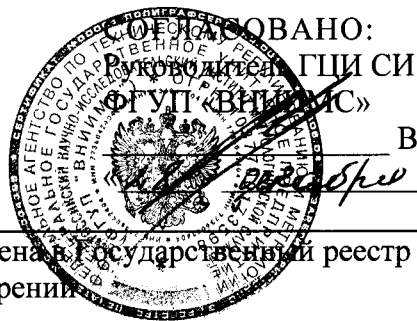


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



|                                                                                                                                                   |                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Химкинская электросеть» | Внесена в Государственный реестр средств измерений<br>Регистрационный номер № 36772-08 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|

Изготовлена по ГОСТ 22261-94 и технической документации ЗАО «ИКТ-Инжиниринг», г. Москва. Заводской № 03

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Химкинская электросеть» (в дальнейшем – АИИС КУЭ ОАО «Химкинская электросеть») предназначена для измерений и коммерческого (технического) учета электрической энергии и мощности, а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергоснабжении. В частности, АИИС ОАО «Химкинская электросеть» предназначена для использования в составе многоуровневых автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) на оптовом рынке электрической энергии (мощности).

Область применения: энергосистемы, энергетические блоки электростанции, промышленные и другие энергопотребляющие (энергопоставляющие) предприятия.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «Химкинская электросеть» является трехуровневой системой с иерархически распределенной обработкой информации.

1-ый уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения и счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 78 измерительных каналов (далее по тексту – ИК) системы по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), состоящий из устройства сбора и передачи данных (УСПД на базе контролера СИКОН-С10), каналов сбора данных со счетчиков, коммуникационной аппаратуры;

3-ий уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер базы данных АИИС и каналы сбора данных с уровня ИВКЭ;

Поддержание единого системного времени осуществляется посредством коррекции системного времени, не реже одного раза в сутки, по временным импульсам от устройства синхронизации времени УСВ-1, подключенного к серверу сбора данных уровня ИВК.

Система обеспечивает измерение следующих основных параметров энергопотребления:

- 1) активной (реактивной) энергии за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом, с учетом временных (тарифных) зон, включая прием и отдачу энергии;
- 2) средних значений активной (реактивной) мощности за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом;
- 3) календарного времени и интервалов времени.

В АИИС КУЭ ОАО «Химкинская электросеть» измерения и передача данных на верхний уровень происходят следующим образом. Аналоговые сигналы переменного тока с выходов

измерительных трансформаторов (для счетчиков трансформаторного включения) поступают на входы счетчиков электроэнергии, которые преобразуют значения входных сигналов в цифровой код. Счетчики СЭТ-4ТМ.03 производят измерения мгновенных и действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают активную мощность ( $P=U \cdot I \cdot \cos\phi$ ) и полную мощность ( $S=U \cdot I$ ). Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q=(S^2-P^2)^{0.5}$ . Средние значения активной мощности рассчитываются путем интегрирования текущих значений P на 30-минутных интервалах времени. По запросу и в автоматическом режиме измерительная информация направляется в устройство сбора и передачи данных (УСПД). В УСПД происходят косвенные измерения электрической энергии при помощи программного обеспечения, установленного на УСПД, далее информация поступает на сервер, где происходит накопление и отображение собранной информации при помощи АРМа. С сервера сбора данных уровня ИВК также производится сбор данных со счетчиков электрической энергии удаленных сторонних потребителей по выделенным радиоканалам. Регламентированный доступ к информации базы данных сервера сбора данных уровня ИВК с АРМов осуществляется через сегмент локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия через интерфейс Ethernet. Сервер сбора данных помимо функции ведения базы данных осуществляет также функцию резервного копирования базы данных.

С сервера сбора данных данные передаются в ИАСУ КУ НП «АТС», ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС», ОАО «ФСК ЕЭС» и другим смежным субъектам ОРЭ по выделенному каналу сети Интернет. В качестве резервного канала передачи данных в ИАСУ КУ НП «АТС», ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС», ОАО «ФСК ЕЭС» и другим смежным субъектам ОРЭ организован коммутируемый канал телефонной сети общего пользования.

Коммутируемый телефонный канал может быть использован также для реализации функции контрольного доступа со стороны ИАСУ КУ НП «АТС».

Автоматизация коммерческого учета перетоков электрической энергии по обходным выключателям реализована на базе контроллеров телесигнализации (КТС), реализующих функцию определения на основе полученных дискретных сигналов положения коммутационных аппаратов (выключателей и разъединителей) на основании соответствующего алгоритма состояния схемы измерения и формирования учетных показателей. Дискретные сигналы вводятся в контроллеры телесигнализации с реле-повторителей положения коммутационных аппаратов.

Коммерческая информация, передаваемая в ИАСУ КУ НП «АТС», в ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС», в ОАО «ФСК ЕЭС» и другим смежным субъектам ОРЭ отражает 30-минутные результаты измерения потребления электроэнергии по точкам учета. Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотношены с текущим московским зимним временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт/ч.

Передача коммерческой информации в ИАСУ КУ НП «АТС», в ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС», в ОАО «ФСК ЕЭС» и другим смежным субъектам ОРЭ реализована с использованием электронных документов специального формата. В качестве формата использован формат, разработанный в соответствии с расширяемым языком разметки (XML) 1.0 (вторая редакция), рекомендация W3C от 6 октября 2000 года (Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Second Edition), W3C Recommendation 6 October 2000).

Электронный документ НП «АТС» № 80020 подтверждается электронной цифровой подписью сотрудника ответственного за передачу коммерческой информации. Электронный документ НП «АТС» № 80020 пересылается по электронной почте на адрес [ciccl@rosenergo.com](mailto:ciccl@rosenergo.com) и включается в почтовое сообщение как вложение.

Состав технической информации передаваемой в ИАСУ КУ НП «АТС» от центра сбора АИИС КУЭ ОАО «Химкинская электросеть»:

- данные по состоянию технических и программных средств коммерческого учета (журналы событий, статусы работоспособности измерительных каналов);
- данные по составу и характеристикам технических и программных средств коммерческого учета (счетчики, контроллеры, каналы связи, ПО опроса и т.д.);
- данные по учету электроэнергии с нарастающим итогом;
- схема измерений для каждого интервала измерения.

Передача технической информации в ИАСУ КУ НП «АТС» осуществляется аналогично передаче коммерческой информации с использованием электронных документов, формат которых разработан НП «АТС».

Сервер сбора данных АИИС уровня ИВК на базе двухмашинного комплекса ИКМ - Пирамида выполняет следующие функции:

- сбор информации об электропотреблении от УСПД с помощью программного обеспечения ИВК HP Proliant DL 380G4 RM;
- сбор информации об электропотреблении с удаленных счетчиков сторонних потребителей по выделенным радиоканалам;
- хранение принятой информации и предоставление ее пользователям;
- корректировку собственного времени и времени счетчиков по устройству синхронизации времени УСВ-1;
- формирование внутренних отчетных форм предприятия;
- формирование файлов экспорта данных для передачи их в ИАСУ КУ НП «АТС», в ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС», в ОАО «ФСК ЕЭС» и другим смежным субъектам ОРЭ.

Для защиты измерительной системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (пломбирование, физическая защита оборудования АИИС (установка в специализированные запирающиеся шкафы), электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и базы данных).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

| Параметр                                                                                                                         | Значение                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                | 2                                                                                                                             |
| Пределы допускаемых значений относительной погрешности АИИС КУЭ при измерении электрической энергии.                             | Вычисляются по методике поверки в зависимости от состава ИК. Значения пределов допускаемых погрешностей приведены в таблице 2 |
| Параметры питающей сети переменного тока:<br>Напряжение, В<br>частота, Гц                                                        | 220± 22<br>50 ± 1                                                                                                             |
| Температурный диапазон окружающей среды для:<br>- счетчиков электрической энергии, °С<br>- трансформаторов тока и напряжения, °С | +5...+30<br>-30...+40                                                                                                         |
| Индукция внешнего магнитного поля в местах установки счетчиков, не более, мТл                                                    | 0,5                                                                                                                           |
| Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТН, % от номинального значения                                        | 25-100                                                                                                                        |
| Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТТ, % от номинального значения                                        | 25-100                                                                                                                        |
| Потери напряжения в линии от ТН к счетчику, не более, %                                                                          | 0,25                                                                                                                          |
| Первичные номинальные напряжения, кВ                                                                                             | 10; 6; 0,4                                                                                                                    |
| Первичные номинальные токи, кА                                                                                                   | 1,5; 0,8; 0,6; 0,4; 0,3; 0,2;<br>0,15; 0,1; 0,075; 0,05                                                                       |
| Номинальное вторичное напряжение, В                                                                                              | 100, 380                                                                                                                      |
| Номинальный вторичный ток, А                                                                                                     | 5                                                                                                                             |
| Количество точек учета, шт.                                                                                                      | 78                                                                                                                            |
| Интервал задания границ тарифных зон, минут                                                                                      | 30                                                                                                                            |
| Абсолютная погрешность при измерении текущего времени в системе и ее компонентах, не более, секунд                               | ±5                                                                                                                            |
| Средний срок службы системы, лет                                                                                                 | 10                                                                                                                            |

Таблица 2:

Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении электрической энергии, %.

| № ИК                   | Состав ИК*                                                                                           | $\cos \varphi$<br>( $\sin \varphi$ ) | $\delta_{5\%I}$<br>$I_{5\%} \leq I < I_{20\%}$ | $\delta_{20\%I}$<br>$I_{20\%} \leq I < I_{100\%}$ | $\delta_{100\%I}$<br>$I_{100\%} \leq I < I_{120}$<br>% |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1                      | 2                                                                                                    | 3                                    | 4                                              | 5                                                 | 6                                                      |
| 1-37, 39-69, 72-73, 76 | ТТ класс точности 0,5<br>ТН класс точности 0,5<br>Счетчик класс точности 0,5S<br>(активная энергия)  | 1                                    | $\pm 2,0$                                      | $\pm 1,3$                                         | $\pm 1,2$                                              |
|                        |                                                                                                      | 0,8<br>(инд.)                        | $\pm 2,8$                                      | $\pm 1,8$                                         | $\pm 1,4$                                              |
|                        |                                                                                                      | 0,5<br>(инд.)                        | $\pm 4,2$                                      | $\pm 2,5$                                         | $\pm 1,9$                                              |
| 1-37, 39-69, 72-73, 76 | ТТ класс точности 0,5<br>ТН класс точности 0,5<br>Счетчик класс точности 1,0<br>(реактивная энергия) | 0,8 (0,6)                            | $\pm 3,8$                                      | $\pm 2,4$                                         | $\pm 1,8$                                              |
|                        |                                                                                                      | 0,5<br>(0,87)                        | $\pm 3,0$                                      | $\pm 2,0$                                         | $\pm 1,6$                                              |
| 38                     | ТТ класс точности 0,5<br>ТН класс точности 0,2<br>Счетчик класс точности 0,5S<br>(активная энергия)  | 1                                    | $\pm 1,9$                                      | $\pm 1,2$                                         | $\pm 1,1$                                              |
|                        |                                                                                                      | 0,8<br>(инд.)                        | $\pm 2,8$                                      | $\pm 1,7$                                         | $\pm 1,3$                                              |
|                        |                                                                                                      | 0,5<br>(инд.)                        | $\pm 4,1$                                      | $\pm 2,3$                                         | $\pm 1,7$                                              |
| 38                     | ТТ класс точности 0,5<br>ТН класс точности 0,2<br>Счетчик класс точности 1,0<br>(реактивная энергия) | 0,8 (0,6)                            | $\pm 3,8$                                      | $\pm 2,3$                                         | $\pm 1,7$                                              |
|                        |                                                                                                      | 0,5<br>(0,87)                        | $\pm 2,9$                                      | $\pm 2,0$                                         | $\pm 1,5$                                              |
| 70-71, 74-75, 77-78    | ТТ класс точности 0,5<br>Счетчик класс точности 0,5S<br>(активная энергия)                           | 1                                    | $\pm 1,9$                                      | $\pm 1,2$                                         | $\pm 1,0$                                              |
|                        |                                                                                                      | 0,8<br>(инд.)                        | $\pm 2,7$                                      | $\pm 1,7$                                         | $\pm 1,3$                                              |
|                        |                                                                                                      | 0,5<br>(инд.)                        | $\pm 4,1$                                      | $\pm 2,3$                                         | $\pm 1,6$                                              |
| 70-71, 74-75, 77-78    | ТТ класс точности 0,5<br>Счетчик класс точности 1,0<br>(реактивная энергия)                          | 0,8 (0,6)                            | $\pm 3,7$                                      | $\pm 2,3$                                         | $\pm 1,7$                                              |
|                        |                                                                                                      | 0,5<br>(0,87)                        | $\pm 2,9$                                      | $\pm 2,0$                                         | $\pm 1,5$                                              |

Примечание:

\*) В процессе эксплуатации системы возможны замены отдельных измерительных компонентов без переоформления сертификата об утверждении типа АИИС КУЭ: стандартизованных компонентов - измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов, класс точности которых должен быть не хуже класса точности первоначально указанных в таблице, а также УСПД - на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом, согласно требованиям ст. 4.2 МИ 2999-2006. Акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Для разных сочетаний классов точности измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации рассчитываются согласно алгоритмам, приведенным в методике поверки АИИС КУЭ ОАО «Химкинская электросеть».

Пределы допускаемой относительной погрешности по средней получасовой мощности и энергии для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения получасовой мощности, на которых не производится корректировка времени, рассчитываются по следующей

формуле:

на основании считанных по цифровому интерфейсу показаний счетчика о средней получасовой мощности, хранящейся в счетчике в виде профиля нагрузки в импульсах:

$$\delta_p = \pm \sqrt{\delta_s^2 + \left( \frac{KK_e \cdot 100\%}{1000PT_{cp}} \right)^2}, \text{ где}$$

$\delta_p$  – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности и энергии, в процентах;

$\delta_s$  – пределы допускаемой относительной погрешности системы из табл.2 при измерении электроэнергии, в процентах;

$K$  – масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

$K_e$  – внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в Вт·ч);

$T_{cp}$  – интервал усреднения мощности, выраженный в часах;

$P$  – величина измеренной средней мощности с помощью системы на данном интервале усреднения, выраженная в кВт.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности по средней мощности для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

$$\delta_{p, \text{корр.}} = \frac{\Delta t}{3600T_{cp}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

$\Delta t$  – величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчиках (в секундах);  $T_{cp}$  – величина интервала усреднения мощности (в часах).

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки приведен в таблице 3, 4 и 5.

Таблица 3

| Измерительный канал |                                | Средство измерений |                                                          | Наименование измеряемой величины                 |
|---------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| №                   | Диспетчерское наименование     | Наименование       | Тип                                                      |                                                  |
| 1                   | 2                              | 3                  | 4                                                        | 5                                                |
| 1                   | п/ст 444<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 7 | ТТ                 | ТОЛ-10<br>300/5<br>класс точности 0,5<br>№ 59194, 58910  | Ток, 5 А                                         |
|                     |                                | ТН                 | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 4666    | Напряжение, 100 В                                |
|                     |                                | Счётчик            | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108051064 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

| 1 | 2                                 | 3       | 4                                                           | 5                                                |
|---|-----------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 2 | п/ст 444<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 10   | ТТ      | ТОЛ-10<br>300/5<br>класс точности 0,5<br>№ 61004, 61259     | Ток 5 А                                          |
|   |                                   | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 4666       | Напряжение, 100 В                                |
|   |                                   | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050186    | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 3 | п/ст 444<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 24   | ТТ      | ТВЛМ-10<br>300/5<br>класс точности 0,5<br>№ 5320, 35274     | Ток 5 А                                          |
|   |                                   | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 156        | Напряжение, 100 В                                |
|   |                                   | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108051113    | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 4 | п/ст 444<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 27   | ТТ      | ТВЛМ-10<br>300/5<br>класс точности 0,5<br>№ 35664, 36781    | Ток 5 А                                          |
|   |                                   | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 156        | Напряжение, 100 В                                |
|   |                                   | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108051106    | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 5 | п/ст 444<br>РУ-10 кВ<br>Фидер 224 | ТТ      | ТПЛ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 2655, 00120      | Ток 5 А                                          |
|   |                                   | ТН      | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 807 | Напряжение, 100 В                                |
|   |                                   | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050195    | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 6 | п/ст 444<br>РУ-10 кВ<br>Фидер 417 | ТТ      | ТОЛ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 9102, 10252      | Ток 5 А                                          |
|   |                                   | ТН      | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 757 | Напряжение, 100 В                                |
|   |                                   | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108051099    | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

| 1  | 2                                       | 3       | 4                                                            | 5                                                |
|----|-----------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 7  | п/ст 444<br>РУ-10 кВ<br>Фидер 501 (А+Б) | ТТ      | ТВЛМ-10<br>600/5<br>класс точности 0,5<br>№ 74244, 39307     | Ток 5 А                                          |
|    |                                         | ТН      | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 1036 | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                         | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108051050     | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 8  | п/ст 444<br>РУ-10 кВ<br>Фидер 506       | ТТ      | ТЛМ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 00122, 00121      | Ток 5 А                                          |
|    |                                         | ТН      | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 757  | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                         | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108051071     | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 9  | п/ст 444<br>РУ-10 кВ<br>Фидер 519       | ТТ      | ТЛМ-10<br>600/5<br>класс точности 0,5<br>№ 2637, 2889        | Ток 5 А                                          |
|    |                                         | ТН      | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 1036 | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                         | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108051057     | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 10 | п/ст 444<br>РУ-10 кВ<br>Фидер 525       | ТТ      | ТВЛМ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 15042, 08831     | Ток 5 А                                          |
|    |                                         | ТН      | НТМИ-10-66<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 1861      | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                         | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050218     | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 11 | п/ст 444<br>РУ-10 кВ<br>Фидер 528       | ТТ      | ТЛМ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 0503, 6507        | Ток 5 А                                          |
|    |                                         | ТН      | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 807  | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                         | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050224     | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

| 1  | 2                                       | 3       | 4                                                                | 5                                                |
|----|-----------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 12 | п/ст 444<br>РУ-10 кВ<br>Фидер 537       | ТТ      | ТПЛ-10-М<br>600/5<br>класс точности 0,5<br>№ 1884, 1885          | Ток 5 А                                          |
|    |                                         | ТН      | НТМИ-10-66<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 1861          | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                         | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 107050184          | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 13 | п/ст 444<br>РУ-10 кВ<br>Фидер 541       | ТТ      | ТПЛ-10<br>300/5<br>класс точности 0,5<br>№ 17469, 40890          | Ток 5 А                                          |
|    |                                         | ТН      | НТМИ-10-66<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 1861          | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                         | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108051008         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 14 | п/ст 156<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 11         | ТТ      | ТПФ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 13526, 13525          | Ток 5 А                                          |
|    |                                         | ТН      | НОМ-6<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 21238, 23416, 21144 | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                         | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050021         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 15 | п/ст 156<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 15 (сек.2) | ТТ      | ТПФ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 31174, 31171          | Ток 5 А                                          |
|    |                                         | ТН      | НОМ-6<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 13863, 13504, 36211 | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                         | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050207         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 16 | п/ст 156<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 19 (сек.2) | ТТ      | ТПФ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 53545, 83602          | Ток 5 А                                          |
|    |                                         | ТН      | НОМ-6<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 13863, 13504, 36211 | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                         | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050307         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

| 1  | 2                               | 3       | 4                                                                | 5                                                |
|----|---------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 17 | п/ст 156<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 20 | ТТ      | ТПФ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 17521, 3928           | Ток 5 А                                          |
|    |                                 | ТН      | НОМ-6<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 21238, 23416, 21144 | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                 | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050200         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 18 | п/ст 156<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 21 | ТТ      | ТПФ-10<br>600/5<br>класс точности 0,5<br>№ 28364, 28466          | Ток 5 А                                          |
|    |                                 | ТН      | НОМ-6<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 21238, 23416, 21144 | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                 | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0107050185         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 19 | п/ст 156<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 26 | ТТ      | ТПОЛ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 941, 943             | Ток 5 А                                          |
|    |                                 | ТН      | НОМ-6<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 21238, 23416, 21144 | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                 | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050232         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 20 | ТЭЦ-21<br>ГРУ-10<br>Фидер 597   | ТТ      | ТЛМ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 2737, 7291            | Ток 5 А                                          |
|    |                                 | ТН      | НТМИ-10-66<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 972           | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                 | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050278         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 21 | ТЭЦ-21<br>ГРУ-10<br>Фидер 722   | ТТ      | ТЛМ-10<br>600/5<br>класс точности 0,5<br>№ 7334, 4678            | Ток 5 А                                          |
|    |                                 | ТН      | НТМИ-10-66<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 972           | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                 | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050322         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

| 1  | 2                                 | 3       | 4                                                        | 5                                                |
|----|-----------------------------------|---------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 22 | ТЭЦ-21<br>ГРУ-10<br>Фидер 598     | ТТ      | ТЛМ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 2486, 2487    | Ток 5 А                                          |
|    |                                   | ТН      | НТМИ-10-66<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 974   | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                   | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050273 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 23 | ТЭЦ-21<br>ГРУ-10<br>Фидер 599     | ТТ      | ТОЛ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 1090, 1048    | Ток 5 А                                          |
|    |                                   | ТН      | НТМИ-10-66<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 2573  | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                   | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0111061152 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 24 | ТЭЦ-21<br>ГРУ-10<br>Фидер 600     | ТТ      | ТОЛ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 045, 043      | Ток 5 А                                          |
|    |                                   | ТН      | НТМИ-10-66<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 2573  | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                   | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050325 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 25 | п/ст 688<br>РУ-10 кВ<br>Фидер 107 | ТТ      | ТВЛМ-10<br>300/5<br>класс точности 0,5<br>№ 27523, 6/н   | Ток 5 А                                          |
|    |                                   | ТН      | НТМИ-10-66<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 2094  | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                   | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050505 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 26 | п/ст 688<br>РУ-10 кВ<br>Фидер 216 | ТТ      | ТВЛМ-10<br>300/5<br>класс точности 0,5<br>№ 60044, 60127 | Ток 5 А                                          |
|    |                                   | ТН      | НТМИ-10-66<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 2198  | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                   | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050341 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

| 1  | 2                                    | 3       | 4                                                            | 5                                                |
|----|--------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 27 | п/ст 688<br>РУ-10 кВ<br>Фидер 431    | ТТ      | ТВЛМ-10<br>300/5<br>класс точности 0,5<br>№ 09815, 39856     | Ток 5 А                                          |
|    |                                      | ТН      | НТМИ-10-66<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 6979      | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                      | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050465     | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 28 | п/ст 688<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 117     | ТТ      | ТВЛМ-10<br>100/5<br>класс точности 0,5<br>№ 4579, 5075       | Ток 5 А                                          |
|    |                                      | ТН      | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 65354 | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                      | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050486     | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 29 | п/ст 688<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 337     | ТТ      | ТВЛМ-10<br>600/5<br>класс точности 0,5<br>№ 2000, 1995       | Ток 5 А                                          |
|    |                                      | ТН      | НТМИ-10-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 512        | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                      | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050192     | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 30 | п/ст 35<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 5 (А+Б)  | ТТ      | ТПОЛ-10<br>800/5<br>класс точности 0,5<br>№ 21294, 21257     | Ток 5 А                                          |
|    |                                      | ТН      | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 862   | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                      | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050293     | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 31 | п/ст 35<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 13 (А+Б) | ТТ      | ТПОЛ-10<br>800/5<br>класс точности 0,5<br>№ 21284, 21255     | Ток 5 А                                          |
|    |                                      | ТН      | НТМИ-6<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 862            | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                      | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050198     | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

| 1  | 2                                       | 3       | 4                                                             | 5                                                |
|----|-----------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 32 | п/ст 671<br>РУ-10 кВ<br>Фидер 121 (А+Б) | ТТ      | ТЛМ-10<br>600/5<br>класс точности 0,5<br>№ 1103, 1092         | Ток 5 А                                          |
|    |                                         | ТН      | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 68479 | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                         | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050294      | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 33 | п/ст 671<br>РУ-10 кВ<br>Фидер 214 (А+Б) | ТТ      | ТВЛМ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 30675, 33243      | Ток 5 А                                          |
|    |                                         | ТН      | НТМИ-10-66<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 4500       | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                         | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050498      | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 34 | п/ст 671<br>РУ-10 кВ<br>Фидер 456 (А+Б) | ТТ      | ТЛМ-10<br>600/5<br>класс точности 0,5<br>№ 1113, 1112         | Ток 5 А                                          |
|    |                                         | ТН      | НТМИ-10-66<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 2670       | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                         | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050491      | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 35 | п/ст 671<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 738        | ТТ      | ТЛМ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 02241, 02242       | Ток 5 А                                          |
|    |                                         | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 5992         | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                         | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050336      | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 36 | п/ст 671<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 624        | ТТ      | ТЛМ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 00364, 02245       | Ток 5 А                                          |
|    |                                         | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 5962         | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                         | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0109050206      | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

| 1  | 2                                     | 3       | 4                                                        | 5                                                |
|----|---------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 37 | ЦРП 17<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 334        | ТТ      | ТПЛ-10<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>№ 8884, 00235   | Ток 5 А                                          |
|    |                                       | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 183     | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                       | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050217 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 38 | ЦРП 17<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 367 1 сек. | ТТ      | ТПЛ-10<br>150/5<br>класс точности 0,5<br>№ 62076, 55824  | Ток 5 А                                          |
|    |                                       | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,2<br>№ 4327    | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                       | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050202 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 39 | ЦРП 17<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 395 1 сек. | ТТ      | ТПЛ-10<br>150/5<br>класс точности 0,5<br>№ 00102, 1725   | Ток 5 А                                          |
|    |                                       | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 183     | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                       | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050014 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 40 | ЦРП 17<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 395 2 сек. | ТТ      | ТПЛ-10<br>150/5<br>класс точности 0,5<br>№ 33443, 21857  | Ток 5 А                                          |
|    |                                       | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 4327    | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                       | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050286 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 41 | ЦРП 17<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 373 1 с.ш. | ТТ      | ТПЛ-10<br>150/5<br>класс точности 0,5<br>№ 87828, 6258   | Ток 5 А                                          |
|    |                                       | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 183     | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                       | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050342 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

| 1  | 2                                     | 3       | 4                                                        | 5                                                |
|----|---------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 42 | РУ-6 кВ<br>Фидер 373 2 с.ш.           | ТН      | ТПЛ-10<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 4327       | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                       | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050348 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 43 | ЦРП 17<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 391 1 сек. | ТТ      | ТПЛ-10<br>150/5<br>класс точности 0,5<br>№ 65953, 5233   | Ток 5 А                                          |
|    |                                       | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 183     | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                       | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050308 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 44 | ЦРП 17<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 391 2 сек. | ТТ      | ТПЛ-10<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>№ 3332, 845     | Ток 5 А                                          |
|    |                                       | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 4327    | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                       | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050361 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 45 | ЦРП 17<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 398 1 сек. | ТТ      | ТПЛ-10<br>150/5<br>класс точности 0,5<br>№ 1263, б/н     | Ток 5 А                                          |
|    |                                       | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 183     | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                       | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050363 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 46 | ЦРП 17<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 398 2 сек. | ТТ      | ТПЛ-10<br>150/5<br>класс точности 0,5<br>№ 7606, 2410    | Ток 5 А                                          |
|    |                                       | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 4327    | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                       | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050279 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

| 1  | 2                                             | 3       | 4                                                                | 5                                                |
|----|-----------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 47 | РП 18133<br>РУ-10 кВ<br>Фидер «ТП-186 с1»     | ТТ      | ТПЛ-10-М<br>75/5<br>класс точности 0,5<br>№ 858, 866             | Ток 5 А                                          |
|    |                                               | ТН      | НОЛ.08-10УТ2<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 8663, 8630  | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                               | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0109051007         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 48 | РП 18133<br>РУ-10 кВ<br>Фидер 300 «ТП-186 с2» | ТТ      | ТПЛ-10-М<br>75/5<br>класс точности 0,5<br>№ 862, 877             | Ток 5 А                                          |
|    |                                               | ТН      | НОЛ.08-10УТ2<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 10009, 9904 | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                               | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0110055064         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 49 | РП 18133<br>РУ-10 кВ<br>Яч.14                 | ТТ      | ТПЛ-10-М<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>№ 861, 867            | Ток 5 А                                          |
|    |                                               | ТН      | НОЛ.08-10УТ2<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 10009, 9904 | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                               | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108051036         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 50 | ЦРП 3<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 302                 | ТТ      | ТПЛМ-10<br>300/5<br>класс точности 0,5<br>№ 2382, 2947           | Ток 5 А                                          |
|    |                                               | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 1130            | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                               | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050007         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 51 | ЦРП 3<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 304                 | ТТ      | ТПЛ-10-М<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>№ 909, 933            | Ток 5 А                                          |
|    |                                               | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 1130            | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                               | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.09<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 12041120           | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

| 1  | 2                                    | 3       | 4                                                                 | 5                                                |
|----|--------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 52 | ЦРП 3<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 312 1 сек. | ТТ      | ТПЛМ-10<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>№ 46736, 46723          | Ток 5 А                                          |
|    |                                      | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 377              | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                      | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108051092          | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 53 | ЦРП 3<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 312 2 сек. | ТТ      | ТПОЛ-10<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>№ 1653, 3363            | Ток 5 А                                          |
|    |                                      | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 1130             | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                      | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050203          | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 54 | ЦРП 3<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 319        | ТТ      | ТПОЛ-10<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>№ 3335, 3334            | Ток 5 А                                          |
|    |                                      | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 1130             | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                      | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108051119          | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 55 | ЦРП 3<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 336        | ТТ      | ТПОЛ-10<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>№ 3425, 1773            | Ток 5 А                                          |
|    |                                      | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 1130             | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                      | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050213          | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 56 | ЦРП 4<br>РУ-6 кВ<br>ф. «ТП-257, 1сш» | ТТ      | ТПОЛ-10<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>№ 7246, 4581            | Ток 5 А                                          |
|    |                                      | ТН      | 3хНОМ-6<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 13493, 8619, 14616 | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                      | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108051085          | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

| 1  | 2                                    | 3       | 4                                                               | 5                                                |
|----|--------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 57 | ЦРП 4<br>РУ-6 кВ<br>ф. «ТП-257, 2сш» | ТТ      | ТПОЛ-10<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>№ 4579, 7139          | Ток 5 А                                          |
|    |                                      | ТН      | НОМ-6<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 2314, 8604, 3358   | Напряжение, 100 В                                |
|    |                                      | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108074151        | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 58 | ЦРП 4<br>РУ-6 кВ<br>ф. «ТП-242»      | ТТ      | ТПОЛ-10<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>№ 7243, 7244          | Ток 5 А                                          |
|    |                                      | ТН      | НОМ-6<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 13493, 8619, 14616 | Напряжение 100 В                                 |
|    |                                      | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108051001        | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 59 | ЦРП 4<br>РУ-6 кВ<br>ф. «ТП-216, 2сш» | ТТ      | ТПОЛ-10<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>№ 7240, 7241          | Ток 5 А                                          |
|    |                                      | ТН      | НОМ-6<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 13493, 8619, 14616 | Напряжение 100 В                                 |
|    |                                      | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050210        | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 60 | ЦРП 4<br>РУ-6 кВ<br>ф. «ТП-217, 1сш» | ТТ      | ТПОЛ-10<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>№ 7243, 5090          | Ток 5 А                                          |
|    |                                      | ТН      | НОМ-6<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 2314, 8604, 3358   | Напряжение 100 В                                 |
|    |                                      | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050196        | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 61 | ЦРП 21<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 7         | ТТ      | ТПЛ-10<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>№ 24370, 24045         | Ток 5 А                                          |
|    |                                      | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 4853           | Напряжение 100 В                                 |
|    |                                      | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108051029        | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

| 1  | 2                               | 3       | 4                                                        | 5                                                |
|----|---------------------------------|---------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 62 | ЦРП 21<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 8    | ТТ      | ТПЛ-10<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>№ 4866, 1964    | Ток 5 А                                          |
|    |                                 | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>СКАХ      | Напряжение 100 В                                 |
|    |                                 | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0108050006 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 63 | ПС 387<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 229  | ТТ      | ТВЛМ-10<br>300/5<br>класс точности 0,5<br>№ 10282, нечит | Ток 5 А                                          |
|    |                                 | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 3662    | Напряжение 100 В                                 |
|    |                                 | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050360 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 64 | ПС 387<br>РУ-6 кВ<br>Фидер 308  | ТТ      | ТВЛМ-10<br>600/5<br>класс точности 0,5<br>№ 37005, 36918 | Ток 5 А                                          |
|    |                                 | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 4302    | Напряжение 100 В                                 |
|    |                                 | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0107050233 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 65 | РП 12<br>РУ-10 кВ<br>ф. 822 «А» | ТТ      | ТПЛ-10М<br>300/5<br>класс точности 0,5<br>№ 1470, 265    | Ток 5 А                                          |
|    |                                 | ТН      | НТМК-10<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 996      | Напряжение 100 В                                 |
|    |                                 | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050335 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 66 | РП 12<br>РУ-10 кВ<br>ф. 822 «Б» | ТТ      | ТПЛ-10<br>300/5<br>класс точности 0,5<br>№ 26831, 26196  | Ток 5 А                                          |
|    |                                 | ТН      | НТМИ-10-66<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 54    | Напряжение 100 В                                 |
|    |                                 | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050271 | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

| 1  | 2                                          | 3       | 4                                                                | 5                                                |
|----|--------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 67 | ТП 155<br>РУ-6 кВ<br>ячейка 8              | ТТ      | ТПЛ-10, ТПЛМ-10<br>100/5<br>класс точности 0,5<br>№ 78440, 34251 | Ток 5 А                                          |
|    |                                            | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 3939            | Напряжение 100 В                                 |
|    |                                            | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050300         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 68 | РП Завода «Элвакс»<br>РУ-6 кВ<br>ячейка 5  | ТТ      | ТПЛ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 60580, 17773          | Ток 5 А                                          |
|    |                                            | ТН      | НТМК-6<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 839                | Напряжение 100 В                                 |
|    |                                            | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050276         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 69 | РП Завода «Элвакс»<br>РУ-6 кВ<br>ячейка 13 | ТТ      | ТПЛ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 49629, 38892          | Ток 5 А                                          |
|    |                                            | ТН      | НТМК-6<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 898                | Напряжение 100 В                                 |
|    |                                            | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050301         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 70 | ТП 161<br>РУ-0,4 кВ<br>Ввод Т1 0,4 кВ      | ТТ      | ТК-20<br>600/5<br>класс точности 0,5<br>№ 03190, 40359, 12903    | Ток 5 А                                          |
|    |                                            | ТН      | Нет (прямое включение)                                           | Напряжение 380 В                                 |
|    |                                            | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.09<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0005050479         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 71 | ТП 161<br>РУ-0,4 кВ<br>Ввод Т2 0,4 кВ      | ТТ      | Т0,66-У3<br>600/5<br>класс точности 0,5<br>№ 11820, 97010, 97812 | Ток 5 А                                          |
|    |                                            | ТН      | Нет (прямое включение)                                           | Напряжение 380 В                                 |
|    |                                            | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.09<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0005050874         | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

| 1  | 2                                             | 3       | 4                                                                 | 5                                                |
|----|-----------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 72 | РП 98<br>РУ-10 кВ<br>фидер 103 1 сек.         | ТТ      | ТПЛ-10-М<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>б/н, б/н               | Ток 5 А                                          |
|    |                                               | ТН      | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 91        | Напряжение 100 В                                 |
|    |                                               | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050479          | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 73 | РП 98<br>РУ-10 кВ<br>фидер 103 2 сек.         | ТТ      | ТПЛ-10-М<br>200/5<br>класс точности 0,5<br>б/н, б/н               | Ток 5 А                                          |
|    |                                               | ТН      | НАМИ-10-95 УХЛ2<br>10000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 69        | Напряжение 100 В                                 |
|    |                                               | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0004050355          | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 74 | ТП – 269<br>ВПТИ «СДМ»<br>Ввод 1              | ТТ      | ТШП-0,66<br>1500/5<br>класс точности 0,5<br>№ 3696, 19918, 19882  | Ток 5 А                                          |
|    |                                               | ТН      | Нет (прямое включение)                                            | Напряжение 380 В                                 |
|    |                                               | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.09<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0005051235          | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 75 | ТП – 269<br>ВПТИ «СДМ»<br>Ввод 2              | ТТ      | ТШП-0,66<br>1500/5<br>класс точности 0,5<br>№ 14567, 14576, 14598 | Ток 5 А                                          |
|    |                                               | ТН      | Нет (прямое включение)                                            | Напряжение 380 В                                 |
|    |                                               | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.09<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0005050401          | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 76 | ТП-403<br>Фидер «ЦРП -<br>Береговая насосная» | ТТ      | ТПЛ-10, ТПЛМ-10<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 64776, 2000   | Ток 5 А                                          |
|    |                                               | ТН      | НТМИ-6-66<br>6000/100<br>класс точности 0,5<br>№ 6298             | Напряжение 100 В                                 |
|    |                                               | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.01<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0110055190          | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

| 1  | 2                              | 3       | 4                                                                       | 5                                                |
|----|--------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 77 | КТПН-369<br>РУ-6 кВ<br>Ввод 1  | ТТ      | Т0,66-У3<br>ТК-20<br>400/5<br>класс точности 0,5<br>№ 23603, 23533, 100 | Ток 5 А                                          |
|    |                                | ТН      | Нет (прямое включение)                                                  | Напряжение 380 В                                 |
|    |                                | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.09<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0005050848                | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |
| 78 | КТПН-1235<br>РУ-6 кВ<br>Ввод 1 | ТТ      | Т0,66-У3<br>150/5<br>класс точности 0,5<br>№13696, 13747, 15086         | Ток 5 А                                          |
|    |                                | ТН      | Нет (прямое включение)                                                  | Напряжение 380 В                                 |
|    |                                | Счётчик | СЭТ4 ТМ.03.09<br>класс точности 0,5S/1,0<br>№ 0005050750                | Ном. ток 5 А,<br>энергия активная/<br>реактивная |

Таблица 4

| Наименование средств измерений                                                                                                                 | Количество приборов<br>в АИИС КУЭ ОАО<br>«Химкинская<br>электросеть» | Номер в Госреестре средств<br>измерений                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Измерительные трансформаторы<br>тока ГОСТ 7746<br>ТОЛ-10; ТВЛМ-10; ТПЛ-10; ТЛМ-<br>10; ТПФ-10; ТПОЛ-10; ТПЛМ-10;<br>ТК-20; Т-0,66 У3; ТШП-0,66 | Согласно схеме<br>объекта учета                                      | 7069-02; 1856-63; 1276-59; 2473-<br>05; 714-00; 1261-02; 2363-68;<br>1407-60; 15764-96; 15173-01 |
| Измерительные трансформаторы<br>напряжения ГОСТ 1983<br>НТМИ-6-66; НАМИ-10-95 УХЛ2;<br>НТМИ-10-66; НОМ-6; НОЛ.08-10<br>УТ2; НТМК-10            | Согласно схеме<br>объекта учета                                      | 2611-70; 20186-00; 831-69; 159-<br>49; 3345-04; 355-49                                           |
| СЭТ-4ТМ.03                                                                                                                                     | По количеству точек<br>учета                                         | №27524-04                                                                                        |
| УСВ-1                                                                                                                                          | Одно                                                                 | №28716-05                                                                                        |
| Устройство сбора и передачи<br>данных: Контроллер<br>«СИКОН-С10                                                                                | Восемь                                                               | № 21741-03                                                                                       |

Таблица 5

| Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации. | Необходимое количество для АИИС КУЭ ОАО «Химкинская электросеть» |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                    | 2                                                                |
| Информационно-вычислительный комплекс (сервер баз данных) HP Proliant DL 380G4 RM    | 1 шт                                                             |
| GPS-приёмник Acutime 2000 Synchronization Kit                                        | 2 шт.                                                            |
| GSM-модем MC-35i (Siemens)                                                           | 31 шт.                                                           |
| Модем коммутируемых(выделенных) линий Zyxel 336 E                                    | 3 шт.                                                            |
| Повторитель интерфейса RS-485 ADAM-4510S-D                                           | 4 шт.                                                            |
| Конвертор интерфейса ADAM-4520                                                       | 8 шт.                                                            |
| Программируемый коммуникационный контроллер                                          | 20 шт.                                                           |
| Конвертор USB/RS-232 NPort 1240                                                      | 2 шт.                                                            |
| Источник бесперебойного питания SMARTUPS                                             | 1 шт.                                                            |
| Источник бесперебойного питания Powerware 5115                                       | 10 шт.                                                           |
| Блок питания DR-75-24 75W на DIN-рейку (Моха) ABP-4                                  | 21 шт.                                                           |
| Устройство автоматического ввода резерва ABP-4                                       | 13 шт.                                                           |
| Формуляр на систему                                                                  | Один экземпляр                                                   |
| Методика поверки                                                                     | Один экземпляр                                                   |
| Руководство по эксплуатации                                                          | Один экземпляр                                                   |
| Программный комплекс «Е1 - Энергоучет»                                               | Состав программных модулей определяется заказом потребителя      |

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ОАО «Химкинская электросеть» проводится по документу "Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Химкинская электросеть». Методика поверки ОПТМ.АИИС.022.02.001 МП", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г 30294-05оду.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- средства поверки промконтроллера типа СИКОН С10 в соответствии с утвержденным документом «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С10. Методика поверки. ВЛСТ 180.00. 000 И1», утвержденной ВНИИМС в 2003 г.;

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2 S и 0,5 S)».

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

ГОСТ 7746 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Химкинская электросеть».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Химкинская электросеть» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

**Изготовитель:** ЗАО «ИКТ-Инжиниринг»,

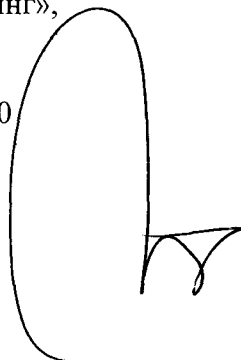
**Адрес:** 115114, г. Москва,

Шлюзовая набережная, д.6, стр. 4

тел.(495) 232-2501, факс (495) 232-2510

Генеральный директор

ЗАО «ИКТ-Инжиниринг»



К.А. Антипов