

СОГЛАСОВАНО



Зам. директора  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

2010 г.

<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Электроцинк»</b>	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39062-08</u>
---	---

Изготовлена ЗАО «Энергопромышленная компания» (г. Екатеринбург), для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Электроцинк» по проектной документации ЗАО «Энергопромышленная компания», заводской номер ЭПК346/07-1.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Электроцинк» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, выработанной и переданной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Электроцинк»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ ООО ОАО «Электроцинк» 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).

## ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК) включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5 по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983, счётчики активной и реактивной электроэнергии ЕвроАльфа класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии, 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (16 точек измерений).

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе RTU-325.

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) 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, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

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. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, через основной (выделенная линия) или резервный (коммутируемая телефонная линия) каналы связи сетей провайдеров Интернет.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени, который входит в состав УССВ, таймеры УСПД, счетчиков, сервера БД. Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежечасное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД осуществляется раз в тридцать минут, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД один раз в тридцать минут при опросе, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД  $\pm 1$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

# ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 - Метрологические характеристики стационарных ИК АИИС КУЭ

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала				Вид электро- энергии	Метрологи- ческие харак- теристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	Э-1. Ввод Т-1 6 кВ	ТПШФА-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 38537 Зав.№ 38535	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1901 Зав.№ 1725	ЕА05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№01114924	RTU-325 Зав.№ 001116	Активная  Реактивная	± 1,2  ± 2,8	± 3,3  ± 5,2
2	Э-1. Ввод Т-2 6 кВ	ТПФША-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 121397 Зав.№ 120422	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2034 Зав.№ 2032	ЕА05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№01114926				
3	Э-2. Ввод Т-1 6 кВ	ТПФША-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 26878 Зав.№ 26873	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 599	ЕА05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№01114927				
4	Э-2. Ввод Т-2 6 кВ	ТПШЛ-10 4000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3407 Зав.№ 4428	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5384	ЕА05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№01114921				
5	Э-2. Ввод Т-3 6 кВ	ТЛШ-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 212 Зав.№ 1070 Зав.№ 210	ЗНОЛП-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1825 Зав.№ 1760 Зав.№ 1762	ЕА05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№01182192				
6	Э-2. ф.Э-215 ОАО «Победит»	ТЛМ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1679 Зав.№ 4110	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5384	ЕА05RAL-B-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№01152806				
7	Э-2. ф.Э-236 ОАО «Победит»	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 817 Зав.№ 2411	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№599	ЕА05RAL-B-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№01152808				
8	КЛ 6 кВ Ф-7 РП-110 – ПС 5А	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 40524 Зав.№ 34964	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5833	ЕА05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№01182191		Активная  Реактивная	± 1,2  ± 2,8	± 3,4  ± 5,7
9	КЛ 6 кВ Ф-10 РП- 110 – ПС ТП-6	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 20560 Зав.№ 18974	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ПКСРП	ЕА05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№01114929				
10	КЛ 6 кВ Ф-12 РП- 110 – ПС Фронтон	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 17377 Зав.№ 35338		ЕА05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№01182195				
11	КЛ 6 кВ Ф-14 РП- 110 – ПС ГРУ 6кВ	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 13544 Зав.№ 61504		ЕА05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№01114920				

## Окончание таблицы 1

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала				Вид электро- энергии	Метрологи- ческие харак- теристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
12	КЛ 6 кВ Ф-29 РП-110 – ПС ТП АКС	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 45775 Зав.№ 66399	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5826	ЕА05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№1182194	RTU-325 Зав.№ 001116	Активная  Реактивная	± 1,2  ± 2,8	± 3,4  ± 5,7
13	КЛ 6 кВ Ф-31 РП-110 – ПС ГРУ 6кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 19969 Зав.№ 20260		ЕА05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№01182193				
14	КЛ 6 кВ Ф-33 РП-110 – ПС Фронтон	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 17733 Зав.№ 1289		ЕА05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№01114930				
15	Э-3. Ввод 1 сш 6 кВ	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7715 Зав.№ 7778	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№РТКВ	ЕА05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№01114925				
16	Э-3. Ввод 2 сш 6 кВ	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7761 Зав.№ 69032	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№РППС	ЕА05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№01114928				

**Примечания:**

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$ ; ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .
- Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1) U_{ном}$ ; ток  $(0,05 \div 1,2) I_{ном}$ ;  $\cos\varphi$  от 0,5 инд до 0,8 емк;
  - допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 до + 60 °С; для УСПД от минус 10 до + 50 °С и сервера от + 15 до + 35 °С;
- Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,8$  инд; температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №1-7 от +5 до +35 °С и от минус 10 до 40 °С для всех остальных ИК;
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206, ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
- Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа

**Надежность применяемых в системе компонентов:**

- электросчётчик ЕвроАльфа – параметры надежности: среднее время наработки на отказ  $T = 50000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 7$  сут.;
- УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 40000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 24$  ч.;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 45000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

#### Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участницы 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;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика,
  - УСПД,
  - сервера.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя, класс защиты С.

#### 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:

- электросчетчик ЕвроАльфа – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет при 25 °С, 2 года при 60 °С;
- УСПД RTU-325 – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 3 лет;
- Сервер БД – хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Электроцинк».

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Электроцинк» определяется проектной документацией на систему.

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

## **ПОВЕРКА**

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ОАО «Электроцинк». Методика поверки. ЭПК346/07-1.МП», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2010 г. Межповерочный интервал – 4 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по МИ 2925-2005;
- счетчики ЕвроАльфа – по методике поверки «Многофункциональный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки»;
- УСПД RTU - 325 – по методике поверки «Комплексы аппаратно-програмных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300». Методика поверки».

## **НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
ГОСТ 22261-94	«Средства измерений электрических и магнитных величин. 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 30206-94	«Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».
ГОСТ 26035-83	«Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».
ГОСТ Р 8.596-2002	«ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
МИ 3000-2006	«Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Электроцинк» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации в соответствии с государственными поверочными схемами.

Изготовитель: ЗАО «Энергопромышленная компания»

Юридический адрес: 620144 г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, 96-В.

Телефон: (343) 251-19-96, факс: (343) 251-19-85

Генеральный директор  
ЗАО «Энергопромышленная компания»



Л.Б. Кугаевская