

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭТ» (ООО «Логистик Про»)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭТ» (ООО «Логистик Про») (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени (далее – УСВ) и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/ІР.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при

расхождении часов сервера БД и времени УСВ более чем на  $\pm 1$  с, пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации часов сервера БД и времени приемника не более  $\pm 1$  с. Сличение времени счетчиков с временем сервера БД осуществляется при каждом сеансе связи. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на  $\pm 3$  с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

Время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов счетчика электроэнергии, отражается в его журналы событий.

Время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке, отражается в журнале событий сервера БД.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ООО «НЭТ» (ООО «Логистик Про») используется ПО ПК «Энергосфера» версии 7.1.0, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО:

| Идентификационные признаки                      | Значение                                      |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПК «Энергосфера»<br>Сервер Опроса,<br>Pso.exe |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 7.0.17                                        |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 4D901771BC756975D92E141265780820              |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                           |

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

| Номер ИК                      | Наименование объекта                      | Измерительные компоненты                                        |                                                       |                                                        |      | Вид электроэнергии     | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|-------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                               |                                           | ТТ                                                              | ТН                                                    | Счётчик                                                | УСПД |                        | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1                             | 2                                         | 3                                                               | 4                                                     | 5                                                      | 6    | 7                      | 8                                 | 9                                 |
| <b>ПС «Котельная» 35/6 кВ</b> |                                           |                                                                 |                                                       |                                                        |      |                        |                                   |                                   |
| 1                             | ПС «Котельная»<br>35/6 кВ яч.9<br>ПЭСК-1  | ТОЛ-10-8<br>Кл. т. 0,5S<br>400/5<br>Зав. № 8560;<br>Зав. № 8561 | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>6000:√3/100:√3<br>Зав. № 8684 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Зав. № 0806160756 | -    | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,7                      | ±3,4<br>±4,7                      |
| 2                             | ПС «Котельная»<br>35/6 кВ яч.15<br>ПЭСК-2 | ТОЛ-10-8<br>Кл. т. 0,5S<br>400/5<br>Зав. № 8562;<br>Зав. № 8563 | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>6000:√3/100:√3<br>Зав. № 8689 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Зав. № 0108078344 | -    | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,7                      | ±3,4<br>±4,7                      |

Продолжение таблицы 2

| 1                 | 2                                        | 3                                                                                       | 4                                                     | 5                                                      | 6 | 7                      | 8            | 9            |
|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---|------------------------|--------------|--------------|
| 3                 | ПС «Котельная»<br>35/6 кВ яч.8<br>ПЭСК-3 | ТОЛ-СВЭЛ-10-7<br>Кл. т. 0,5S<br>400/5<br>Зав. № 1246608;<br>Зав. № 1246606              | НТМИ-6<br>Кл. т. 0,5<br>6000:√3/100:√3<br>Зав. № 8684 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Зав. № 0806160999 | - | активная<br>реактивная | ±1,2<br>±2,7 | ±3,4<br>±4,7 |
| ТП-0333 РУ-0,4 кВ |                                          |                                                                                         |                                                       |                                                        |   |                        |              |              |
| 4                 | ТП 0333 РУ-0,4<br>кВ ГРЩ 1.1             | ТТН-125-0,66<br>Кл. т. 0.5S<br>4000/5<br>Зав. № 86265;<br>Зав. № 86273;<br>Зав. № 86270 | -                                                     | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Зав. № 0803160409 | - | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,2 | ±3,3<br>±4,6 |
| 5                 | ТП 0333 РУ-0,4<br>кВ ГРЩ 1.2             | ТТН-125-0,66<br>Кл. т. 0.5S<br>4000/5<br>Зав. № 86272;<br>Зав. № 86267;<br>Зав. № 86271 | -                                                     | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Зав. № 0802160157 | - | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,2 | ±3,3<br>±4,6 |
| 6                 | ТП 0333 РУ-0,4<br>кВ ГРЩ ПП 1.1          | ТНШЛ-0.66<br>Кл. т. 0.5S<br>3000/5<br>Зав. № 502;<br>Зав. № 491;<br>Зав. № 501          | -                                                     | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Зав. № 0803160388 | - | активная<br>реактивная | ±1,0<br>±2,2 | ±3,3<br>±4,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                               | 3                                                                              | 4 | 5                                                      | 6 | 7                          | 8                | 9                |
|---|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------|---|----------------------------|------------------|------------------|
| 7 | ТП 0333 РУ-0,4<br>кВ ГРЩ ПП 1.2 | ТНШЛ-0.66<br>Кл. т. 0.5S<br>3000/5<br>Зав. № 518;<br>Зав. № 504;<br>Зав. № 507 | - | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Зав. № 0803162730 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,2 | ±3,3<br><br>±4,6 |
| 8 | ТП 0333 РУ-0,4<br>кВ ГРЩ 2.1    | ТНШЛ-0.66<br>Кл. т. 0.5S<br>4000/5<br>Зав. № 549;<br>Зав. № 546;<br>Зав. № 548 | - | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Зав. № 0803160458 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,2 | ±3,3<br><br>±4,6 |
| 9 | ТП 0333 РУ-0,4<br>кВ ГРЩ 2.2    | ТНШЛ-0.66<br>Кл. т. 0.5S<br>4000/5<br>Зав. № 547;<br>Зав. № 544;<br>Зав. № 545 | - | СЭТ-4ТМ.03М.09<br>Кл. т. 0,5S/0,5<br>Зав. № 0803160379 | - | активная<br><br>реактивная | ±1,0<br><br>±2,2 | ±3,3<br><br>±4,6 |

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение (0,98–1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1,0–1,2)  $I_{ном}$ , частота - (50±0,15) Гц;  $\cos \varphi = 0,9$  инд.;

- температура окружающей среды: ТТ и ТН - от плюс 15 до плюс 35 °С; счетчиков - от плюс 21 до плюс 25 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30 °С;

- относительная влажность воздуха (70±5) %;

- атмосферное давление (100±4) кПа;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

а) для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения - (0,9–1,1)  $U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока - (0,02–1,2)  $I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) 0,5–1,0 (0,87–0,5); частота - (50±0,4) Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °С.

б) для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - (0,9–1,1)  $U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока - (0,01–1,2)  $I_{н2}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) - 0,5–1,0 (0,87–0,5); частота - (50±0,4) Гц;

- относительная влажность воздуха (40–60) %;

- атмосферное давление (100±4) кПа;

- температура окружающего воздуха:

- для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.01 от минус 40 до плюс 60 °С;

- для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.09 от минус 40 до плюс 60 °С;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,5 мТл.

в) для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220±10) В; частота (50±1) Гц;

- температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 30 °С;

- относительная влажность воздуха (70±5) %;

- атмосферное давление (100±4) кПа.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos \varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 9 от 5 до 35 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М.01 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 165000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М.09 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 165000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;

- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

- журнал сервера БД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервере БД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;

- Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭТ» (ООО «Логистик Про») типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                      | Тип              | Рег. №   | Количество, шт. |
|---------------------------------------------------|------------------|----------|-----------------|
| Трансформатор тока                                | ТОЛ-10-8         | 47959-11 | 4               |
| Трансформатор тока                                | ТОЛ-СВЭЛ-10-7    | 42663-09 | 2               |
| Трансформатор тока                                | ТТН-125-0,66     | 41260-09 | 6               |
| Трансформатор тока                                | ТНШЛ-0.66        | 47957-11 | 12              |
| Трансформатор напряжения                          | НТМИ-6           | 2611-70  | 2               |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М.01   | 36697-12 | 3               |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М.09   | 36697-12 | 6               |
| Программное обеспечение                           | ПК «Энергосфера» | -        | 1               |
| Методика поверки                                  | -                | -        | 1               |
| Формуляр                                          | -                | -        | 1               |

### Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-035-2016 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭТ» (ООО «Логистик Про»). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в августе 2016 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.01 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.09 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Рег. № 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %;



- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 19,99 мТл.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭТ» (ООО «Логистик Про»), аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭТ» (ООО «Логистик Про»)**

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ТелеСистемы»

(ООО «ТелеСистемы»)

ИНН 6612032899

Юридический (почтовый) адрес: 620028, Россия, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мельникова, дом 20, помещение 9- 33;

Тел./ Факс: (343) 383-45-74

E-mail: [office@telesystems.info](mailto:office@telesystems.info)

telesystems.info

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Стройэнергетика»

(ООО «Стройэнергетика»)

Юридический (почтовый) адрес: 129337, г. Москва, ул. Красная Сосна, д. 20, стр. 1, комн. 4

Тел.: 7 (926) 786-90-40

E-mail: [Stroyenergetika@gmail.com](mailto:Stroyenergetika@gmail.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: 8 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.            «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.