

Подлежит публикации в  
открытой печати



ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНО:

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС"

В.Н. Яншин

26 декабря 2006 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Ресурс-Шатура»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>33614-06</u> Взамен № _____
--	---

Изготовлена по технической документации НИЦ Энергоком СГТУ, г. Саратов, для коммерческого учета электроэнергии на ПК «ЕМК» филиала ОАО МК «Шатура», заводской № 01

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ «Ресурс-Шатура» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения данной АИИС КУЭ является коммерческий учёт электроэнергии на ПК «ЕМК» филиал ОАО МК «Шатура» г. Балаково, Саратовская область.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- выполнение измерений интегрированных активной и реактивной мощности;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в заинтересованные организации результатов измерений;

- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений со стороны сервера энергоснабжающей организации к информационно-вычислительному комплексу (далее – ИВК), устройству сбора и передачи данных (далее – УСПД);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- конфигурирование и настройку параметров АИИС;
- ведение системы единого времени в АИИС (коррекция времени).

АИИС включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные каналы (далее - ИК), включающие трансформаторы тока (далее - ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746; трансформаторы напряжения (далее - ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983; счётчики электрической энергии типа СЭТ 4ТМ.03.01 класса точности 0,5S в соответствии с ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии) и класса точности 1,0 в соответствии с ГОСТ 26035-83(в части реактивной электроэнергии).

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее - ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (далее - УСПД) типа «Ресурс».

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, опросную ПЭВМ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированное рабочее место (далее - АРМ) оператора, сервер сбора данных ОАО «Волжская МРК» и программное обеспечение (далее - ПО) "Ресурс-бриз".

Принцип работы АИИС заключается в следующем.

Данные от первичных преобразователей электроэнергии (трансформаторов тока и напряжения) попадают на счетчики электрической энергии.

Счетчики на ГПП 110/10/10 и КРУ 10 кВ передают информацию по линиям связи в УСПД (уровень ИВКЭ – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки). Вычисление величин энергопотребления и мощности с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения производится с помощью программного обеспечения в УСПД. Передача данных осуществляется по промышленной локальной сети по интерфейсу RS-485. С УСПД данные поступают на сервер ОАО «Волжская МРК» по каналу организованному через модем сотовой связи.

Управление сбором данных осуществляется при помощи программного обеспечения, которое функционирует на опросной ПЭВМ ИВК.

Собранная при помощи опросной ПЭВМ информация поступает в базу данных ИВК, где осуществляется ее хранение, обработка и предоставление на АРМ, а также дальнейшей ретрансляцией по существующим каналам связи в ОАО "Волжская МРК".

Система обеспечения единого времени выполняет функцию синхронизации хода внутренних часов элементов системы на всех уровнях АИИС КУЭ, с обеспечением перехода на "Зимнее" и "Летнее" время и работает по часовому поясу г. Москвы. Данная функция является

централизованной. Корректировка времени на всех уровнях АИИС КУЭ осуществляется последовательно, начиная с верхних уровней.

На уровне ИВК установлено устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приёмника Rikaline 6010-X5. Настройка системного времени выполняется непосредственно от GPS-приёмника с помощью программного обеспечения входящего в его комплект поставки, не реже одного раза в сутки.

Корректировка времени на опросной ПЭВМ выполняется с помощью программного модуля входящего в комплект ПО "Ресурс-бриз".

Корректировка хода внутренних часов УСПД (уровень ИВКЭ) осуществляется во время одного из сеансов связи от опросной ПЭВМ ИВК. Синхронизация времени в УСПД является функцией программного модуля - компонента внутреннего ПО УСПД. Ход внутренних часов счетчиков электрической энергии (уровень - ИК) синхронизируется со временем в УСПД не реже 1 раза в сутки. Коррекция выполняется принудительно со стороны УСПД, и реализуется программным модулем заводского ПО в счетчике.

Корректировка времени в момент синхронизации осуществляется автоматически при обнаружении рассогласования времени GPS-приёмника и ИВК более чем на  $\pm 1$  с.

Разность показаний часов всех компонентов системы составляет не более  $\pm 5$  с/сутки.

Для защиты метрологических характеристик измерительной системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и базы данных).

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



Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14			
2	ГПП 110/10/10 «Мебельная», ОПУ, яч. 9, ввод 2	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =2000/5 № 2793-88	A	ТФЗМ-110Б1 У1	№ 58300	440000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>															
				B	ТФЗМ-110Б1 У1	№ 58296																	
				C	ТФЗМ-110Б1 У1	№ 58297																	
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =110000:√3/100:√3 № 26452-06	A	НКФ-110-83 У1	№ 61730																	
				B	НКФ-110-83 У1	№ 61736																	
				C	НКФ-110-83 У1	№ 61607																	
		Счетчик	КТ 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		№ 0109057215																	

**Примечания:**

- В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в реальных условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);
  - Нормальные условия эксплуатации:
    - параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 4,4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
    - параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,01)U_n$ ; диапазон силы тока -  $(0,05 \div 1,2)I_n$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) -  $0,5 \div 1,0$  ( $0,6 \div 0,87$ ); частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
    - магнитная индукция внешнего происхождения (для счетчиков) - не более 0,5 мТл;
    - температура окружающего воздуха: ТН и ТТ - от  $-40^\circ\text{C}$  до  $+70^\circ\text{C}$ ; счетчиков - от  $+18^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ; УСПД и ИВК - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
    - относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)$  %;
    - атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.
  - Рабочие условия эксплуатации:
    - для ТТ и ТН:
      - параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{n1}$ ; диапазон силы первичного тока -  $(0,05 \div 1,2)I_{n1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) -  $0,5 \div 1,0$  ( $0,6 \div 0,87$ ); частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
      - температура окружающего воздуха - от  $-40^\circ\text{C}$  до  $+70^\circ\text{C}$ ;
      - относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)$  %;
      - атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.
    - Для электросчетчиков:
      - параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{n2}$ ; диапазон силы вторичного тока -  $(0,05) \div 1,2)I_{n2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) -  $0,8 \div 1,0$  ( $0,6$ ); частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
      - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл;
      - температура окружающего воздуха – от  $-40^\circ\text{C}$  до  $+55^\circ\text{C}$ ;
      - относительная влажность воздуха -  $(40-60)$  %;
      - атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.
- Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 10)$  В; частота -  $(50 \pm 1)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

4. Измерительные каналы включают измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электрической энергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электрической энергии и по ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электрической энергии;

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п.1 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом установленном в ПК «ЕМК» филиал ОАО МК« Шатура» 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  $T_0 = 50000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $T_B = 24$  ч.;
- компоненты ИВКЭ (УСПД) - среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 35000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $T_B = 24$  ч.;
- компоненты ИВК (ПЭВМ) – коэффициент готовности  $K_T = 0,99$ , среднее время восстановления  $T_B = 1$  ч.;

#### Надежность системных решений:

- резервирование электрического питания счетчиков;
- резервирование питания УСПД с помощью ИБП из комплекта поставки;
- резервное копирование и восстановление (довосстановление пропусков данных) базы данных АИИС КУЭ.

#### Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
  - фиксация количества перерывов питания;
  - фиксация попыток несанкционированного доступа;
  - количество и даты связей со счетчиком, приведшие к изменению данных.
- журнал событий УСПД:
  - факты параметрирования;
  - факты пропадания напряжения;
  - факты коррекции времени в УСПД.

#### Защищенность применяемых компонентов:

- защита информации при параметрировании счетчика (с помощью пароля);
- защита информации при параметрировании сервера (с помощью пароля);
- защита информации при конфигурировании и настройке АИИС КУЭ (с помощью пароля);
- защита передачи информации от счетчиков до сервера АИИС КУЭ (с помощью пароля).

#### Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 3,7 месяца; при отключении питания – не менее 5 лет;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 6 месяцев; при отключении питания – не менее 5 лет (функция автоматическая);
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматическая).

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Ресурс – Шатура».

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока ТФЗМ-110Б1 У1	6 шт.
Измерительный трансформатор тока НКФ-110-83 У1	6 шт.

Продолжение таблицы 2

Наименование	Количество
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа СЭТ 4ТМ.03.01	2 шт.
Устройство сбора и передачи данных типа «УСПД «Ресурс»	1 шт.
Приемник сигналов точного времени Rikaline 6010-X5	1 шт.
Источник бесперебойного питания APC Smart 1400 XL 1500	1 шт.
GSM Модем siemens TC 35	1 шт.
Модем Zuxel U-336S	1 шт.
ИБК ПЭВМ «Microlab»	1 шт.
Переносной компьютер типа "Notebook" и специализированное программное обеспечение (ПО) для работы со счетчиками системы	1 комплект
Специализированное программное обеспечение установленное на рабочей станции оператора (ПО) «Ресурс – бриз»	1 комплект
Руководство по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр

### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ «Ресурс – Шатура». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" 19.12. 2006г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-88;
  - средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
  - средства поверки устройства сбора и передачи данных типа «УСПД «Ресурс» в соответствии с документом «Инструкция. Измеритель параметров электроэнергии «УСПД «Ресурс». Методика поверки», утвержденной Пензенским ЦСМ в сентябре 2002 г.
  - средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с документом "Счетчики активной и реактивной электрической энергии переменного тока, статических многофункциональных СЭТ 4ТМ.03.01 .Руководство по эксплуатации ИЛГШ 411152.087РЭ1" раздел "Методика поверки" согласованной с ФГУ "Нижегородский ЦСМ" в январе 2004г;
  - переносной компьютер с установленным на нем ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
  - радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.
- Межповерочный интервал - 4 года.



## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2 S и 0,5 S)».

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

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Ресурс-Шатура».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Ресурс-Шатура» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

**Изготовитель:** НИЦ Энергоком СГТУ, г. Саратов

**Адрес:** 410054, г. Саратов, ул. Беговая, 24

Директор НИЦ Энергоком СГТУ



О. А. Васильева