

СОГЛАСОВАНО



Директор ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

» *каевре* 2007 г.

|   |   |
|---|---|
| <b>Система автоматизированная<br/>информационно-измерительная<br/>коммерческого учета электроэнергии<br/>(АИИС КУЭ) КС-23 «Пильнинская»<br/>филиала ООО «Волготрансгаз»<br/>Пильнинского ЛПУ МГ</b> | Внесена в Государственный реестр средств<br>измерений<br>Регистрационный № <u>36 233-07</u> |
|---|---|

Изготовлена Оренбургским филиалом ООО «Газпромэнерго» для коммерческого учета электроэнергии на объектах КС-23 «Пильнинская» филиала ООО «Волготрансгаз» Пильнинского ЛПУ МГ по проектной документации Оренбургского филиала ООО «Газпромэнерго», согласованной НП «АТС», заводской номер 004.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии КС-23 «Пильнинская» филиала ООО «Волготрансгаз» Пильнинского ЛПУ МГ (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) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии ЕвроАльфа классов точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (6 измерительных каналов).

2-й уровень – устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе «RTU-327», каналообразующую аппаратуру, устройство синхронизации системного времени.

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, 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, 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 к УСПД 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 коммутируемым телефонным линиям или сотовой 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). Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД «RTU-327» осуществляется раз в час, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков ЕвроАльфа с временем УСПД каждые 30 мин, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД  $\pm 2$  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 измерения и наименование объекта | Состав измерительного канала                                   |  |   |  | Вид электроэнергии         | Метрологические характеристики ИК |  |
|--|--|--|---|--|----------------------------|-----------------------------------|--|
|  | ТТ   | ТН   | Счетчик   | УСПД   |                            | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, %            |
| 1  | ЗРУ 10 кВ «Ямбург-Тула I», Т-2, ввод 1, СШ-I, яч.5             | ТШЛП-10<br>Кл.т. 0,5<br>3000/5<br>Зав.№00115<br>Зав.№00116 | ЗНОЛ-06 10<br>Кл.т. 0,5<br>10000/100<br>Зав.№4152<br>Зав.№7903<br>Зав.№6897   | EA05 RIL-C-3<br>Кл.т.0,5S/0,5<br>Зав.№01018471 | RTU-327<br>Зав.№<br>001391 | Активная<br><br>Реактивная        | ± 1,2<br><br>± 2,6<br><br>± 3,3<br><br>± 4,6 |
| 2  | ЗРУ 10 кВ «Ямбург-Тула I», Т-2, ввод 2, СШ-II, яч.35           | ТШЛП-10<br>Кл.т. 0,5<br>3000/5<br>Зав.№00117<br>Зав.№00118 | ЗНОЛ-06 10<br>Кл.т. 0,5<br>10000/100<br>Зав.№6893<br>Зав.№7713<br>Зав.№7658   | EA05 RIL-C-3<br>Кл.т.0,5S/0,5<br>Зав.№01018470 |                            |                                   |  |
| 3  | ЗРУ 10 кВ «Ямбург-Тула I», Т-1, ввод 3, СШ-III яч.17           | ТШЛП-10<br>Кл.т. 0,5<br>3000/5<br>Зав.№00119<br>Зав.№00123 | ЗНОЛ-06 10<br>Кл.т. 0,5<br>10000/100<br>Зав.№6687<br>Зав.№7616<br>Зав.№6883   | EA05 RIL-C-3<br>Кл.т.0,5S/0,5<br>Зав.№01018472 |                            |                                   |  |
| 4  | ЗРУ 10 кВ «Ямбург-Тула I», Т-1, ввод 4, СШ-IV, яч.24           | ТШЛП-10<br>Кл.т. 0,5<br>3000/5<br>Зав.№00114<br>Зав.№00099 | ЗНОЛ-06 10<br>Кл.т. 0,5<br>10000/100<br>Зав.№6451<br>Зав.№7719<br>Зав.№7959   | EA05 RIL-C-3<br>Кл.т.0,5S/0,5<br>Зав.№01018473 |                            |                                   |  |
| 5  | ЗРУ 10кВ «Ямбург-Тула I», ТСН-1 п/ст 220/10 кВ, СШ-1А, яч. 102 | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>50/5<br>Зав.№1980<br>Зав.№6241      | ЗНОЛ-06 10<br>Кл.т. 0,5<br>10000/100<br>Зав.№ 3762<br>Зав.№ 2929<br>Зав.№4010 | EA05 RIL-C-3<br>Кл.т.0,5S/0,5<br>Зав.№01034984 |                            |                                   |  |
| 6  | ЗРУ 10кВ «Ямбург-Тула I», ТСН-2 п/ст 220/10 кВ, СШ-4А, яч. 404 | ТОЛ-10<br>Кл.т. 0,5<br>50/5<br>Зав.№4447<br>Зав.№3348      | ЗНОЛ-06 10<br>Кл.т. 0,5<br>10000/100<br>Зав.№ 3759<br>Зав.№8340<br>Зав.№3463  | EA05 RIL-C-3<br>Кл.т.0,5S/0,5<br>Зав.№01034983 |                            |                                   |  |

**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) Ином, 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) Ином; 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 0,8 емк.  
допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 45°С, для счетчиков от минус 25 до + 60°С; для УСПД от минус 20 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 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 утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 55000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 2$  ч;
- УСПД среднее время наработки на отказ не менее  $T = 75000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 2$  ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 2$  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 тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 117 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - 45 сут (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;
- ИВК - 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) КС-23 «Пильнинская» филиала ООО «Волготрансгаз» Пильнинского ЛПУ МГ.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ КС-23 «Пильнинская» филиала ООО «Волготрансгаз» Пильнинского ЛПУ МГ 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) КС-23 «Пильнинская» филиала ООО «Волготрансгаз» Пильнинского ЛПУ МГ. Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2007 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;
- ЕвроАльфа – по методике поверки «Многофункциональный счетчик электрической энергии ЕвроАльфа. Методика поверки»;
- УСПД «RTU-327» – по методике поверки ДИЯМ.466453.005.МП.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы точного времени от системы GPS. 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) КС-23 «Пильнинская» филиала ООО «Волготрансгаз» Пильнинского ЛПУ МГ 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: Оренбургский филиал ООО «Газпромэнерго»  
117939, г. Москва, ул. Строителей, дом 8, корп. 1  
тел: (495) 719-83-73  
факс: (495) 719-83-73

Директор  
Оренбургского филиала ООО «Газпромэнерго»



Климов А.И.