

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Северсталь-метиз»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Северсталь-метиз» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии за установленные интервалы времени, хранения и обработки полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- привязку результатов измерений к шкале времени UTC(SU);
- ведение журналов событий с данными о состоянии объектов измерений и средств измерений;
- периодический (1 раз в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор результатов измерений и журналов событий;
- хранение результатов измерений и журналов событий в базе данных в течение 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовка данных в виде электронного документа XML для их передачи по электронной почте внешним организациям; предоставление контрольного доступа к результатам измерений, и журналам событий 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 КУЭ;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

АИИС КУЭ имеет двухуровневую структуру:

- 1-й уровень – измерительно-информационные комплексы точек измерений (ИИК ТИ), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), установленных на присоединениях, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;
- 2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер опроса и баз данных (далее – сервер БД), автоматизированные рабочие места операторов АИИС КУЭ, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, её обработку и хранение, передачу отчетных документов коммерческому оператору, системному оператору и субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Результаты вычислений сохраняются в регистрах памяти счетчиков с привязкой к шкале времени UTC(SU).

Для предотвращения искажения информации, передаваемой между уровнями ИИК ТИ и ИВК, производится вычисление и сравнение контрольных сумм переданных и принятых данных.

ИВК выполняет следующие функции:

- сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений и служебной информации ИИК ТИ;
- занесение результатов измерений и их хранение в базе данных ИВК;
- 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 АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС», другим субъектам оптового рынка по протоколу SMTP) в виде XML-файлов макетов 80020, 80030, 51070.
- ведение журнала событий ИВК
- оформление справочных и отчетных документов.

Сервер БД расположен на территории Череповецкого металлургического комбината ОАО «Северсталь». Передача информации от сервера БД во внешние системы осуществляется посредством сети Internet с использованием выделенного канала связи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), в которую входят часы сервера ИВК и счетчиков. Сервер получает шкалу времени UTC(SU) с помощью специализированной утилиты от серверов НТР ФГУП «ВНИИФТРИ» из состава государственного первичного эталона времени РФ. Сличение часов сервера с часами серверов НТР ФГУП «ВНИИФТРИ» осуществляется каждые 10 минут, корректировка часов сервера происходит при поправке часов (расхождении) более чем на 0,1 с. Сличение часов счетчиков и часов сервера происходит при каждом обращении сервера к счетчику, корректировка часов счетчиков происходит при поправке часов счетчика и часов сервера более чем  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера АИИС КУЭ содержат факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции, а также величину коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В ИВК используется программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера» из состава системы автоматизированной информационно-измерительной «Энергосфера».

Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)   | Значение                         |
|---|----------------------------------|
| Наименование ПО   | ПК «Энергосфера»                 |
| Идентификационное наименование программного обеспечения                           | pso_metr.dll                     |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения                   | 1.1.1.1                          |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5) | cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b |

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

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК

| № ИК | Диспетчерское наименование ИК                                     | Трансформатор тока                                       | Трансформатор напряжения  | Счётчик электрической энергии                               | Сервер    |
|------|---|--|---|---|-----------|
| 1    | ПС 110 кВ ГПП-4, ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т1                       | TG 145-420<br>Ктр=500/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Рег. №15651-06 | СРВ 123-550<br>Ктр=(110000/√3)<br>/(100/√3)<br>Кл. т. 0,2<br>Рег. №15853-96 | A1802RAL-<br>P4GB-DW-4<br>кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. №31857-11 | Сервер БД |
| 2    | ПС 110 кВ ГПП-4, ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т2                       | TG 145-420<br>Ктр=500/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Рег. №15651-06 | СРВ 123-550<br>Ктр=(110000/√3)<br>/(100/√3)<br>Кл. т. 0,2<br>Рег. №15853-96 | A1802RAL-<br>P4GB-DW-4<br>кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. №31857-11 |           |
| 3    | ПС 110 кВ ГПП-4, ЗРУ-10 кВ, 1 сш 10 кВ, яч.2, КЛ-10 кВ            | ТПЛ-10-М<br>Ктр=300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. №22192-03   | НАМИ-10-95<br>УХЛ2<br>Ктр=10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. №20186-05         | A1802RAL-<br>P4GB-DW-4<br>кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. №31857-11 |           |
| 4    | ПС 110 кВ ГПП-4, ЗРУ-10 кВ, 2 сш 10 кВ, яч.23, КЛ-10 кВ           | ТПЛ-10-М<br>Ктр=300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. №22192-03   | НАМИ-10-95<br>УХЛ2<br>Ктр=10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. №20186-05         | A1802RAL-<br>P4GB-DW-4<br>кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. №31857-11 |           |
| 5    | ПС 110 кВ ГПП-4, ЗРУ-10 кВ, 3 сш 10 кВ, яч.33, КЛ-10 кВ Город-33  | ТПЛ-10-М<br>Ктр=400/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. №22192-03   | НАМИ-10-95<br>УХЛ2<br>Ктр=10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. №20186-05         | A1802RAL-<br>P4GB-DW-4<br>кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. №31857-11 |           |
| 6    | ПС 110 кВ ГПП-4, ЗРУ-10 кВ, 4 сш 10 кВ, яч.45, КЛ-10 кВ Город-45  | ТПОЛ 10<br>Ктр=600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. №1261-02     | НАМИ-10-95<br>УХЛ2<br>Ктр=10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. №20186-00         | A1802RAL-<br>P4GB-DW-4<br>кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. №31857-11 |           |
| 7    | ПС 110 кВ ГПП-4, ЗРУ-10 кВ, 4 сш 10 кВ, яч.46, КВЛ-10 кВ Город-46 | ТПЛ-10-М<br>Ктр=400/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. №22192-03   | НАМИ-10-95<br>УХЛ2<br>Ктр=10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. №20186-00         | A1802RAL-<br>P4GB-DW-4<br>кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. №31857-11 |           |

Продолжение таблицы 2

|   |  |
|---|--|
| Примечания:   |  |
| 1. 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 3 метрологических характеристик; |  |
| 2. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.                           |  |

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК

| I, %     | cos j | ИК №1, 2           |                    |                |                | ИК №3 - 7          |                    |                |                |
|----------|-------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|
|          |       | $\delta_{w_0}^A$ % | $\delta_{w_0}^P$ % | $\delta_w^A$ % | $\delta_w^P$ % | $\delta_{w_0}^A$ % | $\delta_{w_0}^P$ % | $\delta_w^A$ % | $\delta_w^P$ % |
| 2        | 0,50  | 1,8                | 1,5                | 1,9            | 2,0            | 4,8                | 2,4                | 4,8            | 2,8            |
| 2        | 0,80  | 1,2                | 1,8                | 1,3            | 2,3            | 2,6                | 4,0                | 2,6            | 4,2            |
| 2        | 0,87  | 1,1                | 2,1                | 1,2            | 2,5            | 2,2                | 4,9                | 2,3            | 5,0            |
| 2        | 1,00  | 0,9                | -                  | 1,1            | -              | 1,6                | -                  | 1,7            | -              |
| 5        | 0,50  | 1,3                | 1,3                | 1,4            | 1,9            | 3,0                | 1,8                | 3,0            | 2,2            |
| 5        | 0,80  | 0,9                | 1,4                | 1,0            | 2,0            | 1,7                | 2,6                | 1,8            | 2,9            |
| 5        | 0,87  | 0,8                | 1,6                | 1,0            | 2,1            | 1,5                | 3,1                | 1,6            | 3,4            |
| 5        | 1,00  | 0,6                | -                  | 0,6            | -              | 1,1                | -                  | 1,1            | -              |
| 20       | 0,50  | 0,9                | 0,8                | 1,1            | 1,6            | 2,2                | 1,2                | 2,3            | 1,8            |
| 20       | 0,80  | 0,6                | 1,0                | 0,8            | 1,7            | 1,2                | 1,9                | 1,4            | 2,3            |
| 20       | 0,87  | 0,6                | 1,1                | 0,8            | 1,7            | 1,1                | 2,2                | 1,2            | 2,6            |
| 20       | 1,00  | 0,5                | -                  | 0,6            | -              | 0,9                | -                  | 0,9            | -              |
| 100, 120 | 0,50  | 0,9                | 0,8                | 1,1            | 1,6            | 2,2                | 1,2                | 2,3            | 1,8            |
| 100, 120 | 0,80  | 0,6                | 1,0                | 0,8            | 1,7            | 1,2                | 1,9                | 1,4            | 2,3            |
| 100, 120 | 0,87  | 0,6                | 1,1                | 0,8            | 1,7            | 1,1                | 2,2                | 1,2            | 2,6            |
| 100, 120 | 1,00  | 0,5                | -                  | 0,6            | -              | 0,9                | -                  | 0,9            | -              |

Пределы допускаемых значений поправки часов, входящих в СОЕВ относительно шкалы времени UTC  $\pm 5$  с

|  |  |
|--|--|
| Примечания:  |  |
| 1. $\delta_{w_0}^A$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии и активной средней мощности.                      |  |
| 2. $\delta_{w_0}^P$ – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии и реактивной средней мощности.                  |  |
| 3. $\delta_w^A$ – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии и активной средней мощности в рабочих условиях применения.     |  |
| 4. $\delta_w^P$ – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии и реактивной средней мощности в рабочих условиях применения. |  |

Таблица 4 – Технические характеристики АИИС КУЭ

| Характеристика   | Значение                  |
|--|---------------------------|
| 1  | 2                         |
| Количество измерительных каналов   | 7                         |
| Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут                                      | 30                        |
| Периодичность сбора результатов измерений и журналов событий (функция автоматизирована), сутки, не реже  | 1                         |
| Формирование XML-файла для передачи внешним системам   | автоматическое            |
| Возможность использования электронной подписи с шифрованием сообщений  | да                        |
| Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных | автоматическое            |
| Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ  | автоматическое            |
| <b>Нормальные условия применения компонентов АИИС КУЭ:</b>   |                           |
| - температура окружающего воздуха в местах расположения счетчиков, °С  | от +21 до +25             |
| - напряжение, В  | от 98 до 102              |
| - частота сети, Гц   | от 49,85 до 50,15         |
| - индукция внешнего магнитного поля, мТл   | не более 0,05             |
| <b>Рабочие условия применения компонентов АИИС КУЭ:</b>  |                           |
| - температура окружающего воздуха в местах расположения счетчиков, °С  | от 0 до +40               |
| - температура окружающего воздуха (для ТТ и ТН), °С  | от -40 до +40             |
| - напряжение, % от $U_{ном}$   | от 90 до 110              |
| - частота сети, Гц   | от 49,5 до 50,5           |
| - индукция внешнего магнитного поля, мТл   | не более 0,05             |
| <b>Допускаемые значения неинформативных параметров:</b>  |                           |
| - ток, % от $I_{ном}$  | от 2 до 120               |
| - коэффициент мощности $\cos \varphi$  | 0,5 инд. – 1,0 – 0,8 емк. |
| <b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b>  |                           |
| <b>Счетчики:</b>   |                           |
| - среднее время наработки на отказ, часов, не менее:   | 120 000                   |
| - время восстановления работоспособности, суток, не более  | 3                         |
| <b>Сервер:</b>   |                           |
| - коэффициент готовности, не менее   | 0,99                      |
| - среднее время наработки на отказ, часов, не менее  | 160 000                   |
| - время восстановления работоспособности, часов, не более  | 1                         |
| <b>Глубина хранения информации:</b>  |                           |
| - глубина хранения в счетчике профиля нагрузки с 30-минутным интервалом, суток, не менее   | 45                        |
| - глубина хранения результатов измерений в базе данных, не менее, лет  | 3,5                       |

Надежность системных решений:

- резервирование питания сервера посредством применения источника бесперебойного питания;
- резервирование питания счетчиков.

Регистрация событий с фиксацией времени и даты наступления:

- в журнале событий счетчика:
  - изменение данных и конфигурации;
  - отсутствие напряжения по каждой фазе;
  - перерывы питания;
  - попытки несанкционированного доступа;
  - коррекции времени;
  - результаты автоматической самодиагностики;
- в журналах сервера БД:
  - изменение значений результатов измерений;
  - изменения коэффициентов ТТ и ТН;
  - изменение конфигурации;
  - замены счетчика;
  - величины коррекции системного времени;
  - события из журнала счётчиков.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа (установка пломб, знаков визуального контроля):
  - счетчика;
  - испытательной коробки;
  - измерительных цепей;
  - серверного шкафа ИВК;
- защита на программном уровне:
  - установка паролей на счетчик;
  - установка паролей на сервер;
  - установка паролей на АРМ пользователей.

#### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра ГДАР.411711.136.1 ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Северсталь-метиз». Формуляр».

#### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование   | Обозначение  | Кол-во, шт. |
|--|--|-------------|
| Трансформаторы тока  | ТПОЛ-10  | 3           |
| Трансформаторы тока  | ТПЛ-10-М   | 12          |
| Трансформаторы тока  | TG 145-420   | 6           |
| Трансформаторы напряжения  | НАМИ-10-95 УХЛ2                                    | 4           |
| Трансформаторы напряжения  | СРВ 123-550  | 6           |
| Счетчики электрической энергии   | Альфа А1800  | 7           |
| Сервер БД  | Компьютер, совместимый с x86 с ПО ПК «Энергосфера» | 1           |
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Северсталь-метиз». Формуляр         | ГДАР.411711.136.1 ФО                               | 1           |
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Северсталь-метиз». Методика поверки | МП-197-РА.RU.310556-2019                           | 1           |

### **Поверка**

осуществляется по документу МП-197-RA.RU.310556-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Северсталь-метиз». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 15.05.2019 г.

Основные средства поверки:

- устройство синхронизации частоты и времени Метроном версии 300 (рег. № 56465-14);
- средства измерений в соответствии с «Методикой выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», аттестованной ФГУП «СНИИМ» 24 апреля 2014 г. (регистрационный № ФР.1.34.2014.17814);
- при поверке измерительных компонентов, входящих в состав АИИС КУЭ применяются средства поверки, указанные в методиках поверки, утвержденных при утверждении типа измерительных компонентов.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

Методика измерений изложена в документе «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Северсталь-метиз». Свидетельство об аттестации методики измерений №458-RA.RU.311735-2019 от 20.05.2019 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к автоматизированной информационно-измерительной системе коммерческого учета электроэнергии ОАО «Северсталь-метиз»**

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

### **Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Северсталь-метиз» (ОАО «Северсталь-метиз»)

ИНН 3528090760

Адрес: 162610, Вологодская область, г. Череповец, ул. 50-летия Октября, д.1/33.

Телефон: +7(8202) 53-93-20

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

### **Заявитель**

Акционерное общество Научно-производственное предприятие «ЭнергопромСервис» (АО НПП «ЭнергопромСервис»)

ИНН 7709548784

Адрес: 105120, г. Москва, Костомаровский переулок, д. 3, стр. 12, офис 627

Телефон: +7(499) 967-85-67

Факс: +7(499) 967-85-67

Web-сайт: <http://www.en-pro.ru>

E-mail: [info@en-pro.ru](mailto:info@en-pro.ru)

**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

Телефон: +7(383) 210-08-14

Факс: +7(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

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.