

# ОПИСАНИЕ ТИПА ЕДИНИЧНОГО ЭКЗЕМПЛЯРА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. руководителя ГЦИ СИ,  
зам. директора ФГУП УНИИМ

С.В.Мельниковских

2006 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности Саяно-Шушенской ГЭС имени П.С.Непорожного АИИС КУЭ СШГЭС</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>33526-06</u></p>
--	---

Изготовлена по технической документации ЗАО «КРОК инкорпорейтед» г. Москва. Заводской № КРОК-103.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности Саяно-Шушенской ГЭС имени П.С.Непорожного предназначена для измерений количества электрической энергии и электрической мощности, вырабатываемой Саяно-Шушенской ГЭС и Майнским гидроузлом и передаваемой по входящим и отходящим ВЛ, с привязкой к единому астрономическому времени.

Область применения – организация автоматизированного коммерческого учета электрической энергии и мощности и определение с заданной точностью учетных показателей, используемых в финансовых расчетах на оптовом рынке электроэнергии.

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ СШГЭС (далее – "система") включает в себя 40 измерительных каналов, каждый из которых предназначен для измерения активной и реактивной электрической энергии по одному из присоединений ("точек учета"). Принцип действия системы состоит в измерении электрической энергии в каждом канале при помощи счетчиков с трансформаторным включением и последующей автоматизированной обработкой результатов измерений. Измерение мощности основано на измерении электроэнергии на заданном интервале времени.

Система является многоуровневой с иерархическим распределенным сбором и обработкой информации.

Система состоит из следующих уровней:

1-й уровень (проведение измерений) – включает 40 информационно-измерительных комплексов точек учета (ИИК ТУ);

2-й уровень (сбор и обработка результатов измерений, диагностика средств измерений в пределах одной электроустановки) – включает два информационно-вычислительных комплекса электроустановок (ИВКЭ);

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ СШГЭС, установленный в помещении центрального пульта управления СШГЭС.

В качестве первичных средств учета в АИИС КУЭ СШГЭС используются измерители электрической энергии серии ION.

Устройством сбора информации со счетчиков является УСПД ЭКОМ-3000М.

В АИИС КУЭ СШГЭС также применяются технические и программные средства производства компании «Прософт-Системы».

Для измерений времени используется система обеспечения единого времени (СОЕВ). Устройство синхронизации системного времени (УССВ) обеспечивает синхронизацию таймера сервера БД, таймеров счетчиков и УСПД.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	40
Пределы допускаемой абсолютной разности показаний часов компонентов системы на интервале одни сутки, с	±5
Пределы допускаемой номинальной <sup>*)</sup> относительной погрешности одного измерительного канала (активная электрическая энергия и мощность, $\cos \varphi = 1$ ), %:	
- каналы 1...10	±1,0
- каналы 11...13, 24...26, 33...39	±1,5
- каналы 14...23, 27...32, 40	±1,2
Пределы допускаемой номинальной <sup>*)</sup> относительной погрешности одного измерительного канала (реактивная электрическая энергия и мощность, $\cos \varphi = 0,8$ ), %:	
- каналы 1...10	±1,2
- каналы 11...13, 24...26, 33...38	±1,6

\*) в качестве номинальной относительной погрешности измерительного канала принимают значение относительной погрешности, рассчитанное по метрологическим характеристикам средств измерений, входящих в канал, при номинальном токе нагрузки без учета влияющих факторов и методических составляющих погрешности.

Полную погрешность измерений электрической энергии и электрической мощности рассчитывают в соответствии с утвержденной методикой выполнения измерений.

Показатели надежности:

- среднее время восстановления, ч, не более 8
- коэффициент готовности, не менее 0,95

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С:
  - измерительные трансформаторы 15 кВ и ниже, счетчики, УСПД от 15 до 25
  - измерительные трансформаторы 220 и 500 кВ от -35 до 45
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят печатным способом на титульные листы Руководства по эксплуатации и Формуляра и способом наклейки на переднюю панель шкафа низковольтного комплектного устройства, в котором установлена аппаратура АИИС КУЭ.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 2 - Перечень измерительных каналов системы

№ п/п	Наименование присоединения	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД
1	2	3	4	5	6
<b>Саяно-Шушенская ГЭС</b>					
1	Г 1	ТШН –15 УХЛ4 (× 3) Коэф. тр.30000/5 Класс точн. 0,2	ЗНОЛ.06-15У3 (× 3) Коэф.тр. 15750/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2	ЭКОМ-3000М
2	Г 2	ТШН –15 УХЛ4 (× 3) Коэф. тр.30000/5 Класс точн. 0,2	ЗНОЛ.06-15У3 (× 3) Коэф.тр. 15750/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2	
3	Г 3	ТШН –15 УХЛ4 (× 3) Коэф. тр.30000/5 Класс точн. 0,2	ЗНОЛ.06-15У3 (× 3) Коэф.тр. 15750/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2	
4	Г 4	ТШН –15 УХЛ4 (× 3) Коэф. тр.30000/5 Класс точн. 0,2	ЗНОЛ.06-15У3 (× 3) Коэф.тр. 15750/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2	
5	Г 5	ТШН –15 УХЛ4 (× 3) Коэф. тр.30000/5 Класс точн. 0,2	ЗНОЛ.06-15У3 (× 3) Коэф.тр. 15750/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2	
6	Г 6	ТШН –15 УХЛ4 (× 3) Коэф. тр.30000/5 Класс точн. 0,2	ЗНОЛ.06-15У3 (× 3) Коэф.тр. 15750/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2	
7	Г 7	ТШН –15 УХЛ4 (× 3) Коэф. Тр.30000/5 Класс точн. 0,2	ЗНОЛ.06-15У3 (× 3) Коэф.тр. 15750/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2	
8	Г 8	ТШН –15 УХЛ4 (× 3) Коэф. тр.30000/5 Класс точн. 0,2	ЗНОЛ.06-15У3 (× 3) Коэф.тр. 15750/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2	
9	Г 9	ТШН –15 УХЛ4 (× 3) Коэф. Тр.30000/5 Класс точн. 0,2	ЗНОЛ.06-15У3 (× 3) Коэф.тр. 15750/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2	
10	Г 10	ТШН –15 УХЛ4 (× 3) Коэф. Тр.30000/5 Класс точн. 0,2	ЗНОЛ.06-15У3 (× 3) Коэф.тр. 15750/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2	
11	Т 21	ТПОЛ-10У3 (× 3) Коэф. тр.1500/5 Класс точн. 0,5	НОМ-6 (× 2) Коэф. тр.6000/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2	
12	Т 22	ТВЛМ-10 (× 3) Коэф. тр.1500/5 Класс точн. 0,5	НОМ-6 (× 2) Коэф. тр.6000/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2	
13	Т 23	ТВЛМ-10 (× 3) Коэф. тр.1500/5 Класс точн. 0,5	НОМ-6 (× 2) Коэф. тр.6000/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2	
14	Т 31	ТНШЛ-0.66 У2 (× 3) Коэф. тр.1000/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2	
15	Т 32	ТНШЛ-0.66 У3 (× 3) Коэф. тр.1000/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2	
16	Т 33	ТНШЛ-0.66 У3 (× 3) Коэф. тр.1000/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2	
17	Т 34	ТНШЛ-0.66 У3 (× 3) Коэф. тр.1000/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	
18	Т 35	ТНШЛ-0.66 У3 (× 3) Кэф. тр.1000/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2		
19	Т 36	ТНШЛ-0.66 У3 (× 3) Кэф. тр.1000/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2		
20	Т 37	ТНШЛ-0.66 У3 (× 3) Кэф. тр.1000/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2		
21	Т 38	ТНШЛ-0.66 У2 (× 3) Кэф. тр. 1000/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2		
22	Т 39	ТНШЛ-0.66 У2 (× 3) Кэф. тр. 1000/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2		
23	Т 40	ТНШЛ-0.66 У2 (× 3) Кэф. тр. 1000/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2		
33	ВЛ 541	ТФРМ-500 (× 3) Кэф. тр. 2000/1 Класс точн. 0,5	НДЕ-500-72-У1 (× 3) Кэф. тр. 500000/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2		
34	ВЛ 542	ТФРМ-500 (× 3) Кэф. тр. 2000/1 Класс точн. 0,5	НДЕ-500-72-У1 (× 3) Кэф. тр. 500000/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2		
35	ВЛ 543	ТФРМ-500 (× 3) Кэф. тр. 4000/1 Класс точн. 0,5	НДЕ-500-72-У1 (× 3) Кэф. тр. 500000/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2		
36	ВЛ 544	ТРН-500 (× 3) Кэф. тр. 4000/1 Класс точн. 0,5	НДЕ-500-72-У1 (× 3) Кэф. тр. 500000/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2		
39	ТР1	ТВЛМ-10 (× 3) Кэф.тр. 1500/5 Класс точн. 0,5	НОМ-6У4(× 2) Кэф.тр. 6000/100 Кл. точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2		
<b>Майнский гидроузел</b>						
24	Г 1	ТШЛ20-1-0,5 (× 3) Кэф. тр.6000/5 Класс точн. 0,5	ЗНОМ-15-63У2 (× 3) Кэф. тр.13800/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2		ЭКОМ- 3000М
25	Г 2	ТШВ-15-У2 (× 3) Кэф. тр.6000/5 Класс точн. 0,5	ЗНОМ-15-63У2 (× 3) Кэф. тр.13800/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2		
26	Г 3	ТШВ-15-У2 (× 3) Кэф. тр.6000/5 Класс точн. 0,5	ЗНОМ-15-63У2 (× 3) Кэф. тр.13800/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2		
27	Т 11	ТНШЛ-0.66-У3 (× 3) Кэф. тр.1500/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2		
28	Т 12	ТНШЛ-0.66-У3 (× 3) Кэф. тр.1500/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2		
29	Т 21	ТНШЛ-0.66-У3 (× 3) Кэф. тр.1500/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2		
30	Т 31	ТНШЛ-0.66-У3 (× 3) Кэф. тр.1500/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2		
31	Т 32	ТНШЛ-0.66-У3 (× 3) Кэф. тр.1500/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2		

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
32	Т 33	ТНШЛ-0.66-У3 (× 3) Коэф. тр.1500/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2	
37	ВЛ Д79	ТФЗМ-220Б-IV У1 (× 3) Коэф. тр.1000/1 Класс точн. 0,5	НКФ-220-58-У1 (× 3) Коэф. тр.220000/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2	
38	ВЛ Д80	ТФЗМ-220Б-IV У1 (× 3) Коэф. тр.1000/1 Класс точн. 0,5	НКФ-220-58-У1 (× 3) Коэф. тр.220000/100 Класс точн. 0,5	ION 8300 Кл. точн. 0,2/0,2	
40	ТР	ТНШЛ-0.66-У3 (× 3) Коэф. тр.1500/5 Класс точн. 0,5	Прямое включение	ION 8300 Кл. точн. 0,2	

Таблица 3 – Технические средства

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТРН-500	3	№ ГР СИ 5315-76
Трансформатор тока	ТФРМ-500	9	№ ГР СИ 5315-76
Трансформатор тока	ТФЗМ-220Б	6	№ ГР СИ 26424-04
Трансформатор тока	ТШВ-15	6	№ ГР СИ 5719-03
Трансформатор тока	ТШЛ-20-1	3	№ ГР СИ 4016-74
Трансформатор тока	ТШН-15	30	№ ГР СИ 32982-06
Трансформатор тока	ТПОЛ 10	3	№ ГР СИ 1261-59
Трансформатор тока	ТНШЛ 0,66	51	№ ГР СИ 1673-03
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	9	№ ГР СИ 1856-63
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-15У3	30	№ ГР СИ 3344-04
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63	9	№ ГР СИ 1593-70
Трансформатор напряжения	НОМ-6	6	№ ГР СИ 159-49
Трансформатор напряжения	НДЕ-500-72У1	12	№ ГР СИ 5898-77
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58У1	6	№ ГР СИ 14626-00
Счетчик электронный	ION 8300	40	№ ГР СИ 22898-02
УСПД	ЭКОМ-3000М	2	№ ГР СИ 17049-04
Шкафы НКУ	HP Proliant ML 350	4	
АРМ	Compaq Evo DC 7100	4	
Инженерный пульт (Notebook)		1	
ЗИП		1 компл.	

Таблица 4 – Программные средства

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Пакет программного обеспечения	MS Windows 2000 Professional	1	
Пакет программного обеспечения «Энергосфера»	ES PlusPlus	1	ПО аттестовано в составе ПТК «ЭКОМ», № ГР СИ 20481-05

Таблица 5 - Эксплуатационная документация

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Ведомость эксплуатационной документации	17404049.4252103.001 ЭД	1	
Руководство по эксплуатации	17404049.4252103.001 РЭ	1	
Руководство пользователя	17404049.4252103.001 ИЗ		
Формуляр	17404049.4252103.001 ФО	1	
Методика поверки	МП 60-262-2006	1	

## ПОВЕРКА

Поверку системы проводят в соответствии с документом «ГСИ. АИИС КУЭ Саяно-Шушенской ГЭС имени П.С.Непорожнего. Методика поверки» МП 60-262-2006, утвержденным ФГУП УНИИМ в октябре 2006 г.

Основное оборудование, используемое при поверке:

Эталонный трансформатор тока (0,5 – 3000) А, кл. точности 0,05 (ИТТ 3000.5);  
Эталонный трансформатор тока до 10000 А, кл. точности 0,05 (И 523);  
Эталонный трансформатор напряжения (5 – 15) кВ, кл. точности 0,1 (НЛЛ-15);  
Эталонный трансформатор напряжения 220 кВ, кл. т. не хуже 0,1 (NVOС 220);  
Эталонный трансформатор напряжения 500 кВ, кл. т. не хуже 0,1 (NVOС 500);  
Прибор сравнения с абс. погрешностью не более 0,002 % и 0,2' (КНТ-03);  
Установка для поверки счетчиков, погр. 0,05 (МК6801).

Межповерочный интервал – 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Техническая документация изготовителя.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности Саяно-Шушенской ГЭС имени П.С.Непорожнего АИИС КУЭ СШГЭС утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**ЗАО «КРОК инкорпорейтед»;**  
105066, г. Москва, ул. Новорязанская,  
д.26-28, стр.3;  
тел. (495) 974 22-74; факс (495) 974-22-77  
эл. почта [croc@croc.ru](mailto:croc@croc.ru)  
<http://www.croc.ru>

**ЗАО НПШ «ЭнергопромСервис»**  
105220, г.Москва, Костомаровский пер.,  
д. 3, оф. 104  
тел. (495) 725-55-93; факс (495) 253-16-83  
эл. почта [en-pro@en-pro.ru](mailto:en-pro@en-pro.ru)  
<http://www.en-pro.ru>

## Заявитель:

**ОАО "Саяно-Шушенская ГЭС имени  
П.С.Непорожнего"**  
655619, Республика Хакасия, г.Саяногорск,  
п. Черемушки, д.28  
тел. (39042) 3-64-07, факс (39042) 3-26-05  
эл. почта [sges@sges.electra.ru](mailto:sges@sges.electra.ru)



Главный инженер

А.Н.Митрофанов