

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Северский трубный завод» с Изменениями № 1, № 2 (далее АИИС КУЭ) является дополнением к описаниям типа системы информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии автоматизированной ОАО «Северский трубный завод», свидетельство об утверждении типа RU.E.34.005.A № 37457, регистрационный № 42471-09, системы информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии автоматизированной ОАО «Северский трубный завод» с изменением № 1, свидетельство об утверждении типа RU.E.34.004.A № 49494, регистрационный № 42471-13 и включает в себя описание измерительных каналов, соответствующих точкам измерений № 23, 25, 69, 70.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Северский трубный завод» с Изменениями № 1, № 2 предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной 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 ОАО «Северский трубный завод» с Изменениями № 1, № 2 решает следующие задачи:

- автоматическое выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, мощности на 30-минутных интервалах;
- периодический (1 раз в 30 минут, час, сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с дискретностью учета (30 мин) и данных о состоянии средств измерений;
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, данным 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 пломб, паролей и т.п.);
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;

– ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001; счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии; класса точности 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005 для 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-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала и программное обеспечение (ПО).

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.

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 по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по GPRS-каналам на верхний уровень системы (АРМ), а также отображение информации по подключенным к УСПД объектам контроля.

На верхнем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, а также передача накопленных данных в информационные системы организаций–участников оптового рынка электроэнергии. Передача информации организациям–участникам оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера базы данных через Интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя часы УСПД, сервера БД и счетчиков. Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 10 мс. Сличение времени сервера БД с временем УСПД, осуществляется каждые 30 мин и корректировка времени сервера БД осуществляется при расхождении с временем УСПД  $\pm 3$  с. Сличение времени УСПД с временем счетчиков СЭТ-4ТМ – один раз в сутки, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД  $\pm 2$  с, но не чаще чем один раз в сутки. Погрешность СОЕВ не превышает  $\pm 5$  с.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ ОАО «Северский трубный завод» с Изменениями № 1, № 2, используется комплекс программно-технический измерительный (ПТК) «ЭКОМ», Госреестр № 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 ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – С (в соответствии с МИ 3286-2010). Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – нет.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения
ПК «Энергосфера» версия не ниже 6.4	Консоль администратора, adcenter.exe	версия не ниже 6.4.56.955
	Редактор расчетных схем, AdmTool.exe	версия не ниже 6.4.154.5584
	АРМ «Энергосфера», ControlAge.exe	версия не ниже 6.4.121.1453
	Алармер, AlarmSvc.exe	версия не ниже 6.4.40.460
	Центр экспорта/импорта, expimp.exe	версия не ниже 6.4.108.2544
	Электроколлектор, ECollect.exe	версия не ниже 6.4.55.1102
	Ручной ввод данных, HandInput.exe	версия не ниже 6.4.31.314
	Туннелепрокладчик, TunnelEcom.exe	версия не ниже 6.4.1.63

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов ОАО «Северский трубный завод» с Изменениями № 1, № 2

Наименование объектов и номера точек измерений	Состав измерительных каналов				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
23 ГПП-2, яч.28 РУ-6кВ секция 1, фид.1 Пиастрелла ЗАО «Компания Пиастрелла»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,2S	ЗНОЛ-06-6 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	ЭКМ-3000/ IBM 7945 KHG system x3650, ПО «ЭнергоСфера»	Активная Реактивная	±0,8 ±1,7	±1,5 ±2,4
25 ГПП-2, яч.15 РУ-6кВ секция 2, фид.2 Пиастрелла ЗАО «Компания Пиастрелла»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,2S	ЗНОЛ-06-6 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5				
69 ГПП-4, Ввод 1 110 кВ от Свердловскэнерго	ТВ-110-III- 6-02 200/1 Кл. т. 0,2S	СРВ 123 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5				
70 ГПП-4, Ввод 2 110 кВ от Свердловскэнерго	ТВ-110-III- 6-02 200/1 Кл. т. 0,2S	СРВ 123 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5				

#### Примечание

- 1) Характеристики погрешности измерительных каналов (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 (0,98 - 1,02)  $U_{НОМ}$ ; ток (1,0 - 1,2)  $I_{НОМ}$ ,  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
- 4) Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1)  $U_{НОМ}$ ; (0,02 - 1,2)  $I_{НОМ}$ ;  $\cos\phi$  от 0,5 инд до 0,8 емк ;
  - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 до + 60 °С; для сервера от + 15 до + 35 °С;
- 5) Погрешность в рабочих условиях указана для тока 0,02· $I_{НОМ}$ ;  $\cos\phi = 0,8$  инд, температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 35 °С;
- 6) Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М по

ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52325-2005 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 «Северский трубный завод» 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 СЭТ-4ТМ.03М – параметры надежности: среднее время наработки на отказ  $T = 165000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в}$  – не более 168 ч;
- УСПД ЭКОМ-3000 параметры надежности: среднее время наработки на отказ не менее  $T = 75000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 24$  ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее 20000 ч, среднее время восстановления работоспособности 1 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии организацию 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;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - 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);
- один раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 3,5 лет;
- 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 систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Северский трубный завод» с Изменениями № 1, № 2.

### Комплектность средства измерений

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Северский трубный завод» с Изменениями № 1, № 2 указана в таблице 3.

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

Наименование объектов и номера точек измерений		Состав измерительных каналов			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/ Сервер
23	ГПП-2, яч.28 РУ-6кВ секция 1, фид.1 Пиастрелла ЗАО «Компания Пиастрелла»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,2S	ЗНОЛ-06-6 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	ЭКОМ-3000/ IBM 7945 KMG system x3650, ПО «Энергосфера»
25	ГПП-2, яч.15 РУ-6кВ секция 2, фид.2 Пиастрелла ЗАО «Компания Пиастрелла»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,2S	ЗНОЛ-06-6 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	
69	ГПП-4, Ввод 1 110 кВ от Свердловскэнерго	ТВ-110-III-6- 02 200/1 Кл. т. 0,2S	СРВ 123 110000/√3/100/√ 3 Кл. т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5	

70	ГПП-4, Ввод 2 110 кВ от Свердловскэнерго	ТВ-110-III-6- 02 200/1 Кл. т. 0,2S	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ 3 Кл. т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5	
----	--	---	---	---------------------------------------	--

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 «Северский трубный завод» с Изменениями № 1, № 2. Методика поверки» 55181848.422222.162.МП».

### Поверка

осуществляется по документу 55181848.422222.162.МП «Система автоматизированная информационно–измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Северский трубный завод» с Изменениями № 1, № 2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в марте 2014 года.

Средства поверки – по методикам поверки на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03.М – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03.М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1;
- УСПД ЭКОМ-3000– по методике поверки «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки. МП 26-262-99».

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен паспорте-формуляре на систему автоматизированную информационно–измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Северский трубный завод» с Изменениями № 1, № 2, № 55181848.422222.162.ПФ.2.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Северский трубный завод» с Изменениями № 1, № 2

- 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 и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «Прософт-Системы»

620062 г. Екатеринбург, пр. Ленина д. 95, кв.16

Телефон: (343) 376-28-20, 356-51-11, Факс: (343) 376-28-30,

Электронная почта: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.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.