

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 500 кВ Козырево"</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный номер № <u>46487-10</u></b>
---	---

Изготовлена по технической документации ООО «Энсис Технологии», г. Москва.  
Заводской номер 07208.

### НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 500 кВ Козырево" (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;
- многофункциональные счетчики электрической энергии.

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).

#### 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	742030001413101	Ввод-10кВ «Мирный АТ-1»	ТЛМ-10-2У3 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2254 Зав. № 2254 Зав. № 2254 Госреестр № 831-69	ЕА02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090111 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
2	742030001413201	Ввод-10кВ «Мирный АТ-2»	ТЛМ-10-2У3 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66У4 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 783 Зав. № 783 Зав. № 783 Госреестр № 831-69	ЕА02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090100 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
3	742030001307101	ВЛ 110кВ «Алакуль» I с.ш.	ТФНД-110 М II кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 1679 Зав. № 1608 Зав. № 1644 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № 1040819 Зав. № 1054049 Зав. № 1047719 Госреестр № 14205-94	ЕА02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090119 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
4	742030001307102	ВЛ 110кВ «Каясан-1»	ТФНД-110-IV кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 2033 Зав. № 1997 Зав. № 1968 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № 1040819 Зав. № 1040819 Зав. № 1054049 Госреестр № 14205-94	ЕА02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090096 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
5	742030001307202	ВЛ-110кВ «Каясан-2»	ТФНД-110-IV кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 1982 Зав. № 2034 Зав. № 2072 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № б/н Зав. № 961290 Зав. № 4141143 Госреестр № 14205-94	ЕА02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090267 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
6	742030001307103	ВЛ-110кВ «Козырево-тяги-1»	ТФНД-110-IV кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 1606 Зав. № 1687 Зав. № 1640 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № 1040819 Зав. № 1054059 Зав. № 1047719 Госреестр № 14205-94	ЕА02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090129 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
7	742030001307203	ВЛ-110кВ «Козырево-тяги-2»	ТФНД-110-IV кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 6685 Зав. № 6622 Зав. № 6676 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № б/н Зав. № 961290 Зав. № 4141143 Госреестр № 14205-94	ЕА02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090125 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

8	742030001307104	ВЛ 110кв «Трубная-1» I с.п.	ТФНД-110М-2У1 кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 1040819 Зав. № 1054049 Зав. № 1047719 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090227 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
9	742030001307204	ВЛ 110кв «Трубная-2»	ТФНД-110М-2У1 кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 961297 Зав. № 961290 Зав. № 961304 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090079 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
10	742030001307201	ВЛ 110кв «Чернявская-Т»	ТФНД-110М-2У1 кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 6820 Зав. № 6551 Зав. № 6649 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 961297 Зав. № 961290 Зав. № 961304 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090261 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
11	742030001307105	ВЛ 110кв «Шумово» I с.п.	ТФЗМ-110 М -2 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 1040819 Зав. № 1054049 Зав. № 1047719 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090213 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
12	-	ВЛ 500 кВ «Рефтинская ГРЭС»	ТФНКД-500М кл. т 0,5 Ктт = 2000/1 Зав. № 1311 Зав. № 1421 Зав. № 1396 Зав. № 1417 Зав. № 1436 Зав. № б/н Госреестр № 3639-73	НДЕ-500-72 кл. т 0,5 Ктн = 500000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 1131388 Зав. № 1126135 Зав. № 1131389 Госреестр № 5898-77	ЕА02РАL-Р4В-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01089448 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
13	742030001307901	ОВВ-110кв I и II с.п.	ТФНД-110М кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 1697 Зав. № 1614 Зав. № 1610 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57У1 кл. т 0,5 Ктн = 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 1040819 Зав. № 1054049 Зав. № 1047719 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090130 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
14	-	ВЛ 220 кВ Козырево-Конверторная 2			ЕА02РАL-Р4В-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090208 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
15	-	Ввод на 1С.10кВ от ПС Мирный			ЕА02РАL-Р4В-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090111 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

16		ВЛ 220 кВ Козырево- Конверторная 1			EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090276 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
17		Ввод на 2С.10кВ от ПС Мирный			EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090100 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
18		ВЛ 220кВ Козырево-ЧТЭЦ-3 Ц			EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090270 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
19		ОВВ 220			EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01090062 Госреестр № 16666-97	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 0,2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3

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 0,5)	0,9	-	±7,1	±3,9	±2,9
	0,8	-	±4,5	±2,5	±1,9
	0,7	-	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,7	±1,6	±1,3

**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  $(0,98 \dots 1,02) \cdot U_{ном}$ , 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  $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{ном}$ , сила тока  $(0,01 \dots 1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус 40 °С до плюс 70 °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 Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии, по ГОСТ Р 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.
7. Информационно-измерительные каналы №№ 14-19 не нормируются в связи с отсутствием информации о трансформаторах тока и трансформаторах напряжения.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_{в} \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_{в} \leq 1$  час;
- для УСПД  $T_{в} \leq 1$  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, 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:

- счетчики электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – до 5 лет при температуре 25 °С;
- 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 АИИС КУЭ - "ПС 500 кВ Козырево». Методика поверки». МП-919/446-2010 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 "ЕвроАЛЬФА" – в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки».
- 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 Козырево"».

## 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.
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