

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ – ФГУ  
«Саратовский ЦСМ им. Б.А. Дубовикова»

В.С. Мишин  
12 2008 г.

Система автоматизированная  
информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии  
(АИИС КУЭ) Северного производственного  
отделения филиала ОАО «МРСК Волги» -  
«Саратовские распределительные сети»

Внесена в государственный реестр  
средств измерений

Регистрационный № 39942-08

Изготовлена ЗАО «Промэлектроника» для коммерческого учета электроэнергии на объекте Северного производственного отделения (ПО) филиала ОАО «МРСК Волги» - «Саратовские распределительные сети» по проектной документации ЗАО «Промэлектроника», заводской номер 9.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Северного ПО филиала ОАО «МРСК Волги» - «Саратовские распределительные сети» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными абонентами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой multifunctional, multi-level system with centralized management and distributed measurement function.

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;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны абонентов;
- 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).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03.01 класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 1 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (5 точек измерений).

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе "ЭКОМ - 3000М".

3-й уровень – автоматизированное рабочее место (АРМ).

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 по интерфейсу Ethernet на верхний уровень системы (АРМ), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник входит в состав УСПД "ЭКОМ-3000М". Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени АРМ и счетчиков. Сличение времени АРМ с временем УСПД "ЭКОМ-3000М" осуществляется каждые 60 мин, и корректировка времени выполняется при расхождении времени АРМ и УСПД  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ.03.01 с временем УСПД один раз в 30 минут, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД  $\pm 4$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Таблица 1

Метрологические характеристики ИК

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
ВЛ-6 кВ опора №3-00/37, «Полимер-Сервис»	ТОЛ-10 600/5 КТ 0,5 Зав № 30099 Зав № 30106 Госреестр № 7069-07	НОЛ.08-6 6000/100 КТ 0,5 Зав № 21625 Зав № 21085 Зав № 19865 Госреестр №3345-04	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Зав № 0105074141 Госреестр №27524-04	ЭКОМ-3000М Зав № 12071882 Госреестр № 17049-04	Активная: $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$ Реактивная: $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$	±3,3 ±1,8 ±1,3 ±4,6 ±2,6 ±2,0	±3,6 ±2,3 ±1,9 ±5,3 ±3,2 ±2,6
ВЛ-6 кВ опора №12-00/134, ИТК-17	ТОЛ-10 300/5 КТ 0,5 Зав № 8892 Зав № 32613 № 7069-07	НОЛ.08-6 6000/100 КТ 0,5 Зав № 19883 Зав № 16443 Зав № 21626 Госреестр №3345-04	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Зав № 0105072245 Госреестр №27524-04	ЭКОМ-3000М Зав № 12071882 Госреестр № 17049-04	Активная: $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$ Реактивная: $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$	±3,3 ±1,8 ±1,3 ±4,6 ±2,6 ±2,0	±3,6 ±2,3 ±1,9 ±5,3 ±3,2 ±2,6
ВЛ-10 кВ опора №2-03/1А, «Варваровский карьер»	ТОЛ-10 50/5 КТ 0,5 Зав № 21252 Зав № 32343 № 7069-07	НОЛ.08-10 10000/100 КТ 0,5 Зав № 19033 Зав № 19100 Зав № 19097 Госреестр №3345-04	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Зав № 0105075015 Госреестр №27524-04	ЭКОМ-3000М Зав № 12071882 Госреестр № 17049-04	Активная: $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$ Реактивная: $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$	±3,3 ±1,8 ±1,3 ±4,6 ±2,6 ±2,0	±3,6 ±2,3 ±1,9 ±5,3 ±3,2 ±2,6
Фидер-1006 КРУН-10 кВ, ПС 110/35/10 «Знаменская»	ТОЛ-10 100/5 КТ 0,5 Зав № 29730 Зав № 18945 № 7069-07	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Зав № внут. Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Зав № 0105073186 Госреестр №27524-04	ЭКОМ-3000М Зав № 12071882 Госреестр № 17049-04	Активная: $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$ Реактивная: $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$	±3,3 ±1,8 ±1,3 ±4,6 ±2,6 ±2,0	±3,6 ±2,3 ±1,9 ±5,3 ±3,2 ±2,6
Фидер-605 КРУН-6 кВ, ПС 110/35/6 «Березовская»	ТОЛ-10 200/5 КТ 0,5 Зав № 37870 Зав № 37970 № 7069-07	НАМИТ-6 6000/100 КТ 0,5 Зав № 0298 Госреестр №16687-07	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Зав № 0105073044 Госреестр №27524-04	ЭКОМ-3000М Зав № 12071882 Госреестр № 17049-04	Активная: $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$ Реактивная: $I_{5\%} < I_{НОМ} \leq I_{20\%}$ $I_{20\%} < I_{НОМ} \leq I_{100\%}$ $I_{100\%} < I_{НОМ} \leq I_{120\%}$	±3,3 ±1,8 ±1,3 ±4,6 ±2,6 ±2,0	±3,6 ±2,3 ±1,9 ±5,3 ±3,2 ±2,6

**Примечания:**

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности на получасовом интервале;
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$ ; ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,9$
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .
4. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1) U_{ном}$ ; ток  $(0,05 \div 1,2) I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,8$ ;
  - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от  $-40$  до  $+70 ^\circ\text{C}$ , для счетчиков от  $-40$  до  $+55 ^\circ\text{C}$ , для УСПД от  $-10$  до  $+50 ^\circ\text{C}$ ;
5. 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;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном в Северном ПО порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

**Надежность применяемых в системе компонентов:**

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 90000$  ч среднее время восстановления работоспособности  $T_B = 2$  ч;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 75000$  ч среднее время восстановления работоспособности не более  $T_B = 24$  ч;

**Надежность системных решений:**

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

**• Регистрация событий:**

- в журнале событий счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- в журнале событий УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в УСПД.

**Защищенность применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений;
  - установка пароля на счетчик;

- установка пароля на УСПД;

**Глубина хранения информации:**

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу – 3 месяца и электропотребление за месяц по каждому каналу – 18 месяцев (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания не менее 10 лет;

**ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Северного ПО филиала ОАО «МРСК Волги» - «Саратовские распределительные сети» типографским способом.

**КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ приведена и должна соответствовать комплектности, приведенной в формуляре (табл. 4.1) на АИИС КУЭ Северного ПО филиала ОАО «МРСК Волги» - «Саратовские распределительные сети» НКГЮ.411711.055.ФО.

**ПОВЕРКА**

Поверка проводится в соответствии с документом "Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Северного ПО филиала ОАО «МРСК Волги» - «Саратовские распределительные сети». «Методика поверки» НКГЮ.411711.055.МП, утвержденная ГЦИ СИ – ФГУ «Саратовский ЦСМ им. Б.А.Дубовикова» 14.11.2008 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;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03.01 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- УСПД "ЭКОМ-3000М" – по методике поверки ПБКМ.421459.004 МП 26-262-99.

Средства поверки должны быть внесены в государственный реестр средств измерений и иметь действующие свидетельства о поверке.

Межповерочный интервал – 4 года.

**НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
3. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
4. ГОСТ 7746-01 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
5. ГОСТ 1983-01 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
6. ГОСТ 30206-94 «Межгосударственный стандарт. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2S и 0,5S)».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Северного ПО филиала ОАО «МРСК Волги» - «Саратовские распределительные сети» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

**Изготовитель:** ЗАО «Саратовское предприятие промышленной электроники и энергетики»

Адрес: 410040 г. Саратов, проспект 50 лет Октября, дом 108, корпус 50 А

тел. (845-2) 66-60-90, 55-44-35,

факс (845-2) 55-44-36

ИНН 6454004102 КПП 645301001

Р/с 40702810456110110604

в Ленинском АК СБ РФ № 7324 г. Саратова

к/с 30101810500000000649

в Саратовском ОСБ № 8622

БИК 046311649 ОКВЭД 33.20.4

ОКПО 33226280

Генеральный директор  
ЗАО «Промэлектроника»



К.В. Лушпинин