



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Пензенский ЦСМ», д.т.н., проф.

А.А. Данилов

14 ноября 2005 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>30397-05</u>
---	--

Изготовлена по технической документации ООО «СКБ Амрита» в соответствии с техно-
рабочим проектом АГУР.411711.004 ТП. Заводской номер 1.

Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта элек-
троэнергии АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС» предназначена для измерений электрической энер-
гии, мощности и времени.

Область применения: организация коммерческого учёта электрической энергии и мощно-
сти в ОАО «Троицкая ГРЭС» (г. Троицк-5), в том числе для взаимных расчётов между покупа-
телем и продавцом на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

Описание

АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС» представляет собой трехуровневую систему с централизо-
ванным управлением и распределенной функцией выполнения измерений.

Функции, реализованные в АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС»:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнер-
гии, характеризующих оборот товарной продукции;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор результатов изме-
ренных приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин), привязанных к
единому календарному времени;
- передача результатов измерений в интегрированную автоматизированную систему
управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) администратора торговой системы;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкцио-
нированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств
АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС»;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС».

Состав АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС»:

- измерительно-информационные комплексы (ИИК) точек измерений электроэнергии –
первый уровень;
- информационно-вычислительные комплексы электроустановок (ИВКЭ) – второй уро-
вень;
- информационно-вычислительный комплекс (ИВК) – третий уровень;
- система обеспечения единого времени (СОЕВ);
- технические средства приёма-передачи данных и каналы связи.

Первый уровень – ИИК выполняет функцию автоматического проведения измерений ак-
тивной и реактивной электрической энергии и мощности на объектах ОАО «Троицкая ГРЭС»

по одному из присоединений («точек учёта») и включает в себя следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983;
- счётчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 по ГОСТ 26035 и ГОСТ 30206 и включающие в себя средства обеспечения ведения единого времени (СОЕВ).

Состав ИИК приведён в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИИК

№ ИК	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	№ в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
1	ВЛ 500 кВ «Сокол»	ТФНКД-500	0,5	3639-73	3
		СРВ-550	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
2	ВЛ 500кВ «Магнитогорск»	ТФЗМ-500Б	0,5	3639-73	3
		СРВ-550	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
3	ВЛ 500 «Шагол»	ТФНКД-500	0,5	3639-73	3
		СРВ-550	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
4	ОВВ 500 кВ	ТФНКД-500	0,5	3639-73	3
		СРВ-550	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
5	ВЛ 220 кВ «Приуральская»	ТФНД-220	0,5	3694-73	3
		СРВ-245	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
6	ВЛ 220 кВ «Карталы»	ТФНД-220	0,5	3694-73	3
		СРВ-245	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
7	ВЛ 220 кВ «ЮУГРЭС»	ТФНД-220	0,5	3694-73	3
		СРВ-245	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
8	ВЛ 220 кВ «п/ст 77»	ТФНД-220	0,5	3694-73	3
		СРВ-245	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
9	ВЛ 220 кВ «п/ст 90»	ТФНД-220	0,5	3694-73	3
		СРВ-245	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
10	ОВВ – 220 кВ	ТФНД-220	0,5	3694-73	3
		СРВ-245	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
11	ВЛ 110 кВ «Станционная»	ТФНД-110	0,5	2793-71	3
		СРВ-123	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
12	ВЛ 110 кВ «Строительная»	ТФНД-110	0,5	2793-71	3
		СРВ-123	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
13	ВЛ 110 кВ «Бобровская»	ТФНД-110	0,5	2793-71	3
		СРВ-123	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1

Продолжение таблицы 1 – Состав ИИК

№ ИК	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	№ в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
14	ВЛ 110 кВ «Еманкино»	ТФЗМ-110	0,5	2793-88	3
		СРВ-123	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
15	ВЛ 110 кВ «Магнай»	ТФНД-110	0,5	2793-71	3
		СРВ-123	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
16	ВЛ 110 кВ «Дизельная 1»	ТФНД-110	0,5	2793-71	3
		СРВ-123	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
17	ВЛ 110 кВ «Дизельная2»	ТФНД-110	0,5	2793-71	3
		СРВ-123	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
18	ВЛ 110 кВ «Троицк 1»	ТФНД-110	0,5	2793-71	3
		СРВ-123	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
19	ВЛ 110 кВ «Троицк 2»	ТФНД-110	0,5	2793-71	3
		СРВ-123	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
20	ВЛ 110 кВ «ОВВ 110»	ТФНД-110	0,5	2793-71	3
		СРВ-123	0,2	15853-96	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
21	ТГ-1	ТПШФ	0,5	519-50	3
		НОМ-15-77	0,5	644-98	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
22	ТГ-2	ТПШФ	0,5	519-50	3
		НОМ-15-77	0,5	644-98	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
23	ТГ-3	ТПШФ	0,5	519-50	3
		НОМ-15-77	0,5	644-98	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
24	ТГ-4	ТШЛ-20	0,5	4016-74	3
		ЗНОМ-20	0,5	1593-62	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
25	ТГ-5	ТШЛ-20	0,5	4016-74	3
		ЗНОМ-20	0,5	1593-62	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
26	ТГ-7	ТШЛ-20	0,5	4016-74	3
		ЗНОМ-20	0,5	1593-62	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
27	ТГ-8	ТШЛ-20	0,5	4016-74	3
		ЗНОМ-20	0,5	1593-62	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
28	ТГ-9	ТШЛ-20-Б	0,5	4016-74	3
		ЗНОМ-20	0,5	1593-62	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1

Продолжение таблицы 1 – Состав ИИК

№ ИК	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	№ в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
29	ТСН№1	ТПШФ	0,5	519-50	2
		НОМ-15-77	0,5	644-98	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
30	ТСН№2	ТПШФ	0,5	519-50	2
		НОМ-15-77	0,5	644-98	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
31	ТСН№3	ТПШФ	0,5	519-50	2
		НОМ-15-77	0,5	644-98	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
32	Резервный ввод 1А, 2А, 3А	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
33	Резервный ввод 1Б, 2Б, 3Б	ТВЛМ-10	0,5	1856-63	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
34	Рабочий ввод ТСН 4А	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
35	Рабочий ввод ТСН 4Б	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
36	Резервный ввод на п/с 4А	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
37	Резервный ввод на п/с 4Б	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
38	Рабочий ввод ТСН 5А	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
39	Рабочий ввод ТСН 5Б	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
40	Резервный ввод ТСН 5А	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
41	Резервный ввод ТСН 5Б	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
42	Рабочий ввод ТСН 7А	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
43	Рабочий ввод ТСН 7Б	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1

Продолжение таблицы 1 – Состав ИИК

№ ИК	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	№ в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
44	Резервный ввод ТСН 7А	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
45	Резервный ввод ТСН 7Б	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
46	Рабочий ввод ТСН 8А	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
47	Рабочий ввод ТСН 8Б	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
48	Резервный ввод ТСН 8А	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
49	Резервный ввод ТСН 8Б	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
50	Рабочий ввод ТСН 9А	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
51	Рабочий ввод ТСН 9Б	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
52	Резервный ввод ТСН 9А	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
53	Резервный ввод ТСН 9Б	ТПШЛ-10	0,5	1423-60	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
54	ТВ ТГ-1	ТПОЛ-20	0,5	5716-91	3
		НОМ-15-77	0,5	644-98	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
55	ТВ ТГ-2	ТПОЛ-20	0,5	5716-91	3
		НОМ-15-77	0,5	644-98	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
56	ТВ ТГ-3	ТПОЛ-20	0,5	5716-91	3
		НОМ-15-77	0,5	644-98	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
57	Мотор генератор рез.возб. №2	ТПЛ-10	0,5	1276-59	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
58	ТВ ТГ-4	ТВТ-35	0,5	3635-01	3
		ЗНОМ-20	0,5	1593-62	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1

Продолжение таблицы 1 – Состав ИИК

№ ИК	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	№ в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
59	ТВ ТГ-5	ТВТ-35	1,0	3635-01	3
		ЗНОМ-20	0,5	1593-62	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
60	ТВ ТГ-7	ТВТ-35	1,0	3635-01	3
		ЗНОМ-20	0,5	1593-62	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
61	Мотор генератор рез.возб. №3	ТВЛМ-10	0,5	1856-63	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
62	Мотор генератор рез.возб. №4	ТВЛМ-10	0,5	1856-63	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
63	Мотор генератор рез.возб. №5	ТЛМ-6	0,5	3848-73	3
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
64	ВЛ 35 Багерная-2	ТВ-35	0,5	19720-00	2
		ЗНОМ-35	0,5	912-54	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
65	ВЛ 35 Шубаркуль	ТВ-35	0,5	19720-00	2
		ЗНОМ-35	0,5	912-54	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
66	Земснаряд	ТВК-10	1,0	8913-82	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1
67	БГЦ	ТВЛМ-10	1,0	1856-63	2
		НТМИ-6	0,5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,2S	27524-04	1

Второй уровень – ИВКЭ построен на базе промконтроллера ИВКЭ (УСПД-М «ТОК-С»). В состав ИВКЭ также входят рабочие станции ИВКЭ, средства обеспечения ведения единого времени (СОЕВ) и средства передачи данных на уровень ИВК, обеспечивающий:

- автоматизированный сбор и хранение результатов измерений;
- косвенные измерения электрической энергии и мощности в трёхфазных электрических цепях на основании результатов измерений мощности в двух фазах А, В и С, реализуемых с помощью ИИК в точках присоединения ТН и ТТ («точки измерений»);
- контроль достоверности результатов измерений;
- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);
- разграничение прав доступа к информации.

Третий уровень – ИВК состоит из сервера ИВК (ЦУСПД-02), рабочей станции, средств передачи данных, средств обеспечения ведения единого времени (СОЕВ), обеспечивающий:

- автоматизированный сбор и хранение результатов измерений;
- косвенные измерения электрической энергии и мощности в трёхфазных электрических цепях на основании результатов измерений мощности в фазах А, В и С, реализуемых с помощью ИИК в точках присоединения ТН и ТТ («точки измерений»);
- контроль достоверности результатов измерений;

- доступ ИАСУ КУ к информации;
- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);
- разграничение прав доступа к информации.

Основные технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

№	Наименование характеристики	Значение
1	Число измерительных каналов АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС»	67
2	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 1-4, 7, 10, 29-31, 46-53)	2000 А
3	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 5, 6, 8, 9)	1200 А
4	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 11, 13, 15-20, 63-65)	600 А
5	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 12)	1000 А
6	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 14, 32)	1500 А
7	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 21-23)	6000 А
8	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 24-26)	12000 А
9	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 27, 28)	18000 А
10	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 33-45)	3000 А
11	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 54-56, 62, 66)	400 А
12	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 57)	150 А
13	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 58-61)	300 А
14	Диапазон первичного тока (I_1) для ИК (№№ 67)	200 А
15	Диапазон вторичного тока (I_2) для ИК (№№ 1-4)	1 А
16	Диапазон вторичного тока (I_2) для ИК (№№ 5-67)	5 А
17	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК (№№ 1-4)	(450 – 550) кВ
18	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК (№№ 5-10)	(200 – 240) кВ
19	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК (№№ 11-20)	(100 – 120) кВ
20	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК (№№ 21-23, 29-31, 54-56)	(12,42 – 15,18) кВ
21	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК (№№ 24-28, 58-60)	(18 – 22) кВ
22	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК (№№ 32-53, 61-63, 67)	(5,4 – 6,6) В
23	Диапазон первичного напряжения (U_1) для ИК (№№ 64, 65)	(31,5 – 38,5) кВ
24	Коэффициент мощности $\cos\phi$	(0,8 – 1,0) емк. (0,5 – 1,0) инд.
25	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК, включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,2 и счетчики с классом точности 0,2S при емкостной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\phi \geq 0,8$): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,8 - 2,9) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\phi \geq 0,8$): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,0 - 1,6) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\phi \geq 0,8$): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,7 - 1,1) \%$
26	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК, включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,2S при индуктивной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\phi \geq 0,5$): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,8 - 5,5) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\phi \geq 0,5$): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,0 - 2,9) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\phi \geq 0,5$): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,7 - 2,0) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\phi \geq 0,5$): $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,7 - 2,0) \%$

Продолжение таблицы 2 – Основные технические характеристики

№	Наименование характеристики	Значение
27	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК, включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,2S при емкостной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,9 - 3,0) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,1 - 1,7) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,9 - 1,3) \%$
28	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК, включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,2S при индуктивной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,9 - 5,6) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,1 - 3,1) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,9 - 2,3) \%$
29	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК, включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 1,0 и счетчики с классом точности 0,2S при емкостной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (2,1 - 3,3) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,5 - 2,2) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,4 - 1,9) \%$
30	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК, включающих ТТ с классом точности 0,5; ТН с классом точности 1,0 и счетчики с классом точности 0,2S при индуктивной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (2,1 - 6,0) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,5 - 3,8) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,4 - 3,2) \%$
31	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК, включающих ТТ с классом точности 1,0; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,2S при емкостной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (3,5 - 5,7) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,9 - 3,0) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,4 - 2,1) \%$
32	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК, включающих ТТ с классом точности 1,0; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,2S при индуктивной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (3,5 - 11,0) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,9 - 5,6) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,4 - 3,9) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ($1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$): $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,4 - 3,9) \%$

Продолжение таблицы 2 – Основные технические характеристики

№	Наименование характеристики	Значение
33	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для всех ИК, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной в пределах рабочего диапазона на каждые 10°С	0,1 % при $\cos\varphi=1$; 0,5 % при $\cos\varphi=0,2$ индукт.
34	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для всех ИК, вызванной изменением первичного напряжения в пределах ± 10 %	0,1 % при $\cos\varphi=1$; 0,2 % при $\cos\varphi=0,5$ индукт.
35	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для всех ИК, вызванной внешним магнитным полем индукции 0,5 мТл	$\pm 0,5$ %
36	Пределы допускаемой абсолютной суточной погрешности измерений текущего времени и интервалов времени	± 5 с

Условия эксплуатации определяются условиями эксплуатации оборудования, входящего в комплект поставки АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС»:

Нормальные условия эксплуатации:

– температура	(15 – 25) °С
– атмосферное давление	(84,0 – 106,7) кПа
– относительная влажность воздуха	(30 – 80) %
– напряжение питающей сети переменного тока	(198 – 242) В
– частота питающей сети	(50,0 \pm 0,5) Гц

Рабочие условия эксплуатации:

– напряжение питающей сети переменного тока	(198 – 242) В
– частота питающей сети	(50 \pm 2,5) Гц
– температура (для ТН и ТТ)	([–10] – 40) °С
– температура (для счётчиков)	([–10] – 45) °С
– температура (для ИВМ совместимого компьютера)	(15 – 35) °С
– индукция внешнего магнитного поля для счетчиков (для счётчиков)	(0 – 0,5) мТл
Средняя наработка на отказ	35000 ч
Средний срок службы	10 лет

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС».

Комплектность

В комплект АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС» входят технические и программные средства, а также документация, представленные в таблицах 3-5 соответственно.

Таблица 3 – Технические средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Трансформатор напряжения	СРВ-550	3
2	Трансформатор напряжения	СРВ-245	3
3	Трансформатор напряжения	СРВ-123	6
4	Трансформатор напряжения	НОМ-15-77	3
5	Трансформатор напряжения	ЗНОМ-20	18
6	Трансформатор напряжения	НТМИ-6	28
7	Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35	6
8	Трансформатор тока	ТФНКД-500	9
6	Трансформатор тока	ТФЗМ-500Б	3
7	Трансформатор тока	ТФНД-220	18
8	Трансформатор тока	ТФНД-110	27

Продолжение таблицы 3 – Технические средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
9	Трансформатор тока	ТФЗМ-110	3
10	Трансформатор тока	ТПШФ	15
11	Трансформатор тока	ТШЛ-20	15
12	Трансформатор тока	ТПШЛ-10	50
13	Трансформатор тока	ТПОЛ-20	9
14	Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
15	Трансформатор тока	ТВГ-35	9
16	Трансформатор тока	ТВЛМ-10	6
17	Трансформатор тока	ТЛМ-6	3
18	Трансформатор тока	ТВ-35	4
19	Трансформатор тока	ТВК-10	2
20	Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	67
21	Персональный компьютер (АРМ – оперативный):		1
	• Р-4-2,4 ГГц, ОЗУ 1Гбайт, VGA/LAN, HDD 2x80Гб, FDD, CD ROM ASUS, TEAC RW;		1
	• монитор SAMSUNG SM 171B; клавиатура, мышь;		1
	• Принтер HP LJ 1200;		1
22	ЦУСПД-02	АГУР.465685.001-02	1
23	УСПД-М (с АМР1.80-2шт, АМР62)	АМР1.00.00-06 зам 1	1
24	Преобразователь ИРПС-RS485		8
25	НАYES модем		4
26	Блок защитный	АМР36.00.00	12
27	Адаптер GSM внешний	АМР53.00.00-01	4
28	Ответвитель магистральной RS485	АМР64.00.00	67
29	Терминатор магистральной RS485	АМР63.00.00	8

Таблица 4 – Программные средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Пакет с программным обеспечением	Windows 2000 Rus PRO (операционная система)	1
2	Базовое программное обеспечение	АМР24.00.00-03	3
3	СУБД Oracle 8 (количество подключений к серверу не ограничено)		1

Таблица 5 – Документация

№	Наименование	Количество
1	АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС». Ведомость эксплуатационных документов	1
2	АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС». Руководство по эксплуатации	1
3	АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС». Формуляр	1
4	АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС». Методика поверки	1

Поверка

Поверка производится в соответствии с документом «АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС». Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» 14 ноября 2005 г.

Основное оборудование, используемое при поверке:

- вольтамперфазометр Ретометр;
- вольтметр универсальный В7-68;

– приёмник сигналов точного времени;
– средства поверки в соответствии с нормативными документами (ГОСТ 8.216, ГОСТ 8.217, МИ 2845, методика поверки счётчиков СЭТ-4ТМ.03 ИЛГШ.411152 РЭ1), регламентирующими поверку средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС».
Межповерочный интервал – четыре года.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»
ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»
ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»
ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»
ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»
ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»
ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия»
ГОСТ 30206-94 «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2 S и 0,5 S)»
МИ 2845-2003 «ГСИ. Трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3} \dots 35$ кВ измерительные. Методика периодической поверки на месте эксплуатации»
ИЛГШ.411152.124 ТУ «Счётчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03. Общие технические условия»
Система автоматизированная коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС». Технорабочий проект АГУР.411711.004 ТП.

Заключение

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ «Троицкая ГРЭС» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель – ООО «СКБ Амрита»

✉ 440600, г. Пенза, ул. Гладкова, 6. ☎ (841-2) 525-010.

Генеральный директор ООО «СКБ Амрита»

Д.Л. Королев

