

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) завода ООО «Кроношпан Башкортостан»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) завода ООО «Кроношпан Башкортостан» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «Альфа-Центр», автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы соответствующих GSM-модемов и далее по каналу связи стандарта GSM посредством службы передачи данных GPRS поступает на сервер.

На сервере осуществляется обработка полученных данных, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации от сервера в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» Башкирское РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. СОЕВ имеет доступ к серверу синхронизации шкалы времени по протоколу NTP - NTP-серверу ФГУП «ВНИИФТРИ», обеспечивающему передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. Синхронизация системного времени NTP-серверов первого уровня осуществляется от сигналов шкалы времени Государственного первичного эталона времени и частоты. Погрешность синхронизации системного времени NTP-серверов первого уровня относительно шкалы времени UTC (SU) не превышает 10 мс. Сличение часов сервера с часами NTP-сервера, передача точного времени через глобальную сеть интернет осуществляется с помощью протокола NTP в соответствии с международным стандартом сетевого взаимодействия. Контроль показаний времени часов сервера производится по запросу не реже 1 раза в час, коррекция часов выполняется при расхождении на величину более  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчика с часами сервера осуществляется при каждом сеансе связи (1 раз в 30 мин). Корректировка часов счетчика производится при расхождении с часами сервера на величину более  $\pm 1$  с.

Передача информации от счетчика до сервера реализована с помощью каналов связи, задержки в которых составляют 0,2 с.

Погрешность СОЕВ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», имеющее сертификат соответствия № ТП 031-15 от 12.03.2015 г. в Системе добровольной сертификации программного обеспечения средств измерений. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ac_metrology.dll                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 12.1.0.0                 |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Но-<br>мер<br>ИК | Наименование<br>точки измерений                                  | Измерительные компоненты                                          |                                                                                 |                                                     | Сервер                           | Вид элек-<br>троэнергии | Метрологические<br>характеристики ИК                                          |                                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                                  | ТТ                                                                | ТН                                                                              | Счетчик                                             |                                  |                         | Границы<br>допускаемой<br>основной<br>относительной<br>погрешности,<br>(±δ) % | Границы<br>допускаемой<br>относительной<br>погрешности<br>в рабочих<br>условиях,<br>(±δ) % |
| 1                | 2                                                                | 3                                                                 | 4                                                                               | 5                                                   | 6                                | 7                       | 8                                                                             | 9                                                                                          |
| 1                | Ввод №1 (ТП-1,<br>яч. J01) от ПС 220 кВ<br>«Гвардейская» яч. 403 | ТЛП-10<br>Кл.т. 0,5S<br>600/5<br>Рег. № 30709-11<br>Фазы: А, В, С | 4МТ32 ZEK<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 44087-10<br>Фазы: А, В, С  | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 | OLDI computers<br>Office 156 Pro | Активная                | 1,3                                                                           | 3,3                                                                                        |
|                  |                                                                  |                                                                   |                                                                                 |                                                     |                                  | Реактивная              | 2,5                                                                           | 5,6                                                                                        |
| 2                | Ввод №1 (ТП-2,<br>яч. J02) от ПС 220 кВ<br>«Гвардейская» яч. 102 | ТЛП-10<br>Кл.т. 0,5S<br>600/5<br>Рег. № 30709-11<br>Фазы: А, В, С | 4МТ32 ZEK<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 44087-10<br>Фазы: А; В; С  | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                                  | Активная                | 1,3                                                                           | 3,3                                                                                        |
|                  |                                                                  |                                                                   |                                                                                 |                                                     |                                  | Реактивная              | 2,5                                                                           | 5,6                                                                                        |
| 3                | Ввод №1 (ТП-4,<br>яч. J01) от ПС 220 кВ<br>«Гвардейская» яч. 405 | ТЛП-10<br>Кл.т. 0,5S<br>500/5<br>Рег. № 30709-11<br>Фазы: А, В, С | 4МТ32 ZEK*<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 44087-10<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                                  | Активная                | 1,3                                                                           | 3,3                                                                                        |
|                  |                                                                  |                                                                   |                                                                                 |                                                     |                                  | Реактивная              | 2,5                                                                           | 5,6                                                                                        |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                          | 3                                                                 | 4                                                                               | 5                                                   | 6                                | 7          | 8   | 9   |
|---|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|------------|-----|-----|
| 4 | Ввод №2 (ТП-4, яч. J02) от ПС 220 кВ «Гвардейская» яч. 107 | ТЛП-10<br>Кл.т. 0,5S<br>500/5<br>Рег. № 30709-11<br>Фазы: А, В, С | 4МТ32 ZEK*<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 44087-10<br>Фазы: А, В, С | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 | OLDI computers<br>Office 156 Pro | Активная   | 1,3 | 3,3 |
|   |                                                            |                                                                   |                                                                                 |                                                     |                                  | Реактивная | 2,5 | 5,6 |
| 5 | Ввод №1 (ТП-5, яч. J01) от ПС 220 кВ «Гвардейская» яч. 404 | ТЛП-10<br>Кл.т. 0,5S<br>600/5<br>Рег. № 30709-11<br>Фазы: А, В, С | 4МТ32 ZEK<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 44087-10<br>Фазы: А, В, С  | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                                  | Активная   | 1,3 | 3,3 |
|   |                                                            |                                                                   |                                                                                 |                                                     |                                  | Реактивная | 2,5 | 5,6 |
| 6 | Ввод №1 (ТП-6, яч. J02) от ПС 220 кВ «Гвардейская» яч. 106 | ТЛП-10<br>Кл.т. 0,5S<br>600/5<br>Рег. № 30709-11<br>Фазы: А, В, С | 4МТ32 ZEK<br>Кл. т. 0,5<br>10000/√3/100/√3<br>Рег. № 44087-10<br>Фазы: А, В, С  | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12 |                                  | Активная   | 1,3 | 3,3 |
|   |                                                            |                                                                   |                                                                                 |                                                     |                                  | Реактивная | 2,5 | 5,6 |

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2 % от  $I_{ном} \cos \varphi = 0,8$  инд.

4 ТТ по ГОСТ 7746-2015, ТН по ГОСТ 1983-2015, счетчики в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005.

5 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

6 \* Указанные трансформаторы подключены к двум измерительным каналам.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6                                                                                                                  |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>ток, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды, °С                                                                                                                                                   | от 95 до 105<br>от 1 до 120<br>0,9<br>от 49,8 до 50,2<br>от +21 до +25                                             |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>ток, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С<br>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С<br>температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С | от 90 до 110<br>от 1 до 120<br>от 0,5 до 1,0<br>от 49,6 до 50,4<br>от +10 до +30<br>от +10 до +30<br>от +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>для счетчиков:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для сервера:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч                                           | 165000<br>2<br>15843<br>1                                                                                          |
| Глубина хранения информации:<br>для счетчиков:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее<br>для сервера:<br>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее                                                              | 113<br>10<br>3,5                                                                                                   |

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 счетчика:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике.
- журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике и сервере;  
пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование: счетчика электрической энергии; промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения; испытательной коробки; сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании: счетчика электрической энергии; сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
ИБК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;  
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                       | Обозначение                   | Количество, шт./экз. |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Трансформаторы тока                                | ТЛП-10                        | 18                   |
| Трансформаторы напряжения измерительные            | 4MT32 ZEK                     | 15                   |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М                   | 6                    |
| Сервер                                             | OLDI computers Office 156 Pro | 1                    |
| Методика поверки                                   | МП ЭПР-040-2017               | 1                    |
| Формуляр                                           | 69729714.411722.061.ФО        | 1                    |

### Поверка

осуществляется по документу МП ЭПР-040-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) завода ООО «Кроношпан Башкортостан». Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 17.11.2017 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;
- по МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- по МИ 3195-2009 ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-02;
- термогигрометр CENTER (мод.315) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-09);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- прибор Энерготестер ПКЭ-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53602-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) завода ООО «Кроношпан Башкортостан»**

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Электроконтроль»  
(ООО «Электроконтроль»)

ИНН 7705939064

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9

Телефон: (495) 647-88-18

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

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143444, Московская обл., Красногорский район, г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto:energopromresurs2016@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.