной электроэнергии вычисляют по формуле (5):

$$\delta_{ИКОР} = \pm 1,1 \sqrt{\delta_{ТТ}^2 + \delta_{ТН}^2 + \delta_{\theta_p}^2 + \delta_{\lambda}^2 + \delta_{oc}^2} \quad (5)$$

где

$\delta_{ИКОР}$  - границы интервала основной относительной погрешности ИК реактивной электроэнергии в % для вероятности 0,95;

$\delta_{\theta_p}$  - границы интервала относительной погрешности измерения реактивной электроэнергии обусловленной угловыми погрешностями измерительных транс-

форматоров в %.

Границы интервала относительной погрешности  $\delta_{\theta_p}$  в % определяются по формулам:

$$\delta_{\theta_A} = 0,029 \cdot \theta \cdot \operatorname{ctg} \phi \quad (6)$$

Остальные величины в формулах (5) и (6) те же, что в формулах (1) и (3).

9.11.6 Границы интервала относительной погрешности ИК реактивной электроэнергии в рабочих условиях вычисляют по формуле (7):

$$\delta_{ИКРР} = \pm 1,1 \sqrt{\delta_{ТТ}^2 + \delta_{ТН}^2 + \delta_{\theta_p}^2 + \delta_{\lambda}^2 + \delta_{oc}^2 + \sum_{i=1}^m \delta_{дон_i}^2} \quad (7)$$

Где все величины те же, что в формулах (1), (3), (4) и (6).

*Примечание* - Формулы (1), (4), (5) и (7) даны для случая, когда отклонение внешних влияющих величин от нормальных значений вызывает дополнительные погрешности только у счетчика электроэнергии, а составляющими погрешности измерения электроэнергии обусловленными погрешностью задания интервала времени интегрирования электрической мощности, погрешностью передачи информации по ГОСТ 4.199-85, погрешностью обработки данных можно пренебречь.

При обнаружении не соответствий по п. 9.11 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 Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». В приложении к свидетельству указывают перечень ИК.

11.2 При отрицательных результатах поверки хотя бы по одному из пунктов методики поверки АИИС КУЭ признается негодной к дальнейшей эксплуатации и на нее выдают извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» с указанием причин.

Начальник сектора ФГУП «ВНИИМС»



М.В. Гришин  
« 28 » 04 2016 г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 - Перечень измерительных каналов системы

Порядковый номер	Наименование объекта и номер ИК	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПС «Береза» 110/6 кВ								
1	ОРУ-110кВ, 1сш, яч.2	ТФНД-110М Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 12170; Зав. № 12348; Зав. № 11443	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 5151; Зав. № 287; Зав. № 344	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803146012	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±5,3
2	ОРУ-110кВ, 2сш, яч.1	ТФНД-110М Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 12511; Зав. № 11473; Зав. № 12204	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 1351; Зав. № 1308; Зав. № 26481	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812135931	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±5,3
3	ОРУ-110кВ, 1сш, яч.6	ТФНД-110М Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 11312; Зав. № 11393; Зав. № 11233	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 5151; Зав. № 287; Зав. № 344	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812135952	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±5,3

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ОРУ-110кВ, 2ш, яч.4	ТФНД-110М Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 11270; Зав. № 11243; Зав. № 11311	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000: $\sqrt{3}/100$ : $\sqrt{3}$ Зав. № 1351; Зав. № 1308; Зав. № 26481	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803145509	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±5,3
5	ОРУ-110кВ, 1 сш, яч.10	ТОГ-110 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 3Е9; Зав. № 9Е9; Зав. № 11Е9	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000: $\sqrt{3}/100$ : $\sqrt{3}$ Зав. № 5151; Зав. № 287; Зав. № 344	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122731	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,9 ±6,6
6	ОРУ-110кВ, ОСШ, яч.7	ТФНД-110М Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 11198; Зав. № 12513; Зав. № 12537	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000: $\sqrt{3}/100$ : $\sqrt{3}$ Зав. № 5151; Зав. № 287; Зав. № 344	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812136656	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±5,3
7	ОРУ-110кВ, 2 сш, яч.9	ТОГ-110 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 1Е9; Зав. № 5Е9; Зав. № 7Е9	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000: $\sqrt{3}/100$ : $\sqrt{3}$ Зав. № 1351; Зав. № 1308; Зав. № 26481	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122660	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,9 ±6,6

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	электропитовая Р1Т 0,4кВ, КЛ- 0,4кВ АЗС №131	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047938; Зав. № 3048029; Зав. № 3047926	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123052	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
9	ЗРУ-6кВ, 1 сш, яч.3, ф.7	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 40618; Зав. № 42558	НТМИ-6(10) Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 02039	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122619	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6
10	ЗРУ-6кВ, 1 сш, яч.10, КЛ-6кВ «ТП-61 «АКПС», вв.1»	ТЛК-10-5 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3601120000006; Зав. № 3601120000007	НТМИ-6(10) Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 02039	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122654	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6
ТП-62 «ОАСС» 6/0,4 кВ								
11	ЗРУ-6кВ, 1 сш, КЛ-6кВ «ТП-61 «АКПС», вв.3»	ARM3/N2F Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 1169574; Зав. № 1169575; Зав. № 1169576	VRC2/S1F Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1184708; Зав. № 1184710	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1110140848	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПС «Береза» 110/6 кВ								
12	ЗРУ-6кВ, 2 сш, яч.26, КЛ-6кВ «ТП-61 «АКПС», вв.2»	ТЛК-10-5 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3601120000008; Зав. № 3601120000005	НТМИ-6(10) Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 02041	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122584	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6
ТП-62 «ОАСС» 6/0,4 кВ								
13	ЗРУ-6кВ, 2 сш, КЛ-6кВ «ТП-61 «АКПС», вв.4»	ARM3/N2F Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 1169577; Зав. № 1169578; Зав. № 1169579	VRC2/S1F Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1184707; Зав. № 1184709	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810142445	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±5,3
ПС «Береза» 110/6 кВ								
14	ЗРУ-6кВ, 2 сш, яч.14, ф.14	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 18764; Зав. № 18683	НТМИ-6(10) Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 02041	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122667	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6
15	электропитовая Р2Т 0,4кВ, КЛ 0,22кВ СКЗ №570	-	-	СЭБ-1ТМ.02М.03 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1210121240	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
			ДПРМ-49						
16	РУ 0,4кВ ДПРМ-49, ф.ТП-23	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047970; Зав. № 3047979; Зав. № 3047942	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122852	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5	
			ТП «Губернская» 6/0,4 кВ						
17	ввод 0,4кВ тр-ра ТМ-400 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 3065962; Зав. № 3009904; Зав. № 3066011	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123306	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5	
			ТП ООО фирма «Кемпинг» 6/0,4 кВ						
18	ввод 6кВ тр-ра ТМ-400 6/0,4 кВ	ТЛК-10-5 Кл. т. 0,5 75/5 Зав. № 09985; Зав. № 09984	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № Е634	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122688	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6	
			БС 63-073 ОАО «МТС»						
19	Щит учета и АВР 0,4кВ «БС 63-073» ОАО «МТС», Ввод 1	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711123038	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4	
20	Щит учета и АВР 0,4кВ «БС 63-073» ОАО «МТС», Ввод 2	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711123084	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТП-10 6/0,4 кВ								
21	РУ-0,4кВ, 1 ш, фасадный ящик 0,4кВ, ф.Татнефть	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 3040816; Зав. № 3040845; Зав. № 3040846	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122812	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,7  ±6,5
22	РУ-0,4кВ, 2 ш, фасадный ящик 0,4кВ, ф.Смаргс	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0707110558	-	активная  реактивная	±1,1  ±2,4	±4,3  ±9,4
Электрощитовая котельной 0,4кВ								
23	ЩУ 0,4кВ, КЛ-0,4кВ «ИП Т.Н. Алексеева»	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711122919	-	активная  реактивная	±1,1  ±2,4	±4,3  ±9,4
24	ЩУ 0,4кВ, КЛ-0,4кВ «ИП А.А. Кожевников»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047983; Зав. № 3047988; Зав. № 3045445	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123067	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,7  ±6,5
ТП-12 6/0,4кВ								
25	ЗРУ 0,4кВ, 1 ш, ф.РЖД	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711122939	-	активная  реактивная	±1,1  ±2,4	±4,3  ±9,4

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
				ТП-45 6/0,4 кВ					
26	РУ-0,4кВ, 1 сш, «РЭМ Ф-2»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3048235; Зав. № 3047171; Зав. № 3047139	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123046	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5	
27	РУ-0,4кВ, 1 сш, «КДП Ф-2 нега- рант.»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 3040848; Зав. № 3040819; Зав. № 3040821	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123074	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5	
28	РУ-0,4кВ, 1 сш, ф. «КДП вв-2»	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 500/5 Зав. № 3057316; Зав. № 3003021; Зав. № 3063717	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123388	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5	
29	РУ-0,4кВ, 2 сш, ф. «КДП вв-1»	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 500/5 Зав. № 3057303; Зав. № 3063722; Зав. № 3055709	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123370	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5	



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	РУ-0,4кВ, 2 сш, «КДП Ф-1 нега- рант.»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047146; Зав. № 3048241; Зав. № 3047249	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123060	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
31	РУ-0,4кВ, 2 сш, «РЭМ Ф-1»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047145; Зав. № 3048249; Зав. № 3047127	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123024	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ТП-6 6/0,4 кВ								
32	ввод 0,4кВ тр-ра ТМ-50 6/0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047985; Зав. № 3047943; Зав. № 3048037	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123038	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ТП-4 6/0,4 кВ								
33	РУ 0,4кВ, ф.БПРМ-229	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 3048103; Зав. № 3048197; Зав. № 3046639	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123305	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
СДП-229								
34	РУ 0,4кВ СДП-229, Ввод 1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3048030; Зав. № 3048603; Зав. № 3047969	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123439	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
35	РУ 0,4кВ СДП-229, Ввод 2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047996; Зав. № 3048015; Зав. № 3047990	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123411	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ТП-24 6/0,4 кВ								
36	ЗРУ-0,4кВ, ЩУ 0,4кВ, КЛ-0,4кВ Адм.здания ЗАО «ИРМАСТ-ХОЛДИНГ»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047669; Зав. № 3047672; Зав. № 3048265	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123353	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
СДП-148								
37	РУ 0,4кВ СДП-148, ф.ТП-40-СДП	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047939; Зав. № 3045441; Зав. № 3048024	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122426	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГРМ-148								
38	РУ 0,4кВ ГРМ-148, ф.ТП-40-1	-	-	ПСЧ-3ТМ.05Д.01 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1010100133	-	активная	±1,1	±4,3
39	РУ 0,4кВ ГРМ-148, ф.ТП-40-2	-	-	ПСЧ-3ТМ.05Д.01 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1010100125	-	реактивная активная реактивная	±2,4 ±1,1 ±2,4	±9,4 ±4,3 ±9,4
СДП-328								
40	РУ 0,4кВ СДП-328, ф.42-1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047940; Зав. № 3047947; Зав. № 3047975	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122868	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ГРМ-328								
41	РУ 0,4кВ ГРМ-328, ф.42-3	-	-	ПСЧ-3ТМ.05Д.01 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1010100090	-	активная	±1,1	±4,3
42	РУ 0,4кВ ГРМ-328, ф.42-2	-	-	ПСЧ-3ТМ.05Д.01 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1010100987	-	реактивная активная реактивная	±2,4 ±1,1 ±2,4	±9,4 ±4,3 ±9,4
ТП-43 6/0,4 кВ								
43	РУ 0,4кВ, ф.БПРМ-328	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 3048835; Зав. № 3048734; Зав. № 3048123	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122391	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТП-44 6/0,4 кВ								
44	РУ 0,4кВ, ф.44-2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3048013; Зав. № 3047950; Зав. № 3047924	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123447	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
45	РУ 0,4кВ, ф.44-1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047971; Зав. № 3047936; Зав. № 3047974	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123405	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ТП-41 6/0,4 кВ								
46	ввод 0,4кВ Т-2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 3064641; Зав. № 3065904; Зав. № 3064633	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123314	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
47	ввод 0,4кВ Т-1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 3065900; Зав. № 3064639; Зав. № 3065934	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123096	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТП-39 6/0,4 кВ								
48	РУ 0,4кВ, вв.1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3048027; Зав. № 3048003; Зав. № 3043576	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122962	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ТП-38 6/0,4 кВ								
49	РУ 0,4кВ, вв.1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3048032; Зав. № 3047989; Зав. № 3047992	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123395	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
50	РУ 0,4кВ, вв.2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3048599; Зав. № 3047998; Зав. № 3047977	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123426	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
КТП-33 6/0,4 кВ								
51	ввод 0,4кВ тр-ра ТМГ-25 6/0,4 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711122971	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
КТП-37 6/0,4 кВ								
52	ввод 0,4кВ тр-ра ТМГ-160 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 3065898; Зав. № 3065175; Зав. № 3065901	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123454	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ТП-18А 6/0,4 кВ								
53	ввод 0,4кВ тр-ра ТМ-400 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 3054564; Зав. № 3055776; Зав. № 3055727	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123332	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ТП-18Б 6/0,4 кВ								
54	ввод 0,4кВ тр-ра ТМ-400 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 3000306; Зав. № 3000933; Зав. № 3000946	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123377	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
Здание ОАО БМТС «Аэроволга»								
55	Щит электросиловой 0,4кВ здания ОАО БМТС «Аэроволга», КЛ-0,4кВ от ТП-25	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3048017; Зав. № 3045476; Зав. № 3048019	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123318	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТП-14 6/0,4 кВ								
56	ЗРУ 0,4кВ, ЩУ 0,4кВ, ф.2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 3064335; Зав. № 3065109; Зав. № 3064344	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122882	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
57	ЗРУ 0,4кВ, ЩУ 0,4кВ, ф.6	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 3065099; Зав. № 3065129; Зав. № 3065079	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122826	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
58	ЗРУ 0,4кВ, ЩУ 0,4кВ, ф.7	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 3066005; Зав. № 3060534; Зав. № 3009901	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122469	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
59	ЗРУ 0,4кВ, ЩУ 0,4кВ, ф.5	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3048002; Зав. № 3047997; Зав. № 3047999	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123346	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
60	ЗРУ 0,4кВ, ЩУ 0,4кВ, ф.4	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 3046650; Зав. № 3048783; Зав. № 3048113	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123397	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
61	ЗРУ 0,4кВ, ЩУ 0,4кВ, ф.3	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 3048781; Зав. № 3048747; Зав. № 3048199	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123082	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
62	ЗРУ 0,4кВ, ЩУ 0,4кВ, ф.1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 3000208; Зав. № 3000234; Зав. № 3000223	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122490	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
Здание учебного центра								
63	РУ 0,4кВ здания учебного центра, ввод 1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 3065982; Зав. № 3065977; Зав. № 3009897	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122982	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Здание тренажерного комплекса ТУ-154								
64	РУ 0,4кВ здания тренажерного комплекса ТУ-154, КЛ-0,4кВ от ТП-11	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 3066008; Зав. № 3066013; Зав. № 3065993	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122989	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ТП-28 6/0,4 кВ								
65	ЗРУ-0,4кВ, фазный ящик 0,4кВ, КЛ-0,4кВ в сторону Пристроя к зданию тренажерного комплекса ЯК-42	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047601; Зав. № 3047605; Зав. № 3047593	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123461	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ТП-11 6/0,4кВ								
66	ЗРУ-0,4кВ, 2 сш, ф. Ул.освещение	-	-	СЭБ-1ТМ.02М.03 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1207121113	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
67	ЗРУ-0,4кВ, 2сш, ЩУ 0,4кВ, ф. Телеустановка	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711123069	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТП-28 6/0,4 кВ								
68	ЗРУ-6кВ, 1 сш, ф.55	ТЛК-10-5 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 08938; Зав. № 08737	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0637	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0602110794	-	активная  реактивная	±1,2  ±2,8	±3,8  ±6,6
69	ЗРУ-6кВ, 2сш, ф.7	ТЛМ-10-2 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 4705; Зав. № 4719	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0637	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122681	-	активная  реактивная	±1,2  ±2,8	±3,8  ±6,6
Гараж-Арочника								
70	ВРУ-0,4кВ Га- ража-Арочника, КЛ 0,4кВ от ТП- 28 6/0,4кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 3013094; Зав. № 3012981; Зав. № 3013058	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123355	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,8  ±6,5
ООО «КЛУН «Владелец»								
71	ВРУ-0,4кВ ООО «КЛУН «Владе- лец», Ввод 1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047138; Зав. № 3047259; Зав. № 3047132	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623121942	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,7  ±6,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
72	ВРУ-0,4кВ ООО «КЛУН «Владелец», Ввод 2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047135; Зав. № 3048309; Зав. № 3046681	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123047	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
Проходная ИП «Понькина»								
73	ВРУ-0,4кВ проходной ИП «Понькина», КЛ-0,4кВ от ТП-17	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0707120192	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
Администрация ИП «Понькина»								
74	ВРУ-0,4кВ администрации ИП «Понькина», КЛ-0,4кВ от ТП-17	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 3040850; Зав. № 3040818; Зав. № 3040797	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123304	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ТП-17 6/0,4 кВ								
75	ЗРУ-0,4кВ, 2 сл., КЛ-0,4кВ в сторону Пром.зоны ИП Понькин	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 3065095; Зав. № 3065117; Зав. № 3064334	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123440	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
76	ЗРУ-0,4кВ, фазный ящик 0,4кВ, КЛ-0,4кВ «бойлерная вв.1»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047602; Зав. № 3048272; Зав. № 3047638	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123059	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
77	ЗРУ-0,4кВ, фазный ящик 0,4кВ, КЛ-0,4кВ «бойлерная вв.2»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047129; Зав. № 3048317; Зав. № 3047123	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122475	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
1 этажа Гостиницы ООО «Авиаотель»								
78	Электрощитовая 0,4кВ 1 этажа Гостиницы ООО «Авиаотель», ввод1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 3066723; Зав. № 3066674; Зав. № 3065940	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122833	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
79	Электрощитовая 0,4кВ 1 этажа Гостиницы ООО «Авиаотель», ввод2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 3065247; Зав. № 3065190; Зав. № 3064642	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122854	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Помещения №1 на 4 этаже Гостиницы ООО «Авиаотель»								
80	ЩУ-0,4кВ Помещения №1 на 4 этаже Гостиницы ООО «Авиаотель», КЛ-0,4кВ от ТП-17	-	-	СЭБ-1ТМ.02М.03 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1205130135	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
Общезитие МП ЭСО г.Самары								
81	щит АВР 0,4кВ АНО «Приволжское метеоагентство», КЛ-0,4кВ на Метеорологический локальный топ МРЛ-5	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 3040828; Зав. № 3040832; Зав. № 3040796	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123445	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
82	Электрощитовая общезития 0,4кВ, ввод1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047233; Зав. № 3047242; Зав. № 3047645	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123423	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
83	Электрощитовая общезития 0,4кВ, ввод2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3048275; Зав. № 3047673; Зав. № 3047677	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123335	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Общезиитие ФГУП «Приволжский УТЦ»								
84	Электрощитовая общезиития 0,4кВ, ввод1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3048267; Зав. № 3048312; Зав. № 3048276	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06223123325	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,7  ±6,5
85	Электрощитовая общезиития 0,4кВ, ввод2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047604; Зав. № 3047650; Зав. № 3048290	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06223123080	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,7  ±6,5
4 этаж Административного здания (Старая гостиница)								
86	Силовой элек- тросит 0,4кВ 4 этаж Админист- ративного зда- ния (Старая гос- тиница), КЛ- 0,4кВ от ТП-1	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711122996	-	активная  реактивная	±1,1  ±2,4	±4,3  ±9,4

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 этаж Административного здания (Старая гостиница)								
87	Силовой электроцит 0,4кВ 5 этаж Административного здания (Старая гостиница), КЛ-0,4кВ от ТП-1	-	-	СЭБ-1ТМ.02М.03 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1205130235	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
ООО «Гарант-21»								
88	ВРУ-0,4кВ стоянки №2 ООО «Гарант-21», КЛ-0,4кВ от ТП-1А	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 3040822; Зав. № 3040803; Зав. № 3040798	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122903	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ТП-17 6/0,4 кВ								
89	ЗРУ-6кВ, 1 сщ, ф.36-А	ТЛМ-10-2 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 0541; Зав. № 0534	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4123	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122723	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6
ТП-1 6/0,4 кВ								
90	ЗРУ 6кВ, 2сщ, ф.36	ТПЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 01624-14; Зав. № 01625-14	НТМК-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2484	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122611	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
БПРМ-49+КРМ-229								
91	РУ 0,4кВ БПРМ-49+КРМ-229, Ввод 1	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0707110621	-	активная	±1,1	±4,3
92	РУ 0,4кВ БПРМ-49+КРМ-229, Ввод 2	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0707110670	-	реактивная активная реактивная	±2,4 ±1,1 ±2,4	±9,4 ±4,3 ±9,4
СДП-49								
93	РУ 0,4кВ СДП-49, Ввод1, Ввод2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047644; Зав. № 3047592; Зав. № 3048295	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123068	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ГРМ-49								
94	РУ 0,4кВ ГРМ-49, Ввод 1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 363222; Зав. № 363217; Зав. № 363219	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122840	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
95	РУ 0,4кВ ГРМ-49, Ввод 2	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 363224; Зав. № 363220; Зав. № 363223	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123075	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТП-22 6/0,4 кВ								
96	ЗРУ-0,4кВ, ЩУ-0,4кВ, КЛ-0,4кВ в сторону земельного участка Н.Н.Федотова	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 3046651; Зав. № 3048126; Зав. № 3046636	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06223123460	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ТП-21/1 «Эдельвейс» 6/0,4 кВ								
97	ЗРУ 6кВ, ф. ТП-22	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047972; Зав. № 3045433; Зав. № 3045454	-	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06223122647	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ТП «Малая Царевщина» 110/35/10 кВ								
98	ОРУ 35кВ, ЛЭП-35кВ Аэропорт	ТОЛ-35 II-III Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 0058; Зав. № 0056	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 253	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0804130991	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,9 ±6,6
99	ОРУ 35кВ, ВЛ-35кВ КУР-2	-	-	Кл. т. Зав. №	-	активная	±0,0	±0,0

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
КТП №20/3 «Гарби» 6/0,4 кВ								
100	ввод 0,4кВ ТР	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 3040805; Зав. № 3040830; Зав. № 3040826	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123383	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,7  ±6,5
КТП №20/4 6/0,4 кВ								
101	ввод 0,4кВ ТР	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711122394	-	активная  реактивная	±1,1  ±2,4	±4,3  ±9,4
КТП №63 6/0,4 кВ								
102	ввод 0,4кВ тр-ра ТМ 6/0,4 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711122407	-	активная  реактивная	±1,1  ±2,4	±4,3  ±9,4
КТП №20/2/6-100 6/0,4 кВ								
103	ввод 0,4кВ тр-ра ТМ-100 6/0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3048594; Зав. № 3048039; Зав. № 3047931	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.10 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1107120297	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,7  ±6,5
КТП №20/2 «Гарби» 6/0,4 кВ								
104	ввод 0,4кВ ТР	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 3040835; Зав. № 3040833; Зав. № 3040815	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123283	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,7  ±6,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
КТП №20/2/1 «Жуков» 6/0,4 кВ								
105	РУ-0,4кВ, ЩУ-0,4кВ, КЛ-0,4кВ в сторону жилого дома С.В.Жукова	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047252; Зав. № 3048246; Зав. № 3048273	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123320	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ТП ЦАР 2001/160 6/0,4 кВ								
106	ввод 0,4кВ ТР	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3048292; Зав. № 3048264; Зав. № 3048274	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123404	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
КТП №20/2/1 «Песковацкий» 6/0,4 кВ								
107	РУ-0,4кВ, ЩУ-0,4кВ, КЛ-0,4кВ в сторону жилого дома Д.И.Песковацког о	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 3065104; Зав. № 3064331; Зав. № 3065059	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123334	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
ООО «Тандем»								
108	ВРУ-0,4кВ АЗС ООО «Тандем», КЛ-0,4кВ от КТП №20/2/4 «Тандем»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 3039810; Зав. № 3039264; Зав. № 3040062	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123297	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,8 ±6,5

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
КТП №20/2/5 «Шагинян» 6/0,4кВ								
109	РУ-0,4кВ, ЩУ-0,4кВ, КЛ-0,4кВ в сторону магазина ИП С.М. Соляян	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711122415	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
ПС 35/6 кВ «ПТФ»								
110	РУ-6кВ, 1еш, яч.9, Ф-4	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 21467; Зав. № 21512	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 01922-11; Зав. № 01948-11; Зав. № 01950-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0804113610	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6
ПРЦ 0,4кВ								
111	РУ-0,4кВ, КЛ 0,4кВ от ТП-20	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 3065064; Зав. № 3065110; Зав. № 3065108	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123418	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 - Лист регистрации изменений ИК системы

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