



- 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	242030002103201	503 ПС Тайшет- ПС Камала-1	ТФНКД-500 кл. т 0,5 Ктт = 2000/1 Зав. № 141-145 Зав. № 140-149 Зав. № 155-144 Зав. № 90-95 Зав. № 257 Зав. № 253 Госреестр № 3639-73	НДЕ-500 кл. т 0,5 Ктн = 500000/√3 Зав. № 1156942 Зав. № 1156949 Зав. № 1159837 Госреестр № 5898-77	ЕА02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01126595 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
2	242030002103101	504 ПС Тайшет-ПС Камала-1	ТФНКД-500 кл. т 0,5 Ктт = 2000/1 Зав. № 377 Зав. № 318 Зав. № 878-362 Зав. № 252 Зав. № 306 Зав. № 102 Госреестр № 3639-73	НКФ-500 кл. т 0,5 Ктн = 500000:√3/100:√3 Зав. № 980706 Зав. № 980707 Зав. № 980708 Госреестр № 3159-72	ЕА02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01126611 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
3	242030002307102	С-01 на ш. 110 кВ	ТВ-110-52 кл. т 3,0 Ктт = 500/5 Зав. № 4472 Зав. № 4577 Зав. № 4473 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл. т 1,0 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № 751912 Зав. № 751817 Зав. № 751758 Зав. № 751845 Зав. № 751810 Зав. № 751838 Госреестр № 1188-58	ЕА02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101448 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
4	242030002307104	ВЛ С-63; на ш. 110 кВ	ТВ-110-52 кл. т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 7282 Зав. № 341 Зав. № 11326 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл. т 1,0 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 751912 Зав. № 751817 Зав. № 751758 Зав. № 751845 Зав. № 751810 Зав. № 751838 Госреестр № 1188-58	ЕА02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101427 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
5		ВЛ С-101 Красноярская ГРЭС-2-Камала-1	ТВ-110-52 кл. т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 10102 Зав. № 5913 Зав. № 2719 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл. т 1,0 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 751912 Зав. № 751817 Зав. № 751758 Зав. № 751845 Зав. № 751810 Зав. № 751838 Госреестр № 1188-58	ЕА02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101468 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

6		С-107 Красноярская ГРЭС-2-Камала-1	ТВ-110-50 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 79 Зав. № 11 Зав. № 75  Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 1059409 Зав. № 1059411 Зав. № 996323 Зав. № 1058395 Зав. № 1059304 Зав. № 1059310 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101456 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
7	242030002307404	С-122; на ш. 110 кВ	ТВ-110-52 кл. т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 81/1 Зав. № 81/2 Зав. № 81/3  Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 1103791 Зав. № 1053414 Зав. № 1051985 Зав. № 1059403 Зав. № 1051979 Зав. № 1059380 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101474 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
8	242030002307303	С-123; на ш. 110 кВ	ТВ-110-52 кл. т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 253/1 Зав. № 253/2 Зав. № 253/3  Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 1103791 Зав. № 1053414 Зав. № 1051985 Зав. № 1059403 Зав. № 1051979 Зав. № 1059380 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101411 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
9	242030002307405	С-128; на ш. 110 кВ	ТВУ-110-50 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 963 Зав. № 962 Зав. № 934  Госреестр № 3182-72	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 1103791 Зав. № 1053414 Зав. № 1051985 Зав. № 1059403 Зав. № 1051979 Зав. № 1059380 Госреестр № 1158-88	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101458 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
10	242030002307502	ВЛ С-133	ТВУ-110-50 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 2886 Зав. № 2868 Зав. № 2885  Госреестр № 3182-72	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 1059409 Зав. № 1059411 Зав. № 996323 Зав. № 1058395 Зав. № 1059304 Зав. № 1059310 Госреестр № 14205-94	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101436 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
11	242030002307501	С-909; на ш 110 кВ	ТВУ-110-50 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 6877 Зав. № 6922 Зав. № 6863  Госреестр № 3182-72	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 1059409 Зав. № 1059411 Зав. № 996323 Зав. № 1058395 Зав. № 1059304 Зав. № 1059310 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101476 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

12	242030002307601	С-910; на ш. 110 кВ	ТВУ-110-50 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 8405 Зав. № 6920 Зав. № 8140  Госреестр № 3182-72	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 1059409 Зав. № 1059411 Зав. № 996323 Зав. № 1058395 Зав. № 1059304 Зав. № 1059310 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101420 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
13	242030002307202	ШП-6; на ш. 110 кВ	ТФЗМ-110Б-ШУ1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1049 Зав. № 1043 Зав. № 1080  Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 кл. т 1,0 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 751912 Зав. № 751817 Зав. № 751758 Зав. № 751845 Зав. № 751810 Зав. № 751838 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101457 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
14	242030002307103	ШП-7; на ш. 110 кВ	ТФЗМ-110Б-ШУ1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1050 Зав. № 1045 Зав. № 1047  Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 кл. т 1,0 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 751912 Зав. № 751817 Зав. № 751758 Зав. № 751845 Зав. № 751810 Зав. № 751838 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101482 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
15	242030002307301	ШП-15; на ш. 110 кВ	ТФЗМ-110Б-ШУ1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 807 Зав. № 1016 Зав. № 810  Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 кл. т 1,0 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 771994 Зав. № 777295 Зав. № 777308 Зав. № 777290 Зав. № 777386 Зав. № 777291 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101438 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
16	242030002307402	ВЛ ШП-16	ТФЗМ-110Б-ШУ1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 805 Зав. № 1016 Зав. № 810  Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 кл. т 1,0 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 771994 Зав. № 777295 Зав. № 777308 Зав. № 777290 Зав. № 777386 Зав. № 777291 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101453 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
17	242030002307302	ШП-17; на ш. 110 кВ	ТФЗМ-110Б-ШУ1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 813 Зав. № 802 Зав. № 812  Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 кл. т 1,0 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 771994 Зав. № 777295 Зав. № 777308 Зав. № 777290 Зав. № 777386 Зав. № 777291 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101454 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

18	242030002307403	ШП-18; на ш. 110 кВ	ТФЗМ-110Б-ПУ1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 806 Зав. № 798 Зав. № 804  Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 кл. т 1,0 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 771994 Зав. № 777295 Зав. № 777308 Зав. № 777290 Зав. № 777386 Зав. № 777291 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101417 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
19	.	ПС Камала-1-ПС Саянская тяговая (Д-34)	ТВ-220-IV1 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 3074/1 Зав. № 3074/2 Зав. № 3074/3  Госреестр № 20644	НКФ-220-58 кл. т 1,0 Ктн = 220000:√3/100:√3/100 Зав. № 742540 Зав. № 754107 Зав. № 754103 Зав. № 9097 Зав. № 9063 Зав. № 9105 Госреестр № 1382-60	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101412 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
20	242030002307503	Д-35; на ш. 110 кВ	ТВ-110-50 кл. т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 5037/1 Зав. № 5037/2 Зав. № 5037/3  Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 1059409 Зав. № 1059411 Зав. № 996323 Зав. № 1058395 Зав. № 1059304 Зав. № 1059310 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101425 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
21	242030002307602	Д-36; на ш. 110 кВ	ТВ-110-50 кл. т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 340 Зав. № 7219 Зав. № 38  Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 1059409 Зав. № 1059411 Зав. № 996323 Зав. № 1058395 Зав. № 1059304 Зав. № 1059310 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101460 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
22	.	Д-209 Красноярская ГРЭС- 2-Камала-1	ТВ-220/25У2 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 2616/3 Зав. № 2620/3 Зав. № 2616/3  Госреестр № 20644-00	НКФ-220-58 кл. т 1,0 Ктн = 220000:√3/100:√3/100 Зав. № 742540 Зав. № 754107 Зав. № 754103 Зав. № 9097 Зав. № 9063 Зав. № 9105 Госреестр № 1382-60	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101437 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
23	.	Д-210 Красноярская ГРЭС- 2-Камала-1	ТВ-220/25У2 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 3007/1 Зав. № 3007/2 Зав. № 3007/3  Госреестр № 20644-00	НКФ-220-58 кл. т 1,0 Ктн = 220000:√3/100:√3/100 Зав. № 742540 Зав. № 754107 Зав. № 754103 Зав. № 9097 Зав. № 9063 Зав. № 9105 Госреестр № 1382-60	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101483 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
24	242030002307101	Н-1; на ш. 110 кВ	ТВ-110-52 кл. т 3,0 Ктт = 500/5 Зав. № 6091 Зав. № 6110 Зав. № 2553  Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл. т 1,0 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № 751912 Зав. № 751817 Зав. № 751758 Зав. № 751845 Зав. № 751810 Зав. № 751838 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101431 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

25	242030002307401	Н-2; на ш. 110 кВ	ТВ-110-52 кл. т 3,0 Ктт = 500/5 Зав. № 14256 Зав. № 14295 Зав. № 14891  Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл. т 1,0 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 771994 Зав. № 777295 Зав. № 777308 Зав. № 777290 Зав. № 777386 Зав. № 777291 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101471 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
26	242030002307901	ОВ-1	ТВ-110-52 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 9508 Зав. № 6089 Зав. № 6101  Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл. т 1,0 Ктн = 110000:√3/100:√3 Зав. № 751912 Зав. № 751817 Зав. № 751758 Зав. № 751845 Зав. № 751810 Зав. № 751838 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101414 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
27	242030002307902	ОВ-2	ТДУ-110 кл. т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 012/1 Зав. № 012/2 Зав. № 012/3  Госреестр № -	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 1103791 Зав. № 1053414 Зав. № 1051985 Зав. № 1059403 Зав. № 1051979 Зав. № 1059380 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101435 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
28	242030002307903	ОВ-3	ТВУ-110-50 кл. т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 4853 Зав. № 4884 Зав. № 48701  Госреестр № 3182-72	НКФ-110-57 кл. т 0,5 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 1059409 Зав. № 1059411 Зав. № 996323 Зав. № 1058395 Зав. № 1059304 Зав. № 1059310 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101485 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
29	-	ОВ-220	ТВ-220-25У2 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 2814 Зав. № 3038 Зав. № 2804  Госреестр № 4462-74	НКФ-220-58 кл. т 1,0 Ктн = 220000:√3/100:√3/100 Зав. № 742540 Зав. № 754107 Зав. № 754103 Зав. № 9097 Зав. № 9063 Зав. № 9105 Госреестр № 1382-60	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101459 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
30	242030002307201	С-02; на ш. 110 кВ	ТВ-110-52 кл. т 3,0 Ктт = 500/5 Зав. № 4585 Зав. № 4501 Зав. № 4702  Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл. т 1,0 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 751912 Зав. № 751817 Зав. № 751758 Зав. № 751845 Зав. № 751810 Зав. № 751838 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101144 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
31	-	С-102 Красноярская ГРЭС-2 - Камала-1	ТВ-110-52 кл. т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 37927 Зав. № 37933 Зав. № 37934  Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл. т 1,0 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 751912 Зав. № 751817 Зав. № 751758 Зав. № 751845 Зав. № 751810 Зав. № 751838 Госреестр № 1188-58	EA02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101439 Госреестр № 16666-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

32	242030002307203	С-64; на ш. 110 кВ	ТВ-110-52 кл. т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 5927 Зав. № 7292 Зав. № 4940  Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл. т 1,0 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 751912 Зав. № 751817 Зав. № 751758 Зав. № 751845 Зав. № 751810 Зав. № 751838 Госреестр № 1188-58	ЕА02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101449 Госреестр № 16666-07	активная реактивная
33		С-108 Красноярская ГРЭС-2 – Камала-1	ТВ-110-50 кл. т 1,0 Ктт = 1000/5 Зав. № 701 Зав. № 6815 Зав. № 34  Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл. т 1,0 Ктн = 110000:√3/100:√3/100 Зав. № 1059409 Зав. № 1059411 Зав. № 996323 Зав. № 1058395 Зав. № 1059304 Зав. № 1059310 Госреестр № 14205-94	ЕА02RAL-P4B-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01101452 Госреестр № 16666-07	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	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1 - 2, 6, 9 - 12, 28  (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
3, 24 - 25, 30  (ТТ 3; ТН 1; Сч 0,2S)	1,0	-	±3,5	±2,1	±1,7
	0,9	-	±4,6	±2,6	±2,0
	0,8	-	±5,7	±3,2	±2,4
	0,7	-	±7,0	±3,8	±2,9
	0,5	-	±10,8	±5,8	±4,4
4 - 5, 31 - 33  (ТТ 1; ТН 1; Сч 0,2S)	1,0	-	±3,5	±2,1	±1,7
	0,9	-	±4,6	±2,6	±2,0
	0,8	-	±5,7	±3,2	±2,4
	0,7	-	±7,0	±3,8	±2,9
	0,5	-	±10,8	±5,8	±4,4
7 - 8, 20 - 21, 27  (ТТ 1; 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
13 - 19, 22 - 23, 26, 29  (ТТ 0,5; ТН 1; Сч 0,2S)	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,9	±2,5	±2,2
	0,5	-	±5,9	±3,7	±3,1



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 - 2, 6, 9 - 12, 28  (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
3, 24 - 25, 30  (ТТ 3,0; ТН 1,0; Сч 0,5)	0,9	-	±14,0	±7,5	±5,6
	0,8	-	±8,7	±4,7	±3,5
	0,7	-	±7,0	±3,9	±2,9
	0,5	-	±5,0	±2,8	±2,2
4 - 5, 31 - 33  (ТТ 1,0; ТН 1,0; Сч 0,5)	0,9	-	±14,0	±7,5	±5,6
	0,8	-	±8,7	±4,7	±3,5
	0,7	-	±7,0	±3,9	±2,9
	0,5	-	±5,0	±2,8	±2,2
7 - 8, 20 - 21, 27  (ТТ 1,0; 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
13 - 19, 22 - 23, 26, 29  (ТТ 0,5; ТН 1,0; Сч 0,5)	0,9	-	±7,6	±4,7	±4,0
	0,8	-	±4,8	±3,0	±2,6
	0,7	-	±4,0	±2,6	±2,2
	0,5	-	±2,9	±2,0	±1,8

**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 Камала-1». Методика поверки». МП-949/446-2010 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 Камала-1"».

## 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