

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЗАВОД «Горэкс-Светотехника»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЗАВОД «Горэкс-Светотехника» (далее - АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии.

### Описание средства измерений

АИИС представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к времени в шкале UTC(SU) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в базе данных на глубину не менее 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и ведение журнала событий;
- подготовка данных в XML формате для их передачи по электронной почте внешним организациям;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС;
- ведение системы единого времени в АИИС (коррекция времени).

АИИС имеет двухуровневую структуру:

- 1-й уровень - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ включают в себя:

- трансформаторы тока (ТТ) и их вторичные цепи;
- трансформаторы напряжения (ТН) и их вторичные цепи;
- счётчики электроэнергии.

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК ТИ, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения.

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками электрической энергии АИИС в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности, вычисление активной мощности осуществляется путем интегрирования на временном интервале 20 мс мгновенных значений электрической мощности; полной мощности путем перемножения среднеквадратичных значений тока и фазного напряжения и реактивной мощности из измеренных значений активной и полной мощности. Вычисленные значения

мощности преобразуются в частоту следования внутренних импульсов, число которых подсчитывается на интервале времени 30 минут и сохраняется во внутренних регистрах счетчика вместе с временным интервалом времени в шкале UTC (SU).

ИБК АИИС расположен в ОАО «Новосибирскэнергосбыт», включает в себя сервер сбора данных, сервер баз данных, автоматизированные рабочие места (АРМ), связующие и вспомогательные компоненты.

ИБК выполняет следующие функции:

- сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений и служебной информации ИИК;
- занесение результатов измерений и их хранение в базе данных ИБК;
- пересчет результатов измерений с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН;
- визуальный просмотр результатов измерений из базы данных;
- передачу результатов измерений во внешние системы, в том числе в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» - Кузбасское РДУ, другим субъектам оптового рынка по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 80020, 80030.

- ведение журнала событий ИБК.

Информационные каналы связи в АИИС построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485 для передачи данных от ИИК ТИ на уровне ИИК;
- посредством радиоканала стандарта GSM/GPRS с использованием коммуникатора С-1.02 для передачи данных от ИИК в ИБК;
- посредством глобальной сети передачи данных Интернет для передачи данных с уровня ИБК внешним системам.

ИИК ТИ, ИБК, устройства коммуникации и каналы связи образуют измерительные каналы (ИК).

АИИС включает в себя систему обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе устройства синхронизации времени UCS-2. Система обеспечения единого времени АИИС работает следующим образом. Устройство синхронизации времени UCS-2 формирует шкалу времени UTC (SU) путем обработки сигналов точного времени системы GPS и передает её в ИБК. ИБК получает шкалу времени в постоянном режиме с помощью специализированной утилиты и при каждом опросе счетчиков вычисляет поправку времени часов счетчиков. И если поправка превышает величину  $\pm 2$  с, ИБК формирует команду на синхронизацию счетчика. Счетчики типа СЭТ-4ТМ.03М допускают синхронизацию времени не чаще 1 раза в сутки.

Перечень ИК и измерительных компонентов в составе ИИК ТИ приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень ИК и измерительных компонентов в составе ИИК ТИ

| № ИК | Наименование                                         | Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ |                                                                      | Тип (модификация) |                                        |
|------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|
| 1    | ЦРП-1, 6 кВ;<br>РУ-6 кВ,<br>сек. ш. №1,<br>ячейка №7 | ТТ                                                                  | КТ 0,2S<br>К <sub>тт</sub> = 400/5<br>Г.р. № 45425-10                | ф. А              | ТПОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 УХЛ2 |
|      |                                                      |                                                                     |                                                                      | ф. С              | ТПОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 УХЛ2 |
|      |                                                      | ТН                                                                  | КТ 0,5<br>К <sub>тн</sub> =<br>(6000:СВ)/(100:СВ)<br>Г.р. № 42661-09 | ф. А              | ЗНОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ЗНОЛ-СВЭЛ-6 УХЛ2    |
|      |                                                      |                                                                     |                                                                      | ф. В              | ЗНОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ЗНОЛ-СВЭЛ-6 УХЛ2    |
|      |                                                      |                                                                     |                                                                      | ф. С              | ЗНОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ЗНОЛ-СВЭЛ-6 УХЛ2    |
|      |                                                      | Счетчик                                                             | КТ 0,2S/0,5<br>Г.р. № 36697-12                                       | СЭТ-4ТМ.03М       |                                        |

Продолжение таблицы 1

| № ИК | Наименование                                         | Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ |                                                                      | Тип (модификация) |                                        |
|------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|
| 2    | ЦРП-1, 6 кВ;<br>РУ-6 кВ,<br>сек.ш. №1,<br>ячейка №11 | ТТ                                                                  | КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>Г.р. № 45425-10                | ф. А              | ТПОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 УХЛ2 |
|      |                                                      |                                                                     |                                                                      | ф. С              | ТПОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 УХЛ2 |
|      |                                                      | ТН                                                                  | КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(6000:ÖВ)/(100:ÖВ)<br>Г.р. № 42661-09 | ф. А              | ЗНОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ЗНОЛ-СВЭЛ-6 УХЛ2    |
|      |                                                      |                                                                     |                                                                      | ф. В              | ЗНОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ЗНОЛ-СВЭЛ-6 УХЛ2    |
|      |                                                      |                                                                     |                                                                      | ф. С              | ЗНОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ЗНОЛ-СВЭЛ-6 УХЛ2    |
|      |                                                      | Счетчик                                                             | КТ 0,2S/0,5<br>Г.р. № 36697-12                                       | СЭТ-4ТМ.03М       |                                        |
| 3    | ЦРП-1, 6 кВ;<br>РУ-6 кВ, сек.ш.<br>№2, ячейка №26    | ТТ                                                                  | КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>Г.р. № 45425-10                | ф. А              | ТПОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 УХЛ2 |
|      |                                                      |                                                                     |                                                                      | ф. С              | ТПОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 УХЛ2 |
|      |                                                      | ТН                                                                  | КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(6000:ÖВ)/(100:ÖВ)<br>Г.р. № 42661-09 | ф. А              | ЗНОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ЗНОЛ-СВЭЛ-6 УХЛ2    |
|      |                                                      |                                                                     |                                                                      | ф. В              | ЗНОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ЗНОЛ-СВЭЛ-6 УХЛ2    |
|      |                                                      |                                                                     |                                                                      | ф. С              | ЗНОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ЗНОЛ-СВЭЛ-6 УХЛ2    |
|      |                                                      | Счетчик                                                             | КТ 0,2S/0,5<br>Г.р. № 36697-12                                       | СЭТ-4ТМ.03М       |                                        |
| 4    | ЦРП-2, 6 кВ;<br>РУ-6 кВ,<br>сек. ш. №1,<br>ячейка №8 | ТТ                                                                  | КТ 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>Г.р. № 45425-10                | ф. А              | ТПОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 УХЛ2 |
|      |                                                      |                                                                     |                                                                      | ф. С              | ТПОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 УХЛ2 |
|      |                                                      | ТН                                                                  | КТ 0,5<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(6000:ÖВ)/(100:ÖВ)<br>Г.р. № 42661-09 | ф. А              | ЗНОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ЗНОЛ-СВЭЛ-6 УХЛ2    |
|      |                                                      |                                                                     |                                                                      | ф. В              | ЗНОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ЗНОЛ-СВЭЛ-6 УХЛ2    |
|      |                                                      |                                                                     |                                                                      | ф. С              | ЗНОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ЗНОЛ-СВЭЛ-6 УХЛ2    |
|      |                                                      | Счетчик                                                             | КТ 0,2S/0,5<br>Г.р. № 36697-12                                       | СЭТ-4ТМ.03М       |                                        |

### Программное обеспечение

В ИВК используется программное обеспечение «Энергосфера» из состава «Комплексы программно-технические измерительные ЭКОМ» (ПТК «ЭКОМ», Г. р. № 19542-05, разработка ООО "НПФ "Прософт-Е", г. Екатеринбург).

Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО АИИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения

|                                                                                     |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Идентификационные данные (признаки)                                                 | Значение                    |
| Идентификационное наименование программного обеспечения                             | pso.exe                     |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения                     | 7.0.48.4251                 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму CRC32) | ab4572dd                    |
| Другие идентификационные данные                                                     | Программа «Сервер опроса»   |
| Идентификационное наименование программного обеспечения                             | controlage.exe              |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения                     | 7.0.90.2256                 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму CRC32) | dbf6d2c3                    |
| Другие идентификационные данные                                                     | Программа «АРМ Энергосфера» |
| Идентификационное наименование программного обеспечения                             | crqondb.exe                 |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения                     | 7.0.6.383                   |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму CRC32) | 28c79c97                    |

Программное обеспечение имеет уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - «средний».

### Метрологические и технические характеристики

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|
| Количество измерительных каналов (ИК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ..... | 4                       |
| Границы допускаемой основной (в нормальных условиях) относительной погрешности ИК при доверительной вероятности $P=0,95$ и при измерении активной электрической энергии ( $\delta_{w0}^A$ ), границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности $P=0,95$ при измерении активной ( $\delta_w^A$ ) и реактивной ( $\delta_w^P$ ) электрической энергии в рабочих условиях применения | ..... | ..приведены в таблице 3 |
| Пределы допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC(SU) не более, с                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ..... | ..... $\pm 5$           |
| Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, мин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ..... | .....30                 |
| Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, мин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ....  | .....30                 |
| Формирование XML-файла для передачи внешним системам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ..... | .....автоматическое     |
| Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных                                                                                                                                                                                                                                                           | ..... | .....автоматическое     |
| Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ..... | .....3,5                |
| Ведение журналов событий ИВК, ИИК ТИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ..... | .....автоматическое     |

Рабочие условия применения компонентов АИИС

- температура окружающего воздуха для: .....
- измерительных трансформаторов, °С .....от -45 до +40
- для счетчиков, связующих компонентов, °С .....от 0 до +40
- для оборудования УСПД, ИВК, °С .....от +10 до +35
- частота сети, Гц .....от 49,5 до 50,5
- напряжение сети питания (относительного номинального значения  $U_{ном}$ ), % .....от 90 до 110

Допускаемые значения информативных параметров

- ток, % от  $I_{ном}$  .....от 2 до 120
- напряжение, % от  $U_{ном}$  .....от 90 до 110
- коэффициент мощности,  $\cos \varphi$  .....0,5 инд.-1,0-0,8 емк.
- коэффициент реактивной мощности,  $\sin \varphi$  .....0,5 инд.-1,0-0,8 емк.

Таблица 3 - Границы допускаемой основной погрешности  $\delta_{w0}^A$  измерения активной энергии и погрешности измерения активной энергии  $\delta_w^A$  и реактивной энергии  $\delta_w^P$  в рабочих условиях применения для ИК № 1, 2, 3, 4

| I, % от $I_{ном}$ | Коэффициент мощности | $\delta_{w0}^A$ , % | $\delta_w^A$ , % | $\delta_w^P$ , % |
|-------------------|----------------------|---------------------|------------------|------------------|
| 2                 | 0,5                  | $\pm 2,1$           | $\pm 2,2$        | $\pm 2,1$        |
| 2                 | 0,8                  | $\pm 1,3$           | $\pm 1,5$        | $\pm 2,4$        |
| 2                 | 0,865                | $\pm 1,3$           | $\pm 1,4$        | $\pm 2,7$        |
| 2                 | 1                    | $\pm 1,0$           | $\pm 1,3$        | -                |
| 5                 | 0,5                  | $\pm 1,7$           | $\pm 1,8$        | $\pm 1,9$        |
| 5                 | 0,8                  | $\pm 1,1$           | $\pm 1,3$        | $\pm 2,2$        |
| 5                 | 0,865                | $\pm 1,0$           | $\pm 1,2$        | $\pm 2,3$        |
| 5                 | 1                    | $\pm 0,8$           | $\pm 0,9$        | -                |
| 20                | 0,5                  | $\pm 1,4$           | $\pm 1,6$        | $\pm 1,7$        |
| 20                | 0,8                  | $\pm 0,9$           | $\pm 1,2$        | $\pm 1,9$        |
| 20                | 0,865                | $\pm 0,8$           | $\pm 1,1$        | $\pm 2,1$        |
| 20                | 1                    | $\pm 0,7$           | $\pm 0,9$        | -                |
| 100, 120          | 0,5                  | $\pm 1,4$           | $\pm 1,6$        | $\pm 1,7$        |
| 100, 120          | 0,8                  | $\pm 0,9$           | $\pm 1,2$        | $\pm 1,9$        |
| 100, 120          | 0,865                | $\pm 0,8$           | $\pm 1,1$        | $\pm 2,1$        |
| 100, 120          | 1                    | $\pm 0,7$           | $\pm 0,9$        | -                |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра НЭС.АСКУЭ.032016.1.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЗАВОД «Горэкс-Светотехника». Формуляр».

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС

| Наименование              | Обозначение                            | Кол-во, шт. |
|---------------------------|----------------------------------------|-------------|
| Трансформаторы тока       | ТПОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 УХЛ2 | 8           |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОЛ-СВЭЛ,<br>мод. ЗНОЛ-СВЭЛ-6 УХЛ2    | 9           |

Продолжение таблицы 4

| Наименование                                                                                                                                 | Обозначение            | Кол-во, шт. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|
| Устройство синхронизации времени                                                                                                             | УСВ-2                  | 1           |
| Счетчик электрической энергии                                                                                                                | СЭТ-4ТМ.03М            | 4           |
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЗАВОД «Горэкс-Светотехника». Формуляр         | НЭС.АСКУЭ. 032016.1.ФО | 1           |
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЗАВОД «Горэкс-Светотехника». Методика поверки | МП-071-30007-2016      | 1           |

### Поверка

осуществляется по документу МП-071-30007-2016 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЗАВОД «Горэкс-Светотехника». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в апреле 2016 г.

Перечень основных средств (эталонов) поверки:

- государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2012;
- ТТ - по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН - по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с документом ИГЛШ.411152.145 РЭ1, согласованным с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- устройства синхронизации времени УСВ-2 в соответствии с документом «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 234.00.001И1», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 12 мая 2010 г.

Знак поверки наносятся на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «ЗАВОД «Горэкс-Светотехника». Свидетельство об аттестации методики измерений № 278-01.00249-2016 от «15» апреля 2016 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «ЗАВОД «Горэкс-Светотехника»

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

### Изготовитель

Открытое акционерное общество «Новосибирскэнергосбыт»  
(ОАО «Новосибирскэнергосбыт»)  
ИНН 5407025576  
Адрес: 630099, г. Новосибирск, ул. Орджоникидзе, д. 32  
Тел. (383) 229-89-89

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Тел. (383)210-08-14, факс (383) 210-13-60

E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.