

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**СОГЛАСОВАНО**

**Руководитель ГЦИ СИ**

**Зам. генерального директора**

**ФГУП «Ростест-Москва»**

**А.С. Евдокимов**

**2010 г.**



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 500 кВ БАЗ"</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный номер № 46481-10</b>
--	--

Изготовлена по технической документации ООО «Энсис Технологии», г. Москва  
Заводской номер 07202.

### НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 500 кВ БАЗ" (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения информации по всем расчетным точкам учета и передачи ее в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС», ОАО «ФСК-ЕЭС» в рамках согласованного регламента.

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

### ОПИСАНИЕ

АИИС состоит из измерительных каналов (далее ИК), включающих следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001;
- multifunctional meters of electrical energy.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- measurement of 30-minute increments of active and reactive energy;
- periodic (1 time per day) and /or by request automatic collection of data related to a single calendar time of measurement results of energy increments with a specified discreteness of accounting (30 min);
- storage of measurement results in a specialized database, ensuring the required level of security from information loss (backup of databases) and from unauthorized access;
- transfer of data to participants in the wholesale electricity market;
- provision of control access to measurement results, data on the state of objects and measuring instruments from the server of organizations - participants in the wholesale electricity market;
- ensuring protection of equipment, software and data from unauthorized access at the physical and program levels (passwords, etc.);

- 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, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД уровня, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Синхронизация времени производится с помощью GPS-приемника, принимающего сигналы глобальной системы позиционирования, входящего в комплект УССВ, подключаемого к УСПД. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы счетчиков, подключенных к УСПД. Уставка, при достижении которой происходит коррекция часов УСПД, составляет 1 с. Синхронизация внутренних часов счетчика с верхним уровнем АИИС КУЭ происходит при каждом обращении (каждый сеанс связи). ПО позволяет назначить время суток, в которое можно производить коррекцию времени. Рекомендуется для этой операции назначить время с 00:00 до 03:00 часов.

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.

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

## МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ с указанием наименования ввода, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав ИК, номера регистрации средств измерений в Государственном реестре средств измерений представлен в таблице 1.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Состав измерительных каналов

№ ИИК п/п	Код НП АТС	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии
			Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6	7
1	.	ВЛ-110кВ «Глинозем»	ТВУ-110-50 кл. т 0,5 Ктт = 500/5 Зав. № 553 Зав. № 553 Зав. № 553 Госреестр № 19720-06	НКФ-110-50У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 5324 Зав. № 5192 Зав. № 5308 Госреестр № 26452-06	СЭТ-4ТМ.02.0 кл. т 0,5/1,0 Зав. № 1012044 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
2	.	ВЛ-110кВ «Дисковая 1»	ТВУ-110-II-У2 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 4536 Зав. № 4536 Зав. № 4536 Госреестр № 19720-06	НКФ-110-50У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 5324 Зав. № 5192 Зав. № 5308 Госреестр № 26452-06	СЭТ-4ТМ.02.0 кл. т 0,5/1,0 Зав. № 4020117 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
3	.	ВЛ-110кВ «Дисковая 2»	ТВУ-110-II-У2 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 4536 Зав. № 4536 Зав. № 4536 Госреестр № 19720-06	НКФ-110-50У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 5324 Зав. № 5192 Зав. № 5308 Госреестр № 26452-06	СЭТ-4ТМ.02.0 кл. т 0,5/1,0 Зав. № 40220113 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
4	.	ВЛ-110кВ «Карпинск 1»	ТВУ-110-50 кл. т 0,5 Ктт = 500/5 Зав. № 5282 Зав. № 5282 Зав. № 5282 Госреестр № 19720-06	НКФ-110-50У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 11133 Зав. № 1095745 Зав. № 11150 Госреестр № 26452-06	СЭТ-4ТМ.02.0 кл. т 0,5/1,0 Зав. № 7020001 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
5	.	ВЛ-110кВ «Карпинск 2»	ТВУ-110-50 кл. т 0,5 Ктт = 500/5 Зав. № 5282 Зав. № 5282 Зав. № 5282 Госреестр № 19720-06	НКФ-110-50У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 11133 Зав. № 1095745 Зав. № 11150 Госреестр № 26452-06	СЭТ-4ТМ.02.0 кл. т 0,5/1,0 Зав. № 6010058 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
6	.	ВЛ-110кВ «Конжак 1»	ТВУ-110-II-У2 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 1104 Зав. № 1104 Зав. № 1104 Госреестр № 19720-06	НКФ-110-50У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 11133 Зав. № 1095745 Зав. № 11150 Госреестр № 26452-06	СЭТ-4ТМ.02.0 кл. т 0,5/1,0 Зав. № 6010056 Госреестр № 20175-01	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

7		ВЛ-110кВ «Конжак 2»	ТВУ-110-II-У2 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 5282 Зав. № 5282 Зав. № 5282 Госреестр № 19720-06	НКФ-110-50У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 5324 Зав. № 5192 Зав. № 5308 Госреестр № 26452-06	СЭТ-4ТМ.02.0 кл. т 0,5/1,0 Зав. № 6010037 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
8		ВЛ-110кВ «Красноурьинск 1»	ТВУ-110-50 кл. т 0,5 Ктт = 500/5 Зав. № 669 Зав. № 669 Зав. № 669 Госреестр № 19720-06	НКФ-110-50У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 11133 Зав. № 1095745 Зав. № 11150 Госреестр № 26452-06	СЭТ-4ТМ.02.0 кл. т 0,5/1,0 Зав. № 4020118 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
9		ВЛ-110кВ «Красноурьинск 2»	ТВУ-110-50 кл. т 0,5 Ктт = 500/5 Зав. № 388 Зав. № 388 Зав. № 388 Госреестр № 19720-06	НКФ-110-50У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 5324 Зав. № 5192 Зав. № 5308 Госреестр № 26452-06	СЭТ-4ТМ.02.0 кл. т 0,5/1,0 Зав. № 4020115 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
10		ВЛ-110кВ «Красноурьинск 3»	ТВУ-110-50 кл. т 0,5 Ктт = 500/5 Зав. № 554 Зав. № 554 Зав. № 554 Госреестр № 19720-06	НКФ-110-50У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 5324 Зав. № 5192 Зав. № 5308 Госреестр № 26452-06	СЭТ-4ТМ.02.0 кл. т 0,5/1,0 Зав. № 6010058 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
11		ф. 10 кВ «Карьер»	ТЛМ-10-2У3 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 6266 Зав. № 6240 Зав. № Госреестр № 2473-00	НТМИ-10-66У3 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7048 Зав. № 7048 Зав. № 7048 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.02.0 кл. т 0,5/1,0 Зав. № 2015089 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
12		ВЛ-110кВ «Черемухово 1»	ТВУ-110-50 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 383 Зав. № 383 Зав. № 383 Госреестр № 19720-06	НКФ-110-50У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 11133 Зав. № 1095745 Зав. № 11150 Госреестр № 26452-06	СЭТ-4ТМ.02.0 кл. т 0,5/1,0 Зав. № 6010057 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
13		ВЛ-110кВ «Черемухово 2»	ТВУ-110-50 кл. т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 383 Зав. № 383 Зав. № 383 Госреестр № 19720-06	НКФ-110-50У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000/100 Зав. № 5324 Зав. № 5192 Зав. № 5308 Госреестр № 26452-06	СЭТ-4ТМ.02.0 кл. т 0,5/1,0 Зав. № 1013047 Госреестр № 20175-01	активная реактивная
14		ОМВ-110			СЭТ-4ТМ.02.0 кл. т 0,5/1,0 Зав. № 1013092 Госреестр № 20175-01	активная реактивная

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_5\%$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1 - 13  (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	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

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_5\%$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1 - 13  (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  $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\phi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)$  °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , сила тока  $(0,01...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - счетчики электроэнергии «СЭТ-4ТМ.02.0» от минус 40 °С до плюс 55 °С;
    - УСПД 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 30206 в режиме измерения активной электроэнергии, по ГОСТ 26035 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.
7. Информационно-измерительный канал № 14 не нормируется в связи с отсутствием информации о трансформаторах тока и трансформаторах напряжения.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии "СЭТ-4ТМ.02.0" – среднее время наработки на отказ не менее 55000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для УСПД  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  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, УСПД, 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);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.02.0 - хранения информации предыдущие и текущие сутки, предыдущий и текущий месяц, предыдущий и текущий год;
- 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 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 электрической энергии АИ-

ИС КУЭ - "ПС 500 кВ БАЗ». Методика поверки». МП-929/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в ноябре 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;
- Счетчик "СЭТ-4ТМ.02.0" - по методике поверки ИЛГШ.411152.087 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации. Согласована с ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ в сентябре 2004 г.
- УСПД RTU-325 – в соответствии с документом ДЯИМ.466453.005 МП утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС».
- 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...+60°С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал – 4 года.

### **СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ**

Измерения производятся в соответствии с документом: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 500 кВ БАЗ"».

### **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 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.
7. ГОСТ 30206–94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).
8. МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

## **ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

ООО «Энсис Технологии»

Адрес: 111250, г. Москва, проезд завода «Серп и Молот», д. 6

Тел. (495) 797-99-66

Факс (495) 797-99-67

<http://www.ensyst.ru/>

## **ЗАЯВИТЕЛЬ**

Филиал ОАО «ИЦ ЕЭС» — «Фирма ОРГРЭС»

Адрес: 107023, г. Москва, Семеновский переулок, д. 15

Тел. (495) 223-41-14

Факс (495) 926-30-43

<http://www.orgres-f.ru/>

Директор Филиала  
ОАО «ИЦ ЕЭС»-«Фирма ОРГРЭС»

Р.А. Асхатов