



**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

» шол 2010 г.

<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Нефтехим-ЭнергоТрейд»</b>	Внесена в Государственный реестр средств измерений
	Регистрационный № <u>44694-10</u>

Изготовлена ООО «АРСТЭМ – ЭнергоТрейд» (г. Екатеринбург) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ООО «Нефтехим-ЭнергоТрейд» по проектной документации ООО «АРСТЭМ – ЭнергоТрейд», заводской номер 056.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Нефтехим-ЭнергоТрейд» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ООО «Нефтехим-ЭнергоТрейд», сбора, обработки, хранения и передачи 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) класса точности 0,5 и 0,5S по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983, счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М классов точности 0,2S по ГОСТ Р 52323 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ Р 52425 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (8 измерительных каналов).

2-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, сервер опроса и сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника, 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 преобразуют 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 с помощью проводных линий связи поступает на сервер опроса. Далее, по запросу сервера БД, сервер опроса передает запрашиваемую информацию в сервер БД. Информация в сервере БД формируется в архивы и записывается на жесткий диск. Оба сервера подключаются к коммутатору сети Ethernet.

Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСП/IP.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени, включающей в себя GPS-приемник. Время сервера АИИС синхронизировано со временем GPS-приемником, корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и GPS-приемника на  $\pm 1$  с. Синхронизация времени в ИИК происходит при каждом сеансе счетчика с ИВК, который составляет 1 раз в 30 минут. Корректировка выполняется при расхождении времени счетчика с временем сервера на  $\pm 3$  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

Номер точки измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
<b>ОАО «Моломский лесохимический завод»</b>							
1	ПС 110/10 кВ Альмеж, РУ 10 кВ, яч.2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 38561 - Зав.№ 38125	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 2168	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0812090878	Активная, реактивная	± 1,1 ± 2,7	± 2,9 ± 5,6
2	ПС 110/10 кВ Альмеж, РУ 10 кВ, яч.3	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 46821 - Зав.№ 46528	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 176	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0812090571	Активная, реактивная	± 1,1 ± 2,7	± 2,9 ± 5,6
3	ПС 110/10 кВ Альмеж, РУ 10 кВ, яч.4	ТВК-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав.№ 1654 - Зав.№ 1648	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 2168	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0812090855	Активная, реактивная	± 1,1 ± 2,7	± 2,9 ± 5,6
4	ПС 110/10 кВ Альмеж, РУ 10 кВ, яч.5	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав.№ 1928 - Зав.№ 1921	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 2168	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0812091123	Активная, реактивная	± 1,1 ± 2,7	± 2,9 ± 5,6
<b>ОАО «Сорбент»</b>							
1	ПС 110/6 кВ Химград, РУ 6 кВ, яч.11	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 800/5 Зав.№ 3406 - Зав.№ 3407	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1055	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0811091441	Активная, реактивная	± 1,1 ± 2,7	± 3,0 ± 5,6
2	ПС 110/6 кВ Химград, РУ 6 кВ, яч.15	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 800/5 Зав.№ 3404 - Зав.№ 3405	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1056	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0811091123	Активная, реактивная	± 1,1 ± 2,7	± 3,0 ± 5,6

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
<b>ОАО «Сорбент»</b>							
3	ПС 110/6 кВ Химград, РУ 6 кВ, яч.31	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 800/5 Зав.№ 3408 Зав.№ 3409	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1060	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0807080254	Активная, реактивная	± 1,1 ± 2,7	± 3,0 ± 5,6
4	ПС 110/6 кВ Химград, РУ 6 кВ, яч.43	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 800/5 Зав.№ 3403 Зав.№ 3402	НАМИ-10-95 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1046	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0811090629	Активная, реактивная	± 1,1 ± 2,7	± 3,0 ± 5,6

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) Uном; 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) Uном; 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 + 15 °С до +25 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425 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 утвержденный типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее T = 140000 ч, среднее время восстановления работоспособности tв = 2 ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее T = 84000 ч, среднее время восстановления работоспособности tв = 22 ч.

Надежность системных решений:

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика,
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (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 1 раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- Сервер АИИС - 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) ООО «Нефтехим-ЭнергоТрейд».

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Нефтехим-ЭнергоТрейд» 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 электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Нефтехим-ЭнергоТрейд». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ВНИИМС в июле 2010 г.

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 СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007г.

Приемник сигналов точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 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 Р 8.596-2002. | ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.   |

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Нефтехим-ЭнергоТрейд» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

**Изготовитель:**

ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд»

**Юридический адрес:** 620026,

г. Екатеринбург, Мамина-Сибиряка, 126

**Почтовый адрес:** 620146, г. Екатеринбург,

Проезд Решетникова, 22а

Исполнительный директор

ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд»



С.В. Савченко  
М.П.  
ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд»  
Российская Федерация г. Екатеринбург  
Общество с ограниченной ответственностью  
ОГРН 1056604415394