

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ГЦИ СИ - директор  
ГУ «Энерготестконтроль»



В.Б. Минц

2006 г.

Система информационно-измерительная автоматизированная количества электроэнергии и мощности для коммерческого учёта на Ириклинской ГЭС ОАО "Ириклинская ГРЭС" (АИИС КУЭ ИГЭС)	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>31498-06</u>
---	---

Изготовлена по технической документации РУАГ.411734.040 ОАО «Энергоучёт» (г. Оренбург).  
Заводской № 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учёта электроэнергии - АИИС КУЭ Ириклинская ГЭС ОАО «Ириклинской ГРЭС» (далее АИИС КУЭ ИГЭС), предназначена для измерения активной, реактивной энергии и мощности, а также для автоматического сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения данной АИИС КУЭ является коммерческий учёт электроэнергии на Ириклинской ГЭС ОАО «Ириклинская ГРЭС» (Оренбургская обл. Новоорский район, п. Энергетик).

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ИГЭС 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 в соответствии с ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ 26035-83.

Перечень измерительных каналов, входящих в состав АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования ввода, типов и классов точности

средств измерений, входящих в состав ИК, номера регистрации средств в Государственном реестре средств измерений представлен в таблице 1.

Таблица 1.

ИК №	Измеряемая величина	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	Госреестр №	Кол-во шт.
1	Активная и реактивная электроэнергия	ВЛ-110 кВ ИГЭС-ИГРЭС	НКФ -110-57	0,5	14205-94	3
			ТФНД-110 М	0,5	2793-71	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
2	Активная и реактивная электроэнергия	ВЛ-110 кВ ИГЭС-Гай	НКФ -110-57	0,5	14205-94	3
			ТФНД-110 М	0,5	2793-71	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
3	Активная и реактивная электроэнергия	ВЛ-110 кВ ИГЭС-Колпак	НКФ -110-57	0,5	14205-94	3
			ТБМО-110	0,2S	23256-02	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,2S/0,5	20175-01	1
6	Активная и реактивная электроэнергия	ВЛ-110 кВ ИГЭС-Бурибай-1	НКФ -110-57	0,5	15128-01	2
			ТБМО-110	0,2S	23215-02	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,2S/0,5	16666-97	1
7	Активная и реактивная электроэнергия	ВЛ-110 кВ ИГЭС-Бурибай-2	НКФ -110-57	0,5	15128-01	3
			ТБМО-110	0,2S	23215-02	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,2S/0,5	16666-97	1
8	Активная и реактивная электроэнергия	СОМВ-110 кВ	НКФ -110-57	0,5	15128-01	3
			ТФНД-110 М	0,5	2793-71	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
9	Активная и реактивная электроэнергия	Т-5 0,4 кВ	-	-	-	-
			Т-0,66	0,5	28649-05	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
10	Активная и реактивная электроэнергия	Т-6 0,4 кВ	-	-	-	-
			Т-0,66	0,5	28649-05	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
11	Активная и реактивная электроэнергия	Генератор № 2	НТМИ-10	0,5	831-69	1
			ТПОФ-10	0,5	518-50 иск. 1986г.	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
12	Активная и реактивная электроэнергия	Генератор № 3	НТМИ-10	0,5	831-69	1
			ТПОФ-10	0,5	518-50 иск. 1986г.	3
			СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1	27524-04	1

ИК №	Измеряемая величина	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	Госреестр №	Кол-во шт.
13	Активная и реактивная электроэнергия	Генератор № 4	НТМИ-10	0,5	831-69	1
			ТПОФ-10	0,5	518-50 иск. 1986г.	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
14	Активная и реактивная электроэнергия	Генератор № 5	НТМИ-10	0,5	831-69	1
			ТПОФ-10	0,5	518-50 искл. 1986г.	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
15	Активная и реактивная электроэнергия	Насос № 2 0,4 кВ	—	—	—	—
			Т-0,66-УЗ	0,5	28649-05	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
16	Активная и реактивная электроэнергия	Насос № 3 0,4 кВ	—	—	—	—
			Т-0,66-УЗ	0,5	28649-05	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
17	Активная и реактивная электроэнергия	Ввод-1 10 кВ РП Ирикля	НАМИТ-10	0,5	16687-02	1
			ТВЛМ-10	0,5	1856-63	2
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
18	Активная и реактивная электроэнергия	Ввод-2 10 кВ РП Ирикля	НАМИТ-10	0,5	16687-02	1
			ТВЛМ-10	0,5	1856-63	2
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
19	Активная и реактивная электроэнергия	Котельная 0,4 кВ	—	—	—	—
			Т-0,66-УЗ	0,5	28649-05	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
20	Активная и реактивная электроэнергия	Буферная 0,4 кВ	—	—	—	—
			Т-0,66-УЗ	0,5	28649-05	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
21	Активная и реактивная электроэнергия	Т-3 10 кВ	НТМИ-10	0,5	831-69	1
			ТВЛМ-10	0,5	1856-63	2
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
22	Активная и реактивная электроэнергия	Т-4 10 кВ	НТМИ-10	0,5	831-69	1
			ТВЛМ-10	0,5	1856-63	2
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
23	Активная и реактивная электроэнергия	Т-9 0,4 кВ	—	—	—	—
			ТШП 0,66-УЗ	0,5	15173-01	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1

ИК №	Измеряемая величина	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	Госреестр №	Кол-во шт.
24	Активная и реактивная электроэнергия	Т-10 0,4 кВ	–	–	–	–
			ТШП 0,66-УЗ	0,5	15173-01	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
25	Активная и реактивная электроэнергия	Т-7 0,4 кВ	–	–	–	–
			Т-0,66	0,5	28649-05	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
26	Активная и реактивная электроэнергия	Резерв котельной 0,4 кВ	–	–	–	–
			Т-0,66-УЗ	0,5	28649-05	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1
27	Активная и реактивная электроэнергия	Т-8 0,4 кВ	–	–	–	–
			Т-0,66-УЗ	0,5	28649-05	3
			СЭТ-4ТМ.02	0,5S/1	20175-01	1

Измерительные трансформаторы напряжения и тока, входящие в состав ИК, предназначены для преобразования высокого напряжения и большого тока сети к уровням, соответствующим входным токам и напряжениям счетчиков электрической энергии.

Счетчики электрической энергии, входящие в состав ИК, предназначены для измерения и преобразования в цифровой код активной и реактивной энергии, интегрирования результатов измерений на получасовых интервалах, сохранения полученных значений в памяти счетчика с привязкой к текущему времени (профили нагрузки).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи (интерфейс RS-485) поступает на вход УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы.

Для защиты метрологических характеристик измерительной системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли, и программные средства для защиты файлов и базы данных).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики АИИС КУЭ представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

№ п/п	Наименование характеристик	Значение
1	Число измерительных каналов АИИС	25
2	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК № 27	40...960 А
3	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК №№ 1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 23, 24, 25	30...720 А
4	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК №№ 17, 15, 21, 22	10...240 А
5	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК №№ 3,6,7	2...240 А
6	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК №№ 16	7,5...180 А
7	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК №№ 18, 20	5...120 А
8	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК №№ 26, 19	15...360 А

№ п/п	Наименование характеристик	Значение
9	Диапазон вторичного тока ( $I_2$ ) для ИК №№ 1, 2, 8,9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, включающих ТТ с классом точности 0,5	0,25....6 А
10	Диапазон вторичного тока ( $I_2$ ) для ИК №№ 3, 6, 7, включающих ТТ с классом точности 0,2 S	0,01....6 А
11	Диапазон первичного напряжения ( $U_1$ ) для измерительных каналов №№ 1, 2, 3, 6, 7	88000....132000 В
12	Диапазон вторичного напряжения ( $U_2$ ) для измерительных каналов №№ 1, 2, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 21, 22,	80....120 В
13	Диапазон мощности нагрузки ТТ для ИК №№ 3, 6, 7 при номинальной 2 В·А	0,5....2 В·А
14	Диапазон мощности нагрузки ТТ для ИК №№ 9, 10, 5, 6, 19, 20, 26, 25, 27 при номинальной 5 В·А	1,25....5 В·А
15	Диапазон мощности нагрузки ТТ для ИК №№ 17, 18, 21, 22, 23, 24 при номинальной 10 В·А	2,5....10 В·А
16	Диапазон мощности нагрузки ТТ для ИК №№ 11, 12, 13, 14, 23, 24 при номинальной 20 В·А	5....20 В·А
17	Диапазон мощности нагрузки ТТ для ИК №№ 1, 8 при номинальной 30 В·А	7,5....30 В·А
18	Диапазон мощности нагрузки ТН для ИК №№ 11, 12, 13, 14, 17, 18, 21, 22 при номинальной 120 В·А и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$	30....120 В·А
19	Диапазон мощности нагрузки ТН для ИК №№ 1, 2, 3, 6, 7, 8 при номинальной 400 В·А и $\cos\varphi_2 \geq 0,8$	100....400 В·А
20	Падение напряжения на соединении ТН со счетчиком для всех ИК, не более	0,25 %
21	Коэффициент мощности активной $\cos\varphi$ (реактивной $\sin\varphi$ )	0,8 (0,6)...1,0
22	Доверительный интервал относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК №№ 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 при первичном токе сети $I_1=0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ ( $1,0 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ) при первичном токе сети $I_1=0,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ ( $1,0 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ) при первичном токе сети $I_1=1,0 \cdot I_{\text{НОМ}}$ ( $1,0 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ) при первичном токе сети $I_1=1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ ( $1,0 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ )	$\pm (0,8 \dots 5,5) \%$ $\pm (0,7 \dots 3,0) \%$ $\pm (0,7 \dots 2,3) \%$ $\pm (0,7 \dots 2,3) \%$
23	Доверительный интервал относительной погрешности измерения количества реактивной электрической энергии для ИК №№ 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 при первичном токе сети $I_1=0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ ( $1,0 \geq \sin\varphi \geq 0,6$ ) при первичном токе сети $I_1=0,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ ( $1,0 \geq \sin\varphi \geq 0,6$ ) при первичном токе сети $I_1=1,0 \cdot I_{\text{НОМ}}$ ( $1,0 \geq \sin\varphi \geq 0,6$ ) при первичном токе сети $I_1=1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ ( $1,0 \geq \sin\varphi \geq 0,6$ )	$\pm (1,1 \dots 4,6) \%$ $\pm (1,0 \dots 2,6) \%$ $\pm (0,9 \dots 2,1) \%$ $\pm (0,9 \dots 2,1) \%$

Способ измерения активной электрической энергии.....автоматически  
Способ измерения реактивной электрической энергии.....автоматически  
Способ измерения времени и интервалов времени.....автоматически  
Цикличность измерения активной электрической энергии  
автоматическая, интервал.....30 минут  
Цикличность измерения реактивной электрической энергии

автоматическая, интервал.....	30 минут
Возможность сбора результатов измерения.....	автоматически
Возможность сбора состояний средств измерения.....	автоматически
Цикличность сбора результатов измерений и состояний СИ	
автоматическая, интервал.....	30 мин
Хранение информации в профиле нагрузки счетчика.....	автоматически
Глубина хранения профиля нагрузки в счетчике.....	более 35 суток
Коррекция текущего времени в счетчиках электрической энергии.....	автоматически
Защита информации при параметрировании счетчика.....	реализована с помощью пароля
Защита информации при параметрировании сервера.....	реализована с помощью пароля
Защита информации при конфигурировании и настройке АИИС.....	реализована с помощью пароля
Защита передачи информации от счетчиков в сервер ИВК реализована с помощью пароля	
Резервное электрическое питание счетчиков электрической энергии.....	выполнено
Средства для резервного копирования и восстановления (до восстановления пропусков данных) базы данных АИИС.....	предусмотрены
Возможность считывания информации со счетчика автономным способом .....	предусмотрена
Возможность визуального контроля информации на счетчике.....	имеется
Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:	
-фактов параметрирования счетчика.....	имеется
-фактов пропадания напряжения.....	имеется
-фактов коррекции времени.....	имеется

#### Нормальные условия эксплуатации:

-напряжение питающей сети переменного тока.....	( $220 \pm 4,4$ ) В
-частота питающей сети.....	( $50 \pm 0,2$ ) Гц
-температура окружающей среды.....	( $20 \pm 5$ ) °С
-относительная влажность воздуха.....	( $70 \pm 5$ ) %
-атмосферное давление .....	( $750 \pm 30$ ) мм рт.ст.

#### Рабочие условия эксплуатации

-напряжение питающей сети переменного тока.....	( $220 \pm 4,4$ ) В
-частота питающей сети .....	( $50 \pm 0,4$ ) Гц
-температура:.....	от минус 25 °С до плюс 35 °С (для ТН и ТТ)
.....	от минус 20 °С до плюс 30 °С (для счётчиков)
.....	от плюс 15 °С до плюс 30 °С (для УСПД)
.....	от плюс 15 °С до плюс 30 °С (для сервера)

-относительная влажность воздуха.....	( $70 \pm 5$ ) %
-атмосферное давление .....	( $750 \pm 30$ ) мм рт.ст

Средняя наработка на отказ 35000 ч.

Средний срок службы 10 лет.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ИГЭС.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ИГЭС представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование, тип	Количество
Измерительный трансформатор тока ТФНД-110М	9
Измерительный трансформатор тока ТБМО-110	9
Измерительный трансформатор тока Т-0,66	27
Измерительный трансформатор тока ТПОФ-10	12
Измерительный трансформатор тока ТПЛ-10	4
Измерительный трансформатор тока ТВЛМ-10,	5
Измерительный трансформатор тока ТПП 0,66,	6
Измерительный трансформатор напряжения НКФ-110-57,	6
Измерительный трансформатор напряжения НТМИ-10,	6
Измерительный трансформатор напряжения НАМИТ-10,	1
Счетчик эл. энергии многофункциональный СЭТ-4.ТМ.02	24
Счетчик эл. энергии многофункциональный СЭТ-4.ТМ.03	1
Устройство синхронизации системного времени ИВЧ-1/С	1
Устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000,	2
Программное обеспечения «Прософт-Е»	1 комплект
Источник бесперебойного питания для сервера Smart-UPS 1500	1
Руководство по эксплуатации с методикой поверки	1 экземпляр

Примечания:

1. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
2. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 1 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками, соответствующими заменяемым. Допускается замена УСПД на однотипные утвержденного типа.

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится в соответствии с разделом «Методика поверки» РУАГ.411734.040.РЭ «Система информационно – измерительная автоматизированная АИИС КУЭ ИГЭС, согласованным ФГУП «ВНИИМС» 7.02.2006г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с документом «Счётчики активной и реактивной электрической энергии переменного тока, статических многофункциональных СЭТ-4ТМ.03.ХХ Руководство по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ1 раздел «Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.
- средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с документом «Счётчики активной и реактивной электрической энергии переменного тока, статических многофункциональных СЭТ-4ТМ.02 Руководство по эксплуатации ИЛГШ.411152.087 РЭ1 раздел «Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в январе 2004 г.
- переносный компьютер с ПО и оптическим преобразователем для работы со счетчиками системы;

– радиоприемник станций радиовещания, принимающий сигналы службы точного времени;

Межповерочный интервал – 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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 Р 52323-2005 (МЭК 62053-22: 2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

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

Техническая документация на систему информационно – измерительную автоматизированную – АИИС КУЭ ИГЭС РУАГ.411734.040

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электроэнергии и мощности АИИС КУЭ ИГЭС утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

**Изготовитель:** ОАО «Энергоучёт».

Адрес: 460044, г. Оренбург, ул. Конституции СССР, д. 13.

Тел (3532) 64-67-26, факс (3532) 36-98-86.

**Владелец:** ОАО "Ириклинская ГРЭС".

Адрес: 462803, Оренбургская обл. Новоорский р-он, п. Энергетик

Тел.: (35363) 51-359, факс: (35363) 51-359

Исполнительный директор  
ОАО "Ириклинская ГРЭС"



П.Б. Мидлер