

СОГЛАСОВАНО



Зам. директора  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

02.10.2008 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Русэнерготрейд» по объекту ФГУП «Усть-Катавский вагоностроительный завод им. С.М. Кирова»</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38876-08</u></p>
---	---

Изготовлена ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг» для коммерческого учета электроэнергии на объектах ООО «Русэнерготрейд» по проектной документации ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг», согласованной ОАО «АТС», заводской номер 094.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Русэнерготрейд» по объекту ФГУП «Усть-Катавский вагоностроительный завод им. С.М. Кирова» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

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).

## ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05 классов точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (15 измерительных каналов).

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «ИКМ Пирамида», устройство синхронизации системного времени.

3-й уровень (ИВК) – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в каналообразующую 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 и напряжения электрического тока 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 ИКМ «Пирамида», где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по выделенным линиям через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени на основе приемника GPS сигналов точного времени УСВ-1. Время ИКМ «Пирамида» скорректировано с временем приемника, сличение один раз в 30 минут, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1$  с. Сличение времени счетчиков с временем ИКМ «Пирамида» один раз в сутки. Корректировка времени осуществляется при расхождении с временем ИКМ «Пирамида»  $\pm 2$  с. Время сервера скорректировано с временем приемника, сличение один раз в час, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические хар-ки ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ФГУП "УКВЗ", ГПП-110/6 кВ, РУ-6 кВ, ф. 5	ТЛШ-10 У3 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав.№ 4400 Зав.№ 4362 Зав.№ 4378	НТМИ-6-66У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 7720	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0308072865	ИКМ «Пирамида» Зав.№ 302	Активная,  реактивная	± 1,2  ± 2,7	± 3,3  ± 5,2
2	ФГУП "УКВЗ", ГПП-110/6 кВ, РУ-6 кВ, ф. 18	ТЛШ-10 У3 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав.№ 4522 Зав.№ 509 Зав.№ 3	НТМИ-6-66У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 9355	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0308072816				
3	ФГУП "УКВЗ", ГПП-110/6 кВ, РУ-6 кВ, ф. 48	ТЛШ-10 У3 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав.№ 4526 Зав.№ 4516 Зав.№ 4525	НТМИ-6-66У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 10445	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0308072781				
4	ФГУП "УКВЗ", ГПП-110/6 кВ, РУ-6 кВ, ф. 61	ТЛШ-10 У3 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав.№ 79 Зав.№ 5 Зав.№ 2917	НТМИ-6-66У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ ПХСУЕЕ	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0307071731				
5	ФГУП "УКВЗ", ГПП-110/6 кВ, РУ-6 кВ, ф. 13	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 4343 Зав.№ 4237	НТМИ-6-66У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 7720	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0308072746				
6	ФГУП "УКВЗ", РП-1, РУ-6 кВ, ф. 21	ТПЛ-10 У3 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 9140 Зав.№ 3450	НТМИ-6-66У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 3953	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0308071911				
7	ФГУП "УКВЗ", РП-2, РУ-6 кВ, ф. 5	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 184 Зав.№ 4271	НТМИ-6-66У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 7952	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0308071005				
8	ФГУП "УКВЗ", РП-2, РУ-6 кВ, ф. 6	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 4236 Зав.№ 4342	НТМИ-6-66У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 7859	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0308070983				
9	ФГУП "УКВЗ", РП-2, РУ-6 кВ, ф. 32	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 4459 Зав.№ 4427	НТМИ-6-66У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 7859	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0308070923				

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические хар-ки ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
10	ФГУП "УКВЗ", РП-4, РУ-6 кВ, ф. 3	ТПЛ-10 УЗ Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 1309 Зав.№ 89364	НТМК-6-48УЗ Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 434	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0308070912	ИКМ «Пирамида» Зав.№ 302	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,2
11	ФГУП "УКВЗ", РП-6, РУ-6 кВ, ф. 9	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 50/5 Зав.№ 3745 Зав.№ 3638	НТМК-6УЗ Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1183	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 308070933				
12	ФГУП "УКВЗ", РП-7, РУ-6 кВ, ф. 3	ТОЛ-10 УЗ Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 6406 Зав.№ 6366	НТМИ-6-66УЗ Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 5138	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0307071745				
13	ФГУП "УКВЗ", РП-7, РУ-6 кВ, ф. 11	ТОЛ-10 УЗ Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 6463 Зав.№ 6270	НТМИ-6-66УЗ Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 5138	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0308070921				
14	ФГУП "УКВЗ", РП-7, РУ-6 кВ, ф. 14	ТОЛ-10 УЗ Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 6343 Зав.№ 6293	НТМИ-6-66УЗ Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4925	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0308071099				
15	ФГУП "УКВЗ", РП-8, РУ-6 кВ, ф. 5	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 4126 ТПЛ-10 УЗ Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 11975	НТМК-6-66УЗ Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 5294	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0308070916				

## 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 (0,98 ÷ 1,02) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Iном, cosφ = 0,9 инд.;  
температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия:  
параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,05 ÷ 1,2) Iном; 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 0,8 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 +15 до +35 °С;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до +40 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. 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 утвержденногo типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05 - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 90000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- ИКМ «Пирамида» - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  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 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;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - 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);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик ПСЧ-4ТМ.05 - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 57 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД «ИКМ «Пирамида» - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу за весь срок эксплуатации системы.
- сервер - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Русэнерготрейд» по объекту ФГУП «Усть-Катавский вагоностроительный завод им. С.М. Кирова».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ООО «Русэнерготрейд» по объекту ФГУП «Усть-Катавский вагоностроительный завод им. С.М. Кирова» определяется проектной документацией на систему.

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

## ПОВЕРКА

Проверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Русэнерготрейд» по объекту ФГУП «Усть-Катавский вагоностроительный завод им. С.М. Кирова». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2008 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчик ПСЧ-4ТМ.05 – по методике поверки «Счетчик электрической энергии multifunctional ПСЧ-4ТМ.05. Методика поверки» ИЛГШ.411152.126 РЭ1;
- УСПД «ИКМ ПИРАМИДА» – по методике поверки «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ ПИРАМИДА». Методика поверки» ВЛСТ.230.00.000.И1.

Приемник сигналов точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Русэнерготрейд» по объекту ФГУП «Усть-Катавский вагоностроительный завод им. С.М. Кирова» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг»  
127254, г. Москва, Огородный проезд, д.5, стр.7  
тел: (495) 756-14-73  
тел./факс: (4922) 42-44-93

Генеральный директор  
ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг»



Лебедев О.В.