

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Заинская ГРЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Заинская ГРЭС (далее – АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Заинская ГРЭС) предназначена для измерений, коммерческого (технического) учета электрической энергии (мощности), а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергоснабжении.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Заинская ГРЭС представляет собой информационно-измерительную систему, состоящую из трех функциональных уровней.

Первый уровень - измерительно-информационный комплекс (ИИК) выполняет функцию автоматического проведения измерений в точке измерений. В состав ИИК входят измерительные трансформаторы тока (ТТ), соответствующие ГОСТ 7746-2001, и трансформаторы напряжения (ТН), соответствующие ГОСТ 1983-2001, вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии, изготовленные по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии), по ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии).

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВ-КЭ) выполняет функцию консолидации информации по данной электроустановке либо группе электроустановок. В состав ИВКЭ входят устройства сбора и передачи данных (УСПД) или промконтроллер, обеспечивающий интерфейс доступа к ИИК, технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура, модемы). УСПД предназначены для сбора, накопления, обработки, хранения и отображения первичных данных об электроэнергии и мощности со счетчиков, а также для передачи накопленных данных по каналам связи на уровень ИВК (АРМ).

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК). В состав ИВК входят: промконтроллер (компьютер в промышленном исполнении, далее - сервер); технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура); технические средства для организации функционирования локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства обеспечения безопасности локальных вычислительных сетей. ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, автоматической диагностики состояния средств измерений, подготовки отчетов и передачи их различным пользователям.

АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Заинская ГРЭС обеспечивает измерение следующих основных параметров энергопотребления:

- активной (реактивной) электроэнергии за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом, с учетом временных (тарифных) зон, включая прием и отдачу электроэнергии;
- средних значений активной (реактивной) мощности за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом;
- календарного времени и интервалов времени.

Измеренные значения активной и реактивной электроэнергии в автоматическом режиме фиксируются в базе данных УСПД и ИВК.

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках и сервере сбора данных может храниться служебная информация: параметры качества элек-

троэнергии в точке учета, регистрация различных событий, данные о корректировках параметров, данные о работоспособности устройств, перерывы питания и другая информация. Эта информация может по запросу пользователя передаваться на АРМ.

В АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Заинская ГРЭС измерения и передача данных на верхний уровень происходит следующим образом. Аналоговые сигналы переменного тока с выходов измерительных трансформаторов (для счетчиков трансформаторного включения) поступают на входы счетчиков электроэнергии, которые преобразуют значения входных сигналов в цифровой код. Счетчики производят измерения мгновенных и действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают активную мощность ($P=U \cdot I \cdot \cos\varphi$) и полную мощность ($S=U \cdot I$). Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q=(S^2-P^2)^{0,5}$. Средние значения активной мощности рассчитываются путем интегрирования текущих значений P на 30-минутных интервалах времени. По запросу или в автоматическом режиме измерительная информация направляется в устройство сбора и передачи данных (УСПД). В УСПД происходят косвенные измерения электрической энергии при помощи программного обеспечения, установленного на УСПД, далее информация поступает на сервер ИВК, где происходит накопление и отображение собранной информации при помощи АРМов. Полный перечень информации, передаваемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков, УСПД, сервера сбора данных ИВК и уровнем доступа АРМа к базе данных на сервере. Для передачи данных, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента к другому, используются проводные линии связи, каналы сотовой связи, телефонные линии связи.

АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Заинская ГРЭС имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСПД, ИВК и имеет нормированную точность. Коррекция часов производится не реже одного раза в сутки, по временным импульсам от устройства синхронизации системного времени (УСВ-2), подключенного к ИВК.

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрена аппаратная блокировка, пломбирование средств измерений и учета, кроссовых и клеммных коробок, а также многоуровневый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли, коды оператора и программные средства для защиты файлов и баз данных).

Основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Заинская ГРЭС соответствуют техническим требованиям ОАО «АТС» к АИИС КУЭ. Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Заинская ГРЭС трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам (в случае, например, повреждения линии связи) предусматривается использование переносного компьютера типа NoteBook с последующей передачей данных на АРМ.

В АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Заинская ГРЭС обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков. Глубина хранения информации в системе не менее 3,5 года. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Заинская ГРЭС, являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре. Устройства связи, модемы различных типов, пульта оператора, дополнительные средства вычислительной техники (персональные компьютеры) отнесены к вспомогательным техническим компонентам и выполняют только функции передачи и отображения данных, получаемых от основных технических компонентов.

Программное обеспечение

ПО «Пирамида 2000» состоит из двух частей:

ПО «Пирамида 2000. Сервер» является серверной частью ПО «Пирамида 2000». Работает под управление операционной системы Windows на базе Microsoft SQL Server 2008.

Выполняет функции:

- обеспечение сбора данных с различных интеллектуальных устройств по различным каналам и протоколам связи;
- ведение точного времени в системе;
- расчеты по собранным данным различных учетных показателей;
- контроль собранных и рассчитанных данных на достоверность;
- подготовка данных для отображения на автоматизированных рабочих местах (АРМ) диспетчеров и операторов комплекса;
- отслеживание состояния системы и регистрация возникающих в ней событий;
- автоматическое формирование и рассылка отчетов для внешних систем;
- обеспечение СОЕВ;
- взаимодействие с другими системами.

ПО «Пирамида 2000. АРМ» является клиентской частью ПО «Пирамида 2000». Работает под управление операционной системы Windows. Выполняет функции:

- подключение к базе данных и сервисам ПО «Пирамида 2000. Сервер»
- отображение и редактирование данных, собранных (рассчитанных) ПО «Пирамида 2000»;
- формирование отчетов.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
"Пирамида 2000"	CalcClients.dll	1.0.0.0	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	MD5
	CalcLeakage.dll	1.0.0.0	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	MD5
	CalcLosses.dll	1.0.0.0	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	MD5
	Metrology.dll	1.0.0.0	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	MD5
	ParseBin.dll	1.0.0.0	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	MD5
	ParseIEC.dll	1.0.0.0	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	MD5
	ParseModbus.dll	1.0.0.0	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	MD5
	ParsePiramida.dll	1.0.0.0	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	MD5
	SynchroNSI.dll	1.0.0.0	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	MD5
	VerifyTime.dll	1.0.0.0	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75	MD5

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – С.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2– Метрологические и технические характеристики

Параметр	значение
Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерения электрической энергии.	Значения пределов допускаемых погрешностей приведены в таблице 3
Параметры питающей сети переменного тока: Напряжение, В частота, Гц	220± 22 50 ± 1
Температурный диапазон окружающей среды для: - счетчиков электрической энергии, °С - трансформаторов тока и напряжения, °С	от +15 до +35 от -40 до +50
Индукция внешнего магнитного поля в местах установки счетчиков, не более, мТл	0,5
Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТТ и ТН, % от номинального значения	25-100
Потери напряжения в линии от ТН к счетчику, не более, %	0,25
Первичные номинальные напряжения, кВ	220; 110; 10; 6
Первичные номинальные токи, кА	10; 8; 2; 1
Номинальное вторичное напряжение, В	100
Номинальный вторичный ток, А	5; 1
Количество точек учета, шт.	33
Интервал задания границ тарифных зон, минут	30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов, не более, секунд в сутки	±5
Средний срок службы системы, лет	15

Таблица 3 - Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК при измерении электрической энергии для рабочих условий эксплуатации, d_p , %.

№ ИК	Состав ИИК	$\cos \varphi$ ($\sin \varphi$)	$\delta_{1(2)\%I}$ $I_{1(2)\%} \leq I < I_{5\%}$	$\delta_{5\%I}$ $I_{5\%} \leq I < I_{20\%}$	$\delta_{20\%I}$ $I_{20\%} \leq I < I_{100\%}$	$\delta_{100\%I}$ $I_{100\%} \leq I \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6	7
Заинская ГРЭС						
1-11	ТТ, класс точности 0,5 ТН, класс точности 0,5 Счетчик, класс точности 0,2S (активная энергия)	1	—	±1,9	±1,2	±1,0
		0,8 (инд.)	—	±2,9	±1,7	±1,4
		0,5 (инд.)	—	±5,5	±3,0	±2,3
	ТТ, класс точности 0,5 ТН, класс точности 0,5 Счетчик, класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,8 (0,60)	—	±4,5	±2,5	±1,9
		0,5 (0,87)	—	±2,7	±1,6	±1,4
16,20, 25-27	ТТ, класс точности 0,2 ТН, класс точности 0,2 Счетчик, класс точности 0,2S (активная энергия)	1	-	±0,9	±0,9	±0,9
		0,8 (инд.)	-	±1,4	±1,3	±1,3
		0,5 (инд.)	-	±1,7	±1,5	±1,5
	ТТ, класс точности 0,2 ТН, класс точности 0,2 Счетчик, класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,8 (0,60)	-	±3,0	±2,8	±2,8
		0,5 (0,87)	-	±2,2	±2,0	±2,0
14,15	ТТ, класс точности 0,2 S ТН, класс точности 0,2 Счетчик, класс точности 0,2 S (активная энергия)	1	±1,2	±0,9	±0,9	±0,9
		0,8 (инд.)	±1,7	±1,4	±1,3	±1,3
		0,5 (инд.)	±2,3	±1,7	±1,5	±1,5
	ТТ, класс точности 0,2 S ТН, класс точности 0,2 Счетчик, класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,8 (0,60)	±4,3	±2,5	±1,7	±1,6
		0,5 (0,87)	±3,3	±2,1	±1,6	±1,5
12,13, 17-19, 21-24, 28-33	ТТ, класс точности 0,2 S ТН, класс точности – 0,2 Счетчик, класс точности 0,2S (активная энергия)	1	±1,2	±0,9	±0,9	±0,9
		0,8 (инд.)	±1,7	±1,4	±1,3	±1,3
		0,5 (инд.)	±2,3	±1,7	±1,5	±1,5
	ТТ, класс точности 0,2 S ТН, класс точности – 0,5 Счетчик, класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,8 (0,60)	±3,3	±3,0	±2,8	±2,8
		0,5 (0,87)	±2,4	±2,2	±2,0	±2,0

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности для рабочих условий эксплуатации на интервалах усреднения получасовой мощности, на которых не производится корректировка часов (d_p), рассчитываются по следующей формуле (на основании считанных по цифровому интерфейсу показаний счетчика о

средней получасовой мощности, хранящейся в счетчике в виде профиля нагрузки в импульсах):

$$d_p = \pm \sqrt{d_{\text{д}}^2 + \left(\frac{KK_e \cdot 100\%}{1000PT_{cp}} \right)^2}, \text{ где}$$

d_p - пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности и энергии, %;

$d_{\text{д}}$ - пределы допускаемой относительной погрешности системы из табл.3, %;

K – масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

K_e – внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в Вт•ч);

T_{cp} - интервал усреднения мощности, выраженный в часах;

P - величина измеренной средней мощности с помощью системы на данном интервале усреднения, выраженная в кВт.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения средней мощности системы на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

$$d_{p, \text{корр.}} = \frac{\Delta t}{3600T_{cp}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

Δt - величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчиках (в секундах);

T_{cp} - величина интервала усреднения мощности (в часах).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- средства измерения, приведенные, в таблицах 4 и 5;
- устройство синхронизации времени УСВ-2 (зав. № 223154), Госреестр № 41681-10;
- документация и ПО представлены в таблице 6.

Таблица 4 – Состав ИИК АИИС КУЭ

Канал учета			Средство измерений	
№ И К	Код точки измерения	Наименование объекта учета (измерительного канала)	Вид СИ	Обозначение, тип, метрологические характеристики, зав. №, № Госреестра
1	2	3	4	5
1	161120001111012	Генератор №2	ТН	ЗНОМ-15, Коэфф. тр. 15000/ 100, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 1593-70
			ТТ	ТПШЛ-20, Коэфф. тр. 10000/ 5, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 11077-87
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1-5А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 27524-04
2	161120001111011	Генератор №3	ТН	ЗНОМ-15, Коэфф. тр. 15750/ 100, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 1593-70
			ТТ	ТПШЛ-20, А № 1334, В № 1392, С № 1402 Коэфф. Тр. 10000/ 5, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 4242-74
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5 I _{ном} = 1-5А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 27524-04
3	161120001111004	Генератор №4	ТН	ЗНОМ-15-63У2, Коэфф. тр. 15750/ 100, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 1593-70
			ТТ	ТПШЛ-20, Коэфф. тр. 10000/ 5, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 11077-87
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1-5 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 27524-04
4	161120001111005	Генератор №5	ТН	ЗНОМ-15, Коэфф. тр. 15000/ 100, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 1593-70
			ТТ	ТПШЛ-20, Коэфф. тр. 10000/ 5, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 11077-87
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1-5 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 27524-04
5	161120001111006	Генератор №6	ТН	ЗНОМ-15, Коэфф. тр. 15000/ 100, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 1593-70
			ТТ	ТПШЛ-20, Коэфф. тр. 10000/ 5, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 11077-87
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1-5А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 27524-04

1	2	3	4	5
6	161120001111007	Генератор №7	ТН	ЗНОМ-15, Коэфф. тр. 15750/ 100, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 1593-70
			ТТ	ТПШЛ-20, Коэфф. тр. 10000/ 5, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 11077-87
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, Ином= 1-5 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 27524-04
7	161120001111001	Генератор №8	ТН	ЗНОМ-15, Коэфф. тр. 15750/ 100, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 1593-70
			ТТ	ТПШЛ-20, Коэфф. тр. 10000/ 5, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 11077-87
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, Ином= 1-5 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 27524-04
8	161120001111008	Генератор №9	ТН	ЗНОЛ.06-15УЗ, Коэфф. тр. 15750/ 100, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 46738-11
			ТТ	ТПШЛ-20, Коэфф. тр. 10000/ 5, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 11077-87
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, Ином= 1-5 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 27524-04
9	161120001111002	Генератор №10	ТН	ЗНОМ-15-63, Коэфф. тр. 15750/ 100, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 1593-70
			ТТ	ТПШЛ-20, Коэфф. тр. 10000/ 5, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 11077-87
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, Ином= 1-5 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 27524-04
10	161120001111009	Генератор №11	ТН	ЗНОМ-15-63, Коэфф. тр. 15750/ 100, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 1593-70
			ТТ	ТПШЛ-20, Коэфф. тр. 10000/ 5, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 11077-87
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, Ином= 1-5 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 27524-04
11	161120001111010	Генератор №12	ТН	ЗНОЛ.06-15, Коэфф. тр. 15750/ 100, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 46738-11
			ТТ	ТПШЛ-20, Коэфф. тр. 10000/ 5, Кл.т. 0,5, № Гос. р. 11077-87
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, Ином= 1-5 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 27524-04

1	2	3	4	5
12	163030001103401	ВЛ-500 кВ ЗайГРЭС- Куйбышевская	ТН	СРВ 550 , Коэфф. тр. 500000/100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 15853-06
			ТТ	ИМВ-550, Коэфф. тр. 2000/1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 32002-06
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
13	163030001103301	ВЛ 500 кВ ЗГРЭС-Киндери	ТН	СРВ 550 , Коэфф. тр. 500000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 15853-06
			ТТ	ИМВ 550, Коэфф. тр. 2000/ 1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 32002-06
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
14	163030001103101	ВЛ 500 кВ ЗГРЭС- Бутульма	ТН	СРВ 550, Коэфф. тр. 500000/ 100, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 15853-06
			ТТ	ИМВ 550, Коэфф. тр. 2000/ 1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 3639-73
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
15	163030001103201	ВЛ 500 кВ ЗГРЭС- НКГЭС	ТН	СРВ 550, Коэфф. тр. 500000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 15853-06
			ТТ	ИМВ 550, Коэфф. тр. 2000/ 1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 32002-06
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
16	163030001205101	ВЛ 220 кВ ЗГРЭС-Н- Камск-1	ТН	НАМИ-220 УХЛ1, Коэфф. тр. 220000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. Р. 20344-05
			ТТ	TG-245, Коэфф. тр. 1200/ 1, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 15651-96
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08

1	2	3	4	5
17	163030001205201	ВЛ 220 кВ ЗГРЭС- Н-Камск-2	ТН	НАМИ-220 УХЛ1, Коэфф. тр. 220000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. Р. 20344-05
			ТТ	TG-245, Коэфф. тр. 1200/1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 15651-96
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, Ином= 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
18	163030001205102	ВЛ 220 кВ ЗГРЭС- Узловая-1	ТН	НАМИ-220 УХЛ1, Коэфф. тр. 220000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. Р. 20344-05
			ТТ	TG-245, Коэфф. тр. 1200/ 1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 15651-96
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, Ином= 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
19	163030001205202	ВЛ 220 кВ ЗГРЭС- Узловая-2	ТН	НАМИ-220 УХЛ1, Коэфф. тр. 220000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. Р. 20344-05
			ТТ	TG-245, Коэфф. тр. 1200/ 1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 15651-96
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, Ином= 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
20	163030001205103	ВЛ 220 кВ ЗГРЭС- Сулеево-1	ТН	НАМИ-220 УХЛ1, Коэфф. тр. 220000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 20344-05
			ТТ	TG-245, Коэфф. тр. 1200/1, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 15651-96
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, Ином= 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
21	163030001205203	ВЛ 220 кВ ЗГРЭС- Сулеево-2	ТН	НАМИ-220 УХЛ1, Коэфф. тр. 220000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 20344-05
			ТТ	TG-245, Коэфф. тр. 1200/ 1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 15651-96
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, Ином= 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
22	163030001205204	ВЛ 220 кВ ЗГРЭС- Заводская	ТН	НАМИ-220 УХЛ1, Коэфф. тр. 220000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 20344-05
			ТТ	TG-245, Коэфф. тр. 1200/ 1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 15651-96
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, Ином= 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08

1	2	3	4	5
23	163030001205901	ОВВ 220 кВ	ТН	НАМИ-220 УХЛ1, Коэфф. тр. 220000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 20344-05
			ТТ	TG-245, Коэфф. тр. 1200/ 1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 15651-96
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
24	163030001307101	ВЛ 110 кВ ЗГРЭС-КБК-1	ТН	ЗНОГ-110, Коэфф. тр. 110000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 23894-07
			ТТ	TG-145N1, Коэфф. тр. 750/ 1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 30489-05
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
25	163030001307201	ВЛ 110 кВ ЗГРЭС- КБК-2	ТН	ЗНОГ-110, Коэфф. тр. 110000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 23894-07
			ТТ	TG-145, Коэфф. тр. 750/ 1, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 15651-96
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
26	163030001307102	ВЛ 110 кВ ЗГРЭС- Каргали-1	ТН	ЗНОГ-110, Коэфф. тр. 110000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 23894-07
			ТТ	TG-145, Коэфф. тр. 750/ 1, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 15651-96
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
27	163030001307202	ВЛ 110 кВ ЗГРЭС- Каргали-2	ТН	ЗНОГ-110, Коэфф. тр. 110000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 23894-07
			ТТ	TG-145, Коэфф. тр. 750/ 1, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 15651-96
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
28	163030001307103	ВЛ 110 кВ ЗГРЭС- Акташ-1	ТН	ЗНОГ-110, Коэфф. тр. 110000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 23894-07
			ТТ	TG-145N1, Коэфф. тр. 1500/ 1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 30489-05
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1 А, R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08

1	2	3	4	5
29	163030001307203	ВЛ 110 кВ ЗГРЭС-Акташ-2	ТН	ЗНОГ-110, Коэфф. тр. 110000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 23894-07
			ТТ	TG-145, Коэфф. тр. 1500/ 1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 15651-06
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
30	163030001307104	ВЛ 110 кВ ЗГРЭС- Ямаши-1	ТН	ЗНОГ-110, Коэфф. тр. 110000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 23894-07
			ТТ	TG-145N1, Коэфф. тр. 750/ 1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 30489-09
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
31	163030001307204	ВЛ 110 кВ ЗГРЭС- Ямаши-2	ТН	ЗНОГ-110, Коэфф. тр. 110000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 23894-07
			ТТ	TG-145N1, Коэфф. тр. 750/ 1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 30489-09
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 1 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
32	163030001307901	ОВ 110 кВ (ВЛ-110 кВ Плавка гололеда ВЛ-500 кВ ЗГРЭС- Куйбышевская)	ТН	ЗНОГ-110, Коэфф. тр. 110000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 23894-07
			ТТ	TG-145, Коэфф. тр. 1500/ 1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 15651-06
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 5 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08
33	163030001307105	ВЛ-110 кВ ЗГРЭС- ТАНЕКО	ТН	ЗНОГ-110, Коэфф. тр. 110000/ 100, Кл.т. 0,2, № Гос. р. 23894-07
			ТТ	TG-145N, Коэфф. тр. 1500/ 1, Кл.т. 0,2S, № Гос. р. 15651-06
			Счетчик	СЭТ-4ТМ.03, Кл.т. 0,2S/0,5, I _{ном} = 5 А; R=5000 имп./кВт·ч, № Гос. р. 36697-08

Таблица 5 - Перечень контроллеров, входящих в состав АИИС КУЭ.

Тип, № Госреестра	зав. №	Номер измерительного канала
СИКОН С1, № Гос.р. 15236-03	1248	1-5,12
	1229	6,8,10,11
	1506	17,18,19,22,23,24,25,30,31,32
	1512	13,14,15,16,20,21,26,27,28,29
	1850	9,7,33

Таблица 6

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации	Необходимое количество для АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Заинская ГРЭС.
Программный пакет «Пирамида 2000». Версия 10	Один
Программное обеспечение электросчетчиков СЭТ-4ТМ	Один
Формуляр (АИИСГК13.02.05 ФО)	1(один) экземпляр
Методика поверки (АИИСГК13.02.05 ПМ)	1(один) экземпляр
Эксплуатационная документация (АИИСГК13.02.05 ЭД)	1(один) экземпляр

Поверка

осуществляется по документу АИИСГК13.02.05 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Заинская ГРЭС. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «ЦМС Татарстан» в 2013г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Методика поверки» ИЛГШ.411152.124 РЭ1, согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;
- средства поверки счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с методикой поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;
- средства поверки УСВ-2 в соответствии с методикой поверки, утвержденной ВНИИФТРИ в 2004 г.
- средства поверки контроллеров УСПД «СИКОН С1» в соответствии с методикой поверки «Контроллеры сетевые промышленные. СИКОН С1. Методика поверки» ВЛСТ 166.00.000 И1, утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в мае 2008 г.;
- радиочасы «МИР РЧ-01», пределы допускаемой погрешности привязки переднего фронта выходного импульса к шкале координированного времени UTC, ± 1 мкс, № Госреестра 27008-04.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Заинская ГРЭС. Методика измерений» АИИСГК13.02.05 МИ

Нормативные документы, устанавливающие требования к «Системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Заинская ГРЭС

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. ГОСТ Р 52323-05 (МЭК 62053-22:2003) «Национальный стандарт Российской Федерации. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статистические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
4. ГОСТ Р 52425-05 (МЭК 62053-23:2003) «Национальный стандарт Российской Федерации. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статистические счетчики реактивной энергии».
5. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
6. ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений
осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «ТатАИСЭнерго», г. Казань.
Адрес: 420021, г. Казань, ул.М.Салимжанова,1

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «ЦСМ Татарстан»
(ГЦИ СИ ФБУ «ЦМС Татарстан»)
Юридический адрес: 420029, РТ, г. Казань, ул.Журналистов, 24
тел./факс: (843) 291-08-33
Аттестат аккредитации государственного центра испытаний № 30065-09
действителен до 01 декабря 2014 г.

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2013 г.