

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Первоуральский новотрубный завод» с Изменениями № 1, № 2

### Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Первоуральский новотрубный завод» с Изменениями № 1, № 2 является дополнением к описаниям типа «Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная ОАО «Первоуральский новотрубный завод», Сертификат RU.E.34.005.A №17365, регистрационный № 26726-04, «Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная ОАО «Первоуральский новотрубный завод» с Изменением №1, Сертификат RU.E.34.004.A № 46072, регистрационный № 26726-12.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Первоуральский новотрубный завод» с Изменениями № 1, № 2 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - информационно-измерительные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001, счётчики активной и реактивной электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05МК.00 класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения активной

электроэнергии и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе ЭКОМ-3000.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала и программное обеспечение (ПО) «Энергосфера».

Первичные фазные 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.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям либо с использованием стационарных терминалов сотовой связи на верхний уровень системы (сервер БД).

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Отображение информации на мониторах АРМ и передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по выделенному каналу передачи данных через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя часы УСПД-1, УСПД-2 установленных соответственно на ПС 110/6 кВ ПНТЗ ГПП-3 и ПС 110/6 кВ ПНТЗ ГПП-4, сервера БД и счетчиков. Время УСПД-1 и УСПД-2 синхронизировано с временем входящего в их состав GPS-приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более  $\pm 0,2$  с. Сличение времени сервера БД с временем УСПД-2, осуществляется при каждом сеансе связи и корректировка времени сервера БД осуществляется при расхождении с временем УСПД-2  $\pm 3$  с. Сличение времени УСПД-1 с временем счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК.00 при каждом сеансе связи, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД-1  $\pm 3$  с. Погрешность СОЕВ не превышает  $\pm 5$  с.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ ОАО «Первоуральский новотрубный завод» с Изменениями № 1, № 2, используется комплекс программно-технический измерительный (ПТК) «ЭКОМ», регистрационный № 19542-05, представляющий собой совокупность технических устройств (аппаратной части ПТК) и программного комплекса (ПК) «Энергосфера» в состав которого входит специализированное ПО указанное в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных, передаваемых из УСПД ИВКЭ в ИВК по интерфейсу Ethernet, является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» (в соответствии с Р 50.2.077-2014). Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – нет.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Модули	Значение
Идентификационные данные (признаки)	«ПК Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.4.89.2013
Цифровой идентификатор ПО	64e39379e41654e81e509b84a9d219fa
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

### Метрологические и технические характеристики

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

Номера точек измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1.52 ГПП-3, 3 с.ш. 6кВ, яч.23, ф.ПС-46-1	ТПОЛ-10-3 1500/5 Кл. т. 0,5S	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,5	ПСЧ 4ТМ 05МК 00 Кл. т. 0,5S/1,0	ЭКОМ-3000/ HP ProLiant DL 360G7, ПО «Энергосфера»	Актив- ная,	± 1,1	± 3,0
1.53 ГПП-3, 4 с.ш. 6кВ, яч.33, ф.ПС-46-2	ТПОЛ-10-3 1500/5 Кл. т. 0,5S	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,5	ПСЧ 4ТМ 05МК 00 Кл. т. 0,5S/1,0		Реак- тивная	± 2,7	± 5,1

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:  
– параметры сети: напряжение  $(0,95 \div 1,05) \cdot U_{ном}$ ; ток  $(0,01 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\phi = 0,9$  инд.;

- температура окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °С.
  - 4. Рабочие условия:
    - параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1) \cdot U_{ном}$ ; ток  $(0,01 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ;  $0,5 \text{ инд.} \leq \cos\varphi \leq 0,8 \text{ емк.}$ ;
    - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 до + 70 °С; для УСПД от минус 10 до +50 °С, для сервера от +10 до +35 °С.
  - 5. Погрешность в рабочих условиях указана для тока  $0,02 I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,8$  инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 15 до + 25 °С.
  - 6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
  - 7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Первоуральский новотрубный завод» с Изменениями № 1, № 2 порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть;
  - 8. В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.
- Надежность применяемых в системе компонентов:
- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов, среднее время восстановления работоспособности не более 2 часов;
  - УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов, среднее время восстановления работоспособности 24 часов;
  - ИВК - коэффициент готовности – не менее 0,99; среднее время восстановления работоспособности не более 1 ч.
- Надежность системных решений:
- защита от кратковременных сбоев питания УСПД 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 УСПД:
    - параметрирования;
    - пропадания напряжения;
    - коррекции времени в счетчике и УСПД;
    - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
    - выключение и включение УСПД;
- Защищённость применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
    - электросчётчика;
    - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
    - испытательной коробки;
    - УСПД;
    - сервера;
  - защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирова-

нии:

- электросчетчика,
- УСПД,
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- ИИК – электросчетчик ПСЧ-4ТМ.05МК.00 имеет энергонезависимую память для хранения значений активной и реактивной мощности с тридцатиминутным интервалом на глубину не менее 113 суток, журналов событий, а также запрограммированных параметров. Хранение собственных журналов событий счетчиков (функция автоматизирована);
- УСПД ЭКОМ-3000 – суточные данные о потреблении электроэнергии по каждому каналу учета за сутки – не менее 4 лет; сохранение информации 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**

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Уральский трубный завод» указана в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Первоуральский новотрубный завод» с Изменениями № 1, № 2

№	Наименование (тип)	Кол-во (шт.)
1	Измерительный трансформатор тока ТПОЛ-10-3	6
2	Измерительный трансформатор напряжения НАМИ-10	2
3	Счетчик активной и реактивной электрической энергии ПСЧ 4ТМ 05МК 00	2
4	Устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000	1
5	Сервер АИИС КУЭ HP ProLiant DL 360 G7	1
6	Программное обеспечение «Конфигуратор СЭТ-4ТМ»	1
7	Оптический преобразователь	1
8	Инженерный пульт	1

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, а также методика поверки «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Первоуральский новотрубный завод» с Изменениями № 1, № 2. Методика поверки».

### Поверка

осуществляется по документу МП 26726-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Первоуральский новотрубный завод» с Изменениями № 1, № 2. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2014 году.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчики ПСЧ-4ТМ.05МК – по методике поверки ИЛГШ.411152.167 РЭ;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по документу «Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000». Методика поверки. ПБКМ.421459.03 МП».

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Первоуральский новотрубный завод» с Изменениями № 1, № 2. Паспорт-формуляр 12587022.411711.01.Т3.01 ПФ».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
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 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ Р 8.596-2002	«ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

– осуществление торговли.

**Изготовитель**

ООО «Челябинское управление энерготрейдинга»  
Юридический адрес: 454048 г. Челябинск, ул. Энтузиастов, 19  
Почтовый адрес: 454091 г. Челябинск, ул. Российская, 224  
Тел.: (351) 260-13-23

**Заявитель**

ООО «ЭНЕРГОПРОФИТ ЭКСПЛУАТАЦИЯ»  
Юридический адрес: 454048, Россия, г. Челябинск, ул. Доватора, д. 22 А  
Почтовый адрес: 454081, Россия, г. Челябинск, ул. Артиллерийская, д. 102, оф. 222  
Тел.: (351) 225-29-51  
Электронная почта: [energyprofit@mail.ru](mailto:energyprofit@mail.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Тел./факс: (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

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.