



- 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 корректровке.

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	722030004307901	ПС Магистральная ОВ-110	ТВ-110/18 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1367А Зав. № 1367В Зав. № 1367С Госреестр № 3190-72	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 1023096 Зав. № 1023083 Зав. № 1023116 Госреестр № 922-54	ЕА02RAL-P4B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101056 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
2	722030004413301	ВЛ-10 кВ НПС-2-1	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 2001 Зав. № 2021 Зав. № Госреестр № 1856-63	НОМ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5008 Зав. № 2879 Зав. № Госреестр № 363-49	ЕА02RAL-P4B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101205 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
3	722030004413401	ВЛ-10 кВ НПС-2-2	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 2002 Зав. № 2022 Зав. № Госреестр № 1856-63	НОМ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5932 Зав. № 39269 Зав. № Госреестр № 363-49	ЕА02RAL-P4B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101076 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
4	722030004413101	ВЛ-10 кВ НПС-3-1	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 2003 Зав. № 2023 Зав. № Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл. т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 928 Зав. № 928 Зав. № 928 Госреестр № 11094-87	ЕА02RAL-P4B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101047 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
5	722030004413201	ВЛ-10 кВ НПС-3-2	ТВЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 27394 Зав. № 27372 Зав. № Госреестр № 1856-63	НОМ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3879 Зав. № 1885 Зав. № Госреестр № 363-49	ЕА02RAL-P4B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101154 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

6	722030004413102	ВЛ-10 кВ НПС-4-1	ТПШЛ-10У3 кл. т 0,5 Ктт = 3000/5 Зав. № 3806 Зав. № 3819 Зав. № 3830 Госреестр № 1423-60	НОМ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2566 Зав. № 409 Зав. № Госреестр № 363-49	ЕА02RAL-P4B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101151 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
7	722030004413103	ВЛ-10 кВ НПС-4-2	ТПШЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 3000/5 Зав. № 3814 Зав. № 3836 Зав. № 3840 Госреестр № 1423-60	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 216 Зав. № 216 Зав. № 216 Госреестр № 831-69	ЕА02RAL-P4B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101195 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
8	722030004307101	ВЛ-110 Магистральная- Кингус-1	ТВ-110 кл. т 3,0 Ктт = 400/5 Зав. № 767А Зав. № 767В Зав. № 767С Госреестр № 3190-72	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 1023096 Зав. № 1023083 Зав. № 1023116 Госреестр № 922-54	ЕА02RAL-P4-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101166 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
9	722030004307201	ВЛ-110 Магистральная- Кингус-2	ТВ-110 кл. т 3,0 Ктт = 400/5 Зав. № 768А Зав. № 768В Зав. № 768С Госреестр № 3190-72	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 1023072 Зав. № 1023097 Зав. № 1023112 Госреестр № 922-54	ЕА02RAL-P4-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101078 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
10	722030004307106	ВЛ-110 Магистральная- Корниловская-1	ВСТ кл. т 0,2 Ктт = 600/5 Зав. № В0052362-03А Зав. № В0052362-03А Зав. № В0052362-03А Госреестр № 17869-05	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 1023072 Зав. № 1023097 Зав. № 1023112 Госреестр № 922-54	ЕА02RAL-B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142699 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
11	722030004307204	ВЛ-110 Магистральная- Корниловская-2	ВСТ кл. т 0,2 Ктт = 600/5 Зав. № В005362-02А Зав. № В005362-02В Зав. № В005362-02С Госреестр № 17869-05	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 1023072 Зав. № 1023097 Зав. № 1023112 Госреестр № 922-54	ЕА02RAL-B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01142700 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

12	722030004307103	ВЛ-110 Магистральная- Петелинская	ТВ-110 кл. т 3,0 Ктт = 400/5 Зав. № 752А Зав. № 752В Зав. № 752С Госреестр № 3190-72	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 1023096 Зав. № 1023083 Зав. № 1023116 Госреестр № 922-54	ЕА02RAL-P4-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101204 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
13	722030004307104	ВЛ-110 Магистральная- Пойковская	ТВ-110 кл. т 3,0 Ктт = 400/5 Зав. № 756А Зав. № 756В Зав. № 756С Госреестр № 3190-72	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 1023072 Зав. № 1023097 Зав. № 1023112 Госреестр № 922-54	ЕА02RAL-P4B-4W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101124 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
14	722030004307102	ВЛ-110 Магистральная- Средний Балык-1	ТВ-110 кл. т 3,0 Ктт = 400/5 Зав. № 753А Зав. № 753В Зав. № 753С Госреестр № 3190-72	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 1023096 Зав. № 1023083 Зав. № 1023116 Госреестр № 922-54	ЕА02RAL-P4-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101079 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
15	722030004307202	ВЛ-110 Магистральная- Средний Балык-2	ТВ-110 кл. т 3,0 Ктт = 400/5 Зав. № 754А Зав. № 754В Зав. № 754С Госреестр № 3190-72	НКФ-110 кл. т 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 Зав. № 1023072 Зав. № 1023097 Зав. № 1023112 Госреестр № 922-54	ЕА02RAL-P4-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101082 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
16	722030004205901	ПС Магистральная ОВ-220	ТВ-220/25 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 13671 Зав. № 13672 Зав. № 13673 Госреестр № 20644-00	НКФ-220-58-ХЛ1 кл. т 0,5 Ктн = 220000/√3/100/√3 Зав. № 979573 Зав. № 979582 Зав. № 1012301 Госреестр № 1382-60	ЕА02RAL-P4-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101201 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
17	722030004205106	ВЛ-220 Магистральная- Росляковская	ТВ-220 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 11411 Зав. № 11412 Зав. № 11413 Госреестр № 20644-00	НКФ-220-58-ХЛ1 кл. т 0,5 Ктн = 220000/√3/100/√3 Зав. № 979573 Зав. № 979582 Зав. № 1012301 Госреестр № 1382-60	ЕА02RAL-P4-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101201 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
18	.	ВЛ-220 Магистральная- Средний Балык	ТВ-220 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 11411 Зав. № 11412 Зав. № 11413 Госреестр № 20644-00	НКФ-220-58-ХЛ1 кл. т 0,5 Ктн = 220000/√3/100/√3 Зав. № 979573 Зав. № 979582 Зав. № 1012301 Госреестр № 1382-60	ЕА02RAL-P4-B-4-W кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101064 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 - 3, 5 - 7, 16 - 17 (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
4 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,2S)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±5,4	±2,8	±2,0
8 - 9, 12 - 15 (ТТ 3; ТН 0,5; Сч 0,2S)	1,0	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,9	-	±4,4	±2,4	±1,7
	0,8	-	±5,5	±2,9	±2,1
	0,7	-	±6,8	±3,5	±2,5
	0,5	-	±10,6	±5,4	±3,8
10 - 11 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,2S)	1,0	-	±1,2	±1,0	±0,9
	0,9	-	±1,3	±1,1	±1,0
	0,8	-	±1,5	±1,2	±1,1
	0,7	-	±1,7	±1,3	±1,2
	0,5	-	±2,4	±1,7	±1,6

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 - 3, 5 - 7, 16 - 17 (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
4 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,9	-	±7,0	±3,6	±2,5
	0,8	-	±4,4	±2,3	±1,7
	0,7	-	±3,6	±1,9	±1,5
	0,5	-	±2,6	±1,5	±1,2
8 - 9, 12 - 15 (ТТ 3,0; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	-	±13,7	±7,0	±4,9
	0,8	-	±8,5	±4,4	±3,1
	0,7	-	±6,9	±3,6	±2,6
	0,5	-	±4,8	±2,6	±1,9
10 - 11 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	-	±3,2	±2,2	±1,9
	0,8	-	±2,3	±1,6	±1,4
	0,7	-	±2,0	±1,4	±1,3
	0,5	-	±1,7	±1,2	±1,1

**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  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , сила тока  $(0,01...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - 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.

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  $T_v \leq 2$  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:

- 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 Магистральная». Методика поверки». МП-968/446-2010 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 Магистральная"».



## 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