



СОГЛАСОВАНО:  
 Руководитель ГЦИ СИ  
 ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

«09.06.19» 2007 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «Сокол»

Внесена в Государственный реестр средств измерений  
 Регистрационный № 34632-04

Изготовлена по ГОСТ 22261-94 и технической документации ЗАО ПКФ «Энергоинформ», г. Нижний Новгород, заводской № 2.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «Сокол» (в дальнейшем – АИИС КУЭ «Сокол») предназначена для измерений активной, реактивной энергии и мощности, а также для автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации. АИИС КУЭ «Сокол» предназначена для использования на оптовом рынке электрической энергии (мощности).

Область применения: АИИС КУЭ «Сокол» применяется на объектах ОАО «НАЗ «Сокол» (г. Нижний Новгород) и граничащих с ним по цепям электроснабжения энергосистемах, промышленных и других энергопотребляющих (энергопоставляющих) предприятиях.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ «Сокол» представляет собой информационно-измерительную систему, включающую три уровня получения информации.

Первый уровень АИИС КУЭ «Сокол» включает в себя измерительно-информационный комплекс (ИИК 1-19) и выполняет функцию автоматического проведения измерений в точке измерений. В состав ИИК входят измерительные трансформаторы тока и напряжения, вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии.

Второй уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), в который входит УСПД типа «Эком-3000», обеспечивающий интерфейс доступа к ИИК, технические средства приёма-передачи данных (каналообразующей аппаратуры).

Третий уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК). ИВК АИИС представляет собой центральное устройство сбора (сервер), коммутационные средства, рабочие станции и специальное программное обеспечение. ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, диагностики состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов.

Система обеспечивает измерение следующих основных параметров:

- 1) активной (реактивной) энергии за определенные интервалы времени по каналам учета;
- 2) средних значений активной (реактивной) мощности за определенные интервалы времени по каналам учета;
- 3) календарного времени и интервалов времени.

Измеренные значения активной (реактивной) электроэнергии в автоматическом режиме фиксируются в базе данных УСПД.

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках, УСПД, сервере сбора данных хранится информация: регистрация различных событий, данные о работоспособности устройств, перерывы питания и другая информация.

В АИИС КУЭ «Сокол» измерение и передача данных на верхний уровень происходит 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-02.2 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 или в автоматическом режиме измерительная информация направляется в устройство сбора и передачи данных. В качестве каналаобразующей аппаратуры для передачи данных от ИИК ТУ на уровень ИВКЭ применены ответвители магистрали интерфейса RS-485, модули грозозащиты телефонной линии ГЗЛ-1, модемы ZyXEL 336E Plus и GSM-модемы Siemens TC-35i (1 канал от ТП-55).

В УСПД происходят косвенные измерения электрической энергии при помощи программного обеспечения программно-технического комплекса, установленного на УСПД (ИВКЭ), далее информация поступает на сервер (ИВК), где происходит накопление и отображение собранной информации. Передача данных с уровня ИВКЭ на уровень ИВК в АИИС КУЭ «Сокол» осуществляется по каналу Ethernet. Для передачи данных, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента АИИС КУЭ к другому, используются беспроводные и проводные линии связи.

Данные из УСПД «ЭКОМ-3000» (уровень ИВКЭ) в автоматическом режиме передаются на сервер АИИС КУЭ «Сокол» (уровень ИВК) и на сервер консолидации баз данных в нижегородский филиал ОАО «Нижноватомэнергосбыт». С сервера консолидации баз данных в нижегородском филиале ОАО «Нижноватомэнергосбыт» данные учета в автоматическом режиме передаются в НП «АТС» и филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» – «Нижегородское РДУ».

АИИС КУЭ «Сокол» имеет систему обеспечения точного времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСПД, сервера и имеет нормированную точность. Коррекция системного времени производится, не реже одного раза в сутки, по временным импульсам от ЭКОМ-3000, снабженного модулем GPS, который обеспечивает прием сигналов точного времени и синхронизацию времени по системе GPS.

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрено пломбирование средств измерений и учета, клеммных коробок, а также многоуровневый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы.

Основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ «Сокол» соответствуют техническим требованиям НП «АТС» к АИИС КУЭ. Система выполняет непрерывные автоматизированные измерения следующих величин: приращений активной (реактивной) электрической энергии, измерений календарного времени, интервалов времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального контроля и учета энергопотребления. Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам или к УСПД (в случае, например, повреждения линии связи) предусматривается использование переносного компьютера типа NoteBook с последующей передачей данных на сервер верхнего уровня.

Глубина хранения информации в системе не менее 35 суток. (Для счетчиков СЭТ-4ТМ-02. глубина хранения каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 мин. составляет 85 суток; для УСПД «ЭКОМ-3000» глубина хранения графика средних мощностей за интервал 30 мин. – 35 суток; для ИВК – 3,5 года). При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

Для защиты информации и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированного вмешательства предусмотрена механическая и программная защита. Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика. Программное обеспечение и измерительная информация защищена паролем на уровне специализированного программного обеспечения Энергосфера ES++ а так же средствами операционной системы сервера и АРМа..

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ «Сокол» являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре. Устройства связи, модемы различных типов, дополнительные средства вычислительной техники (персональные компьютеры) отнесены к вспомогательным техническим компонентам и выполняют только функции передачи и отображения данных, получаемых от основных технических компонентов.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

| параметр   | значение   |
|--|--|
| Пределы допускаемых значений относительной погрешности АИИС КУЭ при измерении электрической энергии.                             | Вычисляются по методике поверки в зависимости от состава ИИК. 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 | +10...+25<br>-40...+55   |
| Индукция внешнего магнитного поля в местах установки счетчиков, не более, мТл  | 0,5  |
| Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТТ и ТН, % от номинального значения                                   | 25-100   |
| Потери напряжения в линии от ТН к счетчику, не более, %  | 0,25   |
| Первичные номинальные напряжения, кВ   | 6; 0,4   |
| Первичные номинальные токи, кА   | 2; 1,5; 0,6; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1  |
| Номинальное вторичное напряжение, В  | 100; 380   |
| Номинальный вторичный ток, А   | 5  |
| Количество точек учета, шт.  | 19   |
| Интервал задания границ тарифных зон, минут  | 30   |
| Абсолютная погрешность при измерении текущего времени в системе и ее компонентах, не более, секунд в сутки                       | ±5   |
| Средний срок службы системы, лет   | 15   |

Таблица 2

Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении электрической энергии, %.

| № ИИК                               | Состав ИИК**   | cos φ<br>(sin φ) | $\delta_{1(2)} \%$            | $\delta_{5\%I}$             | $\delta_{20\%I}$              | $\delta_{100\%I}$              |
|-------------------------------------|--|------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
|                                     |  |                  | $I_{1(2)\%} < I \leq I_{5\%}$ | $I_{5\%} < I \leq I_{20\%}$ | $I_{20\%} < I \leq I_{100\%}$ | $I_{100\%} < I \leq I_{120\%}$ |
| 1-10,<br>12, 13,<br>15,16,<br>18,19 | ТТ класс точности 0,5<br>ТН класс точности 0,5<br>Счетчик класс точности 0,5S<br>(активная энергия)  | 1                | Не нормируется                | ±2,0                        | ±1,3                          | ±1,1                           |
|                                     |  | 0,8              | Не нормируется                | ±2,8                        | ±1,7                          | ±1,4                           |
|                                     |  | 0,5              | Не нормируется                | ±4,2                        | ±2,4                          | ±1,9                           |
|                                     | ТТ класс точности 0,5<br>ТН класс точности 0,5<br>Счетчик класс точности 1,0<br>(реактивная энергия) | 0,8 (0,6)        | Не нормируется                | ±3,8                        | ±2,4                          | ±1,8                           |
|                                     |  | 0,5 (0,86)       | Не нормируется                | ±2,9                        | ±2,0                          | ±1,5                           |

|            |   |            |                |      |      |      |
|------------|---|------------|----------------|------|------|------|
| 11,17      | ТТ класс точности 0,5S<br>ТН класс точности 0,5<br>Счетчик класс точности 0,5S<br>(активная энергия)  | 1          | ±2,3           | ±1,3 | ±1,1 | ±1,1 |
|            |   | 0,8        | ±2,8           | ±1,7 | ±1,4 | ±1,4 |
|            |   | 0,5        | ±4,2           | ±2,4 | ±1,9 | ±1,9 |
|            | ТТ класс точности 0,5S<br>ТН класс точности 0,5<br>Счетчик класс точности 1,0<br>(реактивная энергия) | 0,8 (0,6)  | ±4,8           | ±2,4 | ±1,8 | ±1,8 |
| 0,5 (0,86) |   | ±4,2       | ±2,0           | ±1,5 | ±1,5 |      |
| 14         | ТТ класс точности 0,5<br>Счетчик класс точности 0,5S<br>(активная энергия)                            | 1          | Не нормируется | ±1,9 | ±1,2 | ±1,0 |
|            |   | 0,8        | Не нормируется | ±2,7 | ±1,6 | ±1,2 |
|            |   | 0,5        | Не нормируется | ±4,1 | ±2,2 | ±1,6 |
|            | ТТ класс точности 0,5<br>Счетчик класс точности 1,0<br>(реактивная энергия)                           | 0,8 (0,6)  | Не нормируется | ±3,7 | ±2,2 | ±1,6 |
|            |   | 0,5 (0,86) | Не нормируется | ±2,9 | ±1,9 | ±1,4 |

Примечание: \* Погрешность нормируется для тока I от 2% до 5 % номинального значения при  $\cos\varphi < 1$ ;

\*\* 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 «Сокол».

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:

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

$\Delta t$  - 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

Комплектность АИИС КУЭ «Сокол» приведена в таблице 3, 4 и 5.

Таблица 3.

| Канал учета |  | Средство измерений                                     |   | Наименование измеряемой величины          |
|-------------|--|--|---|---|
| Номер п/п   | Наименование присоединения (по документации энергообъекта) | Номер по схеме (по документации энергообъекта), вид СИ | Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики, № Госреестра |   |
| 1           | ГПП-1 «Сокол», ввод Т-1                                    | ТТ   | ТПОЛ-10 1500/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 40391<br>С Зав. № 39392<br>ГР № 1261-59                      | Ток, 5 А (номинальный вторичный)          |
|             |  | ТН   | НТМИ-6 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 0445<br>ГР № 380-49   | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
|             |  | Счетчик  | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 12051114<br>ГР № 20175-01                                   | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 2           | ГПП-1 «Сокол», ввод Т-2                                    | ТТ   | ТПОЛ-10 1500/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 620<br>С Зав. № 552<br>ГР № 1261-59                          | Ток, 5 А (номинальный вторичный)          |
|             |  | ТН   | НТМИ-6-66 У3 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 3400<br>ГР №2611-70                                     | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
|             |  | Счетчик  | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 12053284<br>ГР №20175-01                                    | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 3           | ГПП-1 «Сокол», ф. 1001А                                    | ТТ   | ТЛМ-10 У3 300/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 6555<br>С Зав. № 5891<br>ГР №2473-69                        | Ток, 5 А (номинальный вторичный)          |

|   |                            |         |  |   |
|---|----------------------------|---------|--|---|
|   |                            | ТН      | НТМИ-6 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 689<br>ГР №380-49                      | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
|   |                            | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 12053869<br>ГР №20175-01             | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 4 | ГПП-1 «Сокол»,<br>ф. 1001Б | ТТ      | ТЛМ-10 У3 600/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 6475<br>С Зав. № 5471<br>ГР №2473-69 | Ток, 5 А (номинальный вторичный)          |
|   |                            | ТН      | НТМИ-6 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 689<br>ГР №380-49                      | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
|   |                            | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 01060283<br>ГР №20175-01             | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 5 | ГПП-1 «Сокол»,<br>ф. 1016  | ТТ      | ТПЛ-10 400/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 73980<br>С Зав. № 76307<br>ГР №1276-59  | Ток, 5 А (номинальный вторичный)          |
|   |                            | ТН      | НТМИ-6 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 107<br>ГР №380-49                      | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
|   |                            | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 12053327<br>ГР №20175-01             | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 6 | ГПП-1 «Сокол»,<br>ф. 1020  | ТТ      | ТПЛ-10 300/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 83297<br>С Зав. № 83277<br>ГР №1276-59  | Ток, 5 А (номинальный вторичный)          |
|   |                            | ТН      | НТМИ-6 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 107<br>ГР №380-49                      | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
|   |                            | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 01060075<br>ГР №20175-01             | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 7 | ГПП-1 «Сокол»,<br>ф. 1032  | ТТ      | ТПЛМ-10 400/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 61738<br>С Зав. № 63946<br>ГР №2363-68 | Ток, 5 А (номинальный вторичный)          |

|    |                        |         |   |   |
|----|------------------------|---------|---|---|
|    |                        | ТН      | НТМИ-6 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 1355<br>ГР №380-49                        | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
|    |                        | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 12053477<br>ГР №20175-01                | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 8  | ГПП-1 «Сокол», ф. 1048 | ТТ      | ТЛМ-10 У3 300/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 6218<br>С Зав. № 6555/1<br>ГР №2473-69  | Ток, 5 А (номинальный вторичный)          |
|    |                        | ТН      | НТМИ-6 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 1355<br>ГР №380-49                        | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
|    |                        | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 12053790<br>ГР №20175-01                | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 9  | ГПП-1 «Сокол», ф. 1045 | ТТ      | ТЛМ-10 300/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 6558<br>С Зав. № 6228<br>ГР №2473-69       | Ток, 5 А (номинальный вторичный)          |
|    |                        | ТН      | НТМИ-6 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 87<br>ГР №380-49                          | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
|    |                        | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 12053484<br>ГР №20175-01                | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 10 | П-1, ф. 81-10          | ТТ      | ТПФМ-10 400/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 78885<br>С Зав. № 76839<br>ГР №814-53     | Ток, 5 А (номинальный вторичный)          |
|    |                        | ТН      | НТМИ-6-66 У3 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 65663<br>ГР №2611-70                | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
|    |                        | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 01060259<br>ГР №20175-01                | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 11 | П-1, ф. 849            | ТТ      | ТПОЛ-10 У3 400/5<br>Кл 0,5S<br>А Зав. № 3349<br>С Зав. № 3262<br>ГР № 1261-02 | Ток, 5 А (номинальный вторичный)          |

|    |                          |         |   |  |
|----|--------------------------|---------|---|--|
|    |                          | ТН      | НТМИ-6-66 У3 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 43785<br>ГР №2611-70                                  | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)  |
|    |                          | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 01060204<br>ГР №20175-01                                  | Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная |
| 12 | ГПП-2 «Беркут», ввод Т-1 | ТТ      | ТПШЛ-10 У3 2000/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 2754<br>В Зав. № 2770<br>С Зав. № 6480<br>ГР №1423-60   | Ток, 5 А (номинальный вторичный)           |
|    |                          | ТН      | НТМИ-6-66 У3 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 1063<br>ГР №2611-70                                   | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)  |
|    |                          | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 08050904<br>ГР №20175-01                                  | Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная |
| 13 | ГПП-2 «Беркут», ввод Т-2 | ТТ      | ТПШЛ-10 2000/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 3484<br>В Зав. № 3292<br>С Зав. № 3441<br>ГР №1423-60      | Ток, 5 А (номинальный вторичный)           |
|    |                          | ТН      | НТМИ-6-66 У3 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 7496<br>ГР №2611-70                                   | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)  |
|    |                          | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.0<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 07010052<br>ГР №20175-01                                  | Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная |
| 14 | ГПП-2 «Беркут», ввод ТСН | ТТ      | Т-0,66 У3 200/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 63642<br>В Зав. № 19075<br>С Зав. № 63988<br>ГР №17551-03 | Ток, 5 А (номинальный вторичный)           |
|    |                          | ТН      | Прямое включение  | Напряжение 380                             |
|    |                          | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 12051951<br>ГР №20175-01                                  | Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная |
| 15 | ГПП-2 «Беркут», ф. 2012  | ТТ      | ТПЛМ-10 300/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 71974<br>С Зав. № 71440<br>ГР №2363-68                      | Ток, 5 А (номинальный вторичный)           |



|    |  |         |  |   |
|----|--|---------|--|---|
|    |  | ТН      | НТМИ-6-66 У3 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 1063<br>ГР №2611-70              | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
|    |  | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 12053694<br>ГР №20175-01             | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 16 | П-25, ф. 823                                   | ТТ      | ТПЛМ-10 300/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 61087<br>С Зав. № 61038<br>ГР №2363-68 | Ток, 5 А (номинальный вторичный)          |
|    |  | ТН      | НТМИ-6-66 У3 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 6458<br>ГР №2611-70              | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
|    |  | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 12053939<br>ГР №20175-01             | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 17 | ТП-55, яч. 5, отпайка от ВЛ 6 кВ, ТП-3560-3558 | ТТ      | ТПЛ-10М 100/5<br>Кл 0,5S<br>А Зав. № 617<br>С Зав. № 598<br>ГР №22192-03   | Ток, 5 А (номинальный вторичный)          |
|    |  | ТН      | НТМИ-6-66 У3 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 1775<br>ГР №2611-70              | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
|    |  | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 12053672<br>ГР №20175-01             | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 18 | П-41, ф. 646                                   | ТТ      | ТПЛ-10 У3 400/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 2600<br>С Зав. № 1726<br>ГР №1276-59 | Ток, 5 А (номинальный вторичный)          |
|    |  | ТН      | НТМИ-6-66 У3 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 5574<br>ГР №2611-70              | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
|    |  | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 12053569<br>ГР №20175-01             | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |
| 19 | ТП-56, ф. 627                                  | ТТ      | ТПЛ-10 У3 400/5<br>Кл 0,5<br>А Зав. № 4608<br>С Зав. № 1706<br>ГР №1276-59 | Ток, 5 А (номинальный вторичный)          |

|  |  |         |  |   |
|--|--|---------|--|---|
|  |  | ТН      | НТМИ-6-66 УЗ 6000/100<br>Кл 0,5<br>Зав. № 7316<br>ГР №2611-70  | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
|  |  | Счетчик | СЭТ-4ТМ.02.2<br>Кл 0,5S/1,0<br>Зав. № 11050167<br>ГР №20175-01 | Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная |

Таблица 4.

| Наименование средств измерений  | Количество приборов в АИИС КУЭ «Сокол»        | Номер в Госреестре средств измерений   |
|---|---|--|
| Измерительные трансформаторы тока ГОСТ 7746<br>ТПОЛ-10 УЗ, ТЛМ-10, ТПЛ-10, ТПЛМ-10, ТПФМ-10, ТПШЛ-10, Т-0,66 УЗ | Согласно схеме объекта учета                  | № 1261-59, № 1261-02, №2473-69, №1276-59, №2363-68, №814-53, № 1423-60, № 17551-03, № 22192-03 |
| Измерительные трансформаторы напряжения ГОСТ 1983<br>НТМИ-6, НТМИ-6-66  | Согласно схеме объекта учета                  | №380-49, №2611-70  |
| СЭТ-4ТМ.02.   | По количеству точек учета<br>19(девятнадцать) | №20175-01  |
| УСПД «ЭКОМ-3000»  | Один  | №17049-98  |

Таблица 5.

| Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации. | Необходимое количество для АИИС КУЭ «Сокол» |
|--|---|
| Преобразователь интерфейсов ПИ-1   | 5(пять)                                     |
| Модем Zухel U-336E Plus  | 8 (восемь)                                  |
| GSM-модем Siemens TC35i  | 4(четыре)                                   |
| Модули грозозащиты ГЗКС-1 и ГЗЛ-1  | 8 (восемь)-гзл-1 гзкс-1 2 шт                |
| Станция беспроводного доступа D-link DWL-2100 AP                                     | 1(один)                                     |
| Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS 1000                                   | 1(один)                                     |
| Источник бесперебойного питания Powerman Compact 650 Plus                            | 1(один)                                     |
| Сервер Aquarius Server E50D20  | 1(один)                                     |
| Программное обеспечение «Конфигуратор СЭТ-4ТМ»                                       | 1(один)                                     |
| ПК «Энергосфета» ES++ PlusPlus   | 1(один)                                     |
| Формуляр на систему  | 1(один) экземпляр                           |
| Методика поверки   | 1(один) экземпляр                           |
| Руководство по эксплуатации  | 1(один) экземпляр                           |

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ «Сокол» проводится по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «Сокол» Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.

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.02 – по методике поверки ИЛГШ.411152.087 РЭ1;
- средства поверки УСПД ЭКОМ-3000 по методике поверки МП26-262-99 утвержденной УНИИМ в 1999г.

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».

МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа»


## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

Изготовитель: ЗАО ПКФ «Энергоинформ».

Адрес: 603107, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 176-а

Генеральный директор  
ЗАО ПКФ «Энергоинформ»



Д.Г. Амбаров