



**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

2008 г.

<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Азот»</b>	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39500-08</u>
--	--

Изготовлена ООО «Энергоресурс-Холдинг» (г. Волгоград) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Азот» по проектной документации ООО «Энергоресурс-Холдинг», заводской номер 001.

### **НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Азот» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Азот» сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, среднеинтервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- 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 хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое 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 - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии, 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (15 точек измерений).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий в себя 4 устройства сбора и передачи данных УСПД «Сикон С70» и технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных АИИС КУЭ (сервер БД), аппаратуру приема-передачи данных и автоматизированные рабочие места (АРМ) пользователей системы.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ), сформирована на всех уровнях структурного состава АИИС КУЭ.

Первичные линейные 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 по результатам измерений получасовых приращений электрической энергии.

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 на третий 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, по выделенному каналу связи через интернет–провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник связанный с, устройством синхронизации времени (УССВ) УСВ-1, измерительно-вычислительным комплексом (ИВК) и УСПД «Сикон С70». Время ИВК синхронизируется со временем УССВ 1 раз в час, погрешность синхронизации не более 1с. Время УСПД «Сикон С70» синхронизируется со временем ИВК, сличение не реже 1 раза в сутки, корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД каждые 30 мин, при расхождении времени счетчиков с временем УСПД  $\pm 2$  с выполняется корректировка, но не чаще чем раз в сутки. 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 измерения	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %		
1	п/ст 30 ввод на реактор № 1	ТШВ 15 6000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 851 Зав. № 730	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 104	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105080140	Сикон С70 Зав. № 04224	Активная  Реактивная	± 1,0  ± 2,6	± 3,0  ± 4,6		
2	п/ст 30 ввод на реактор № 2	ТШВ 15 6000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 845 Зав. № 791	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1113	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0104085063						
3	п/ст 30 ввод на реактор № 3	ТШВ 15 6000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 753 Зав. № 846	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1055	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105080168						
4	п/ст 30 ввод на реактор № 4	ТШВ 15 6000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 743 Зав. № 736	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1052	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105080334						
5	п/ст 19 яч. 9 ввод на ТП 16	ТПЛ-10М 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 4772 Зав. № 4766	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 916	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105080286	Сикон С70 Зав. № 04221					
6	п/ст 19 яч. 21 ввод на ТП 16	ТПЛ-10М 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 4768 Зав. № 4767	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 8933	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105080191						
7	ШМ-1 ввод на п/ст 7, п/ст 7А	ТПШЛ-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 1140 Зав. № 5405	3хЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 986 Зав. № 991 Зав. № 982	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105080298	Сикон С70 Зав. № 04219					
8	ШМ-2 ввод на п/ст 7, п/ст 7А	ТПШЛ-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 1926 Зав. № 209	3хЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 5502 Зав. № 5585 Зав. № 5587	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105080312						

Окончание таблицы 1

Номер точки измерения	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
9	п/ст ПВХ ввод на яч. 5	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 31514 Зав. № 12644	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 3380 Зав. № 1832 Зав. № 3607	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105080285	Сикон С70 Зав. № 04222	Активная  Реактивная	± 1,0  ± 2,6	± 3,0  ± 4,6
10	п/ст ПВХ ввод на яч. 6	ТПЛ-10М 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 4692 Зав. № 4680	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 3052 Зав. № 206 Зав. № 5001	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105080257				
11	п/ст 41 ввод на яч. 11	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 10012 Зав. № 19850	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 937	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105080348	Сикон С70 Зав. № 04224			
12	п/ст ПВХ ввод на яч. 21	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 3212 Зав. № 2311	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 401 Зав. № 3604 Зав. № 3535	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105080154	Сикон С70 Зав. № 04222			
13	п/ст ПВХ ввод на яч. 32	ТПЛ-10М 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 4694 Зав. № 4693	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 4720 Зав. № 5317 Зав. № 7610	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0101070793				
14	п/ст ПВХ ввод на яч. 44	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 21631 Зав. № 21724	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 716 Зав. № 189 Зав. № 3393	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105080564				
15	п/ст 80 ввод на яч. 2	ТПОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 555 Зав. № 517	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 8167	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105080726	Сикон С70 Зав. № 04224			

## 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  $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$ ; ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,9$  инд.;  
температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .
4. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1) U_{ном}$ ; ток  $(0,05 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $0,5 \text{ инд.} \leq \cos\varphi \leq 0,8 \text{ емк.}$ ;
  - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до  $+70 ^\circ\text{C}$ , для счетчиков от минус 20 до  $+55 ^\circ\text{C}$ ; для УСПД от минус 10 до  $+50 ^\circ\text{C}$ ; и сервера от  $+15$  до  $+35 ^\circ\text{C}$ ;
5. Погрешность в рабочих условиях указана
  - для  $\cos\varphi = 0,8$  инд.;
  - температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до  $+30 ^\circ\text{C}$ ;

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 утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$  ч, среднее время восстановления работоспособности ( $t_v$ ) не более 2 ч.;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности ( $t_v$ ) не более 2 ч.;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  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-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 - хранение в энергонезависимой памяти профиля нагрузки с получасовым интервалом на глубину не менее 2730 часов;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии за месяц по каждому каналу – 100 суток; сохранение информации при отключении питания – 3 года;
- 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 «Азот».

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Азот» 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) ОАО «Азот» . Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2008 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;
- СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03 Методика поверки» ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- УСПД «Сикон С70» – по методике поверки «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70. Методика поверки» ВЛСТ 220.00.000 И1.
- УССВ «УСВ-1» по методике поверки «Устройства синхронизации времени «УСВ-1». Методика поверки» ВЛСТ 221.00.000 МП.

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) ОАО «Азот» 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 «Энергоресурс-Холдинг»

Юридический адрес: 400131, г. Волгоград, ул. Новороссийская, 2

Почтовый адрес: 400131, г. Волгоград, ул. Новороссийская, 2

Телефон: (8442) 492-835

Факс: (8442) 492-834

Директор ООО «Энергоресурс-Холдинг»



Пилин Д.Е.