

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**СОГЛАСОВАНО**

**Руководитель ГЦИ СИ**

**Зам. генерального директора**

**ФГУ «Ростест-Москва»**

**А.С. Евдокимов**

**2010 г.**

<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) НИТИ «Прогресс»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 44928-10</b>
---	--

Изготовлена по проектной документации ООО «ПромЭнергоСервис» г. Ижевск. За-водской номер № 010.

### НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) НИТИ «Прогресс» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с ОРЭ по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», Филиал «Удмуртэнерго» ОАО МРСК Центра и Приволжья», Филиал ОАО «СО ЕЭС» Удмуртское РДУ, ОАО «Нижноватомэнергосбыт» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ конструктивно выполненная на основе ИВК «Альфа Центр» (Госреестр № 20481-00) представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включают в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер баз данных (СБД), автоматизированное рабочее место (АРМ ИВК), а так же совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение., а так же совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ ИВК представляет собой IBM PC совместимый компьютер настольного исполнения на базе процессора Pentium III с соответствующим программным обеспечением (Windows XP Pro SP2) и каналобразующей аппаратурой.

В качестве СБД используется сервер выполненный на основе IBM Series 3650 компьютера с установленным программным обеспечением (ПО «Альфа Центр»).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- 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);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);
- передача результатов измерений в организации – участники 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);

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485 и далее через модемы GSM, поступает на СБД АИИС КУЭ

СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации по выделенному каналу сети «Интернет» в ОАО «АТС», Филиал «Удмуртэнерго» ОАО МРСК Центра и Приволжья», Филиал ОАО «СО ЕЭС» Удмуртское РДУ, ОАО «Нижноватомэnergосбыт» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

В качестве резервного канала передачи данных используется телефонная сеть связи общего пользования (ТфСОП) с отдельным телефонным номером, организованная от СБД.

В состав ПО АИИС КУЭ входит: Windows XP Pro SP2 (АРМ ИВК), системное ПО – операционная система Windows Server 2003 Pro Ru + SP(лицензия на 5 клиентских мест), прикладное ПО – Альфа-Центр ПО АльфаЦЕНТР SE, АС\_Т, АС\_Л реализующее всю необходимую функциональность ИВК, система управления базой данных (СУБД ORACLE 9).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят все средства измерений времени (таймеры счетчиков, СБД).

В качестве базового прибора СОЕВ используется УССВ на базе приёмника GPS-сигналов HVS -16, который подключен к СБД. Измерение времени в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым СБД. Коррекция времени в СБД происходит от GPS-приемника. Корректировка времени СБД происходит непрерывно.

Сличение времени счетчиков со временем СБД происходит при каждом обращении к счётчику, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени осуществляется при расхождении времени счётчиков с временем СБД на величину более  $\pm 1$  с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сутки.

## МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			СЕРВЕР	Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии		
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110/6 кВ «Майская» РУ-6 кВ 4сш ф.4402	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 Ктт= 300/5 № 14234 № 14207 Госреестр № 6009-77	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1529 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0803103465 Госреестр № 36697-08	СЕРВЕР IBM x3650	Активная Реактивная
2	ПС 110/6 кВ «Майская» РУ-6 кВ 1сш ф.4104	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 Ктт= 400/5 № 15323 № 15130 Госреестр № 6009-77	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 618 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0803103688 Госреестр № 36697-08		Активная реактивная
3	ПС 110/6 кВ «Парковая» РУ-6 кВ 2 сш ф.540	ТВК-10 Кл.т. 0,5 Ктт= 300/5 № 10961 № 3027 Госреестр № 8913-82 ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт= 300/5 № 3027 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛ.06-6 Кл.т. 0,5 Ктн=6300/√3/100/√3 Зав. № 9598 Зав. № 10109 Зав. № 9593 Госреестр № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0803103582 Госреестр № 36697-08		Активная реактивная
4	ПС 110/6 кВ «Парковая» РУ-6 кВ 1сш ф.504	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт= 600/5 № 12008 № 13379 Госреестр № 1261-08	ЗНОЛ.06-6 Кл.т. 0,5 Ктн=6300/√3/100/√3 Зав. № 10135 Зав. № 10110 Зав. № 10042 Госреестр № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0803103896 Госреестр № 36697-08		Активная реактивная
5	ПС 110/6 кВ «Подборенка» РУ-6 кВ 2сш ф.2242	ТПЛМ-10-1У3 Кл.т. 0,5 Ктт= 600/5 № 9325 № 9329 Госреестр № 2473-00	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 7288 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0803103405 Госреестр № 36697-08		Активная реактивная
6	ПС 110/6 кВ «Подборенка» РУ-6 кВ 2сш ф.2244	ТПЛМ-10-1У3 Кл.т. 0,5 Ктт= 600/5 № 9140 № 9185 Госреестр № 2473-00		СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0803103454 Госреестр № 36697-08		Активная реактивная
7	ПС 110/6 кВ «Подборенка» РУ-6 кВ 1сш ф.2245	ТПЛМ-10-1У3 Кл.т. 0,5 Ктт= 600/5 № 9797 № 1596 Госреестр № 2473-00	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3342 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0803103363 Госреестр № 36697-08		Активная реактивная

Таблица 2

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1-7 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,1
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,7
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1-7 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	-	±7,6	±4,2	±3,2
	0,8	-	±5,0	±2,9	±2,4
	0,7	-	±4,2	±2,6	±2,2
	0,5	-	±3,3	±2,2	±2,0

**Примечания:**

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ :
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды  $(20\pm 5)$  °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ :
  - напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.01 – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v < 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;

- для компьютера АРМ  $T_{в} \leq 1$  час;
- для модема  $T_{в} \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УССВ, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

## **МЕСТО И СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ**

Комплектность АИИС КУЭ КУЭ 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 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) НИТИ «Прогресс». Методика поверки». МП-751/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» 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;

- СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+50°С, цена деления 1°С.

✦ Межповерочный интервал – 4 года.

## СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения производятся в соответствии с документом «Методика измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) НИТИ «Прогресс».

## 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 7746–2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983–2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «ПромЭнергоСервис»

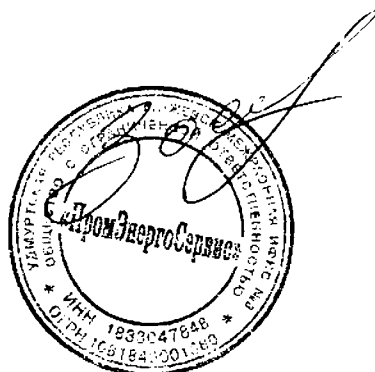
Адрес (юридический): 426034, г. Ижевск, ул. Удмуртская, 304

Адрес (почтовый): 426033, г. Ижевск, ул. 30 лет Победы, д.2, оф.713

Телефон: 8 (495) 788-48-25

Факс: 8 (495) 788-48-25

Генеральный директор



В.А. Зосимов