

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО:



В.Н. Яншин

В.Н. Яншин

» 09 2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) Новосибирской ГЭС

Внесена в Государственный реестр средств измерений
Регистрационный № 38728-08

Изготовлена по ГОСТ 22261-94 и технической документации ОАО «Проминвестпроект», г.Москва, заводской № 22.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) Новосибирской ГЭС (в дальнейшем – АИИС КУЭ Новосибирской ГЭС) предназначена для измерений и коммерческого и технического учета электрической энергии и мощности, а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергоснабжении. В частности, АИИС КУЭ Новосибирской ГЭС предназначена для использования в составе многоуровневых автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) на оптовом рынке электрической энергии и мощности.

Область применения: Новосибирская ГЭС и граничащие с ней по цепям электроснабжения энергосистемы, промышленные и другие энергопотребляющие (энергопоставляющие) предприятия.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ Новосибирской ГЭС представляет собой информационно-измерительную систему, состоящую из следующих основных средств измерений – измерительных трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии, устройства сбора и передачи данных (далее УСПД) и вспомогательного оборудования – устройств связи, модемов различных типов и автоматизированных рабочих мест (АРМ) на базе ПЭВМ.

Система обеспечивает измерение следующих основных параметров энергопотребления:

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

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках, в УСПД может храниться служебная информация: параметры качества электроэнергии 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 Новосибирской ГЭС 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. Счетчи-

ки СЭТ-4ТМ.02 и СЭТ-4ТМ.03 производят измерения мгновенных и действующих (средне-квадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают активную мощность ($P=U \cdot I \cdot \cos\phi$) 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. Подключение счётчиков к УСПД осуществляется по интерфейсу RS-485. По запросу или в автоматическом режиме измерительная информация направляется в УСПД, выполняющего функции ИВКЭ. В УСПД происходит сбор, накопление и передача измерительной информации на уровень ИВК в центральное УСПД – «ИКМ-Пирамида». Измеренные значения активной (реактивной) электроэнергии в автоматическом режиме фиксируются в базе данных УСПД и «ИКМ-Пирамида». Для передачи данных от УСПД на уровень ИВК в «ИКМ-Пирамида» используются проводные линии связи (RS-485, ИРПС), сотовый канал связи (GSM900/1800). Данные из «ИКМ-Пирамида» передаются на хранение в сервер базы данных по сети Ethernet. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные с «ИКМ-Пирамида» и сервера базы данных передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах Новосибирской ГЭС по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных «ИКМ-Пирамида» и сервера базы данных.

АИИС КУЭ Новосибирской ГЭС имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, всех УСПД и «ИКМ-Пирамида» и имеет нормированную точность. Коррекция системного времени производится, не реже одного раза в сутки, по временным импульсам от устройства синхронизации системного времени УСВ-1, подключенного к «ИКМ-Пирамида» АИИС КУЭ Новосибирской ГЭС. Коррекция времени счетчиков и УСПД производится автоматически при рассогласовании с системным временем более чем на $\pm 1с$.

Основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ Новосибирской ГЭС соответствуют техническим требованиям ОАО «АТС» к АИИС КУЭ. Система выполняет непрерывные автоматизированные измерения следующих величин: приращений активной и реактивной электрической энергии, измерений календарного времени, интервалов времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков полчасовых нагрузок, необходимых для организации рационального контроля и учета энергопотребления. Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам СЭТ-4ТМ.02 и СЭТ-4ТМ.03 через оптопорт (в случае, например, повреждения линии связи) предусматривается использование переносного инженерного пульта на базе Notebook с последующей передачей данных на верхний уровень.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 60 суток;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 60 суток;

Для целей предотвращения физического доступа к токовым цепям и цепям напряжения счетчика и защиты метрологических характеристик системы предусмотрено выполнение следующих мероприятий: пломбирование корпусов счетчиков; испытательных коробок; клемм измерительных трансформаторов тока; установка прозрачной крышки из органического стекла на промежуточных клеммниках токовых цепей с последующим пломбированием. На программном уровне предусмотрена организация системы паролей с разграничением прав пользователей.

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

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

параметр	значение
1	2
Пределы допускаемых значений относительной погрешности АИИС КУЭ при измерении электрической энергии.	Вычисляются по методике проверки в зависимости от состава ИК. Значения пределов допускаемых погрешностей приведены в таблице 2
Параметры питающей сети переменного тока: Напряжение, В частота, Гц	220± 22 50 ± 1
Температурный диапазон окружающей среды: - счетчиков электрической энергии, °С - трансформаторов тока и напряжения, °С	0...+40 -45...+40
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; 15; 13,8; 6
Первичные номинальные токи, кА	4; 1; 0,75; 0,5; 0,4; 0,15; 0,05
Номинальное вторичное напряжение, В	380; 100
Номинальный вторичный ток, А	5
Количество точек учета, шт.	29
Интервал задания границ тарифных зон, минут	30
Абсолютная погрешность при измерении текущего времени в системе и ее компонентах, не более, секунд	±5
Средний срок службы системы, не менее, лет	10

Таблица 2

Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении электрической энергии, %.

№ ИК	Состав ИК**	$\cos \varphi$ ($\sin \varphi$)	$\delta_{1(2)\%I}$ $I_{1(2)\%} < I \leq I_{5\%}$	$\delta_{5\%I}$ $I_{5\%} < I \leq I_{20\%}$	$\delta_{20\%I}$ $I_{20\%} < I \leq I_{100\%}$	$\delta_{100\%I}$ $I_{100\%} < I \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6	7
1-4	ТТ класс точности 0,5	1	Не нормируется	±1,7	±1,0	±0,82
	ТН класс точности 0,5	0,8 (инд.)	Не нормируется	±2,3	±1,4	±1,1
	Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5 (инд.)	Не нормируется	±3,9	±2,2	±1,6
	ТТ класс точности 0,5	0,8 (0,6)	Не нормируется	±3,3	±1,9	±1,5
	ТН класс точности 0,5	0,5 (0,87)	Не нормируется	±2,3	±1,4	±1,1
	Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия)					

№ ИК	Состав ИК**	cos φ (sin φ)	$\delta_{1(2)\%I}$ $I_{1(2)\%}<I\leq I_{5\%}$	$\delta_{5\%I}$ $I_{5\%}<I\leq I_{20\%}$	$\delta_{20\%I}$ $I_{20\%}<I\leq I_{100\%}$	$\delta_{100\%I}$ $I_{100\%}<I\leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6	7
5	ТТ класс точности 0,2	1	Не нормируется	±0,94	±0,72	±0,68
	ТН класс точности 0,5	0,8 (инд.)	Не нормируется	±1,4	±0,96	±0,85
	Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5 (инд.)	Не нормируется	±1,9	±1,3	±1,2
	ТТ класс точности 0,2	0,8 (0,6)	Не нормируется	±1,8	±1,3	±1,1
6,7	ТН класс точности 0,5	0,5 (0,87)	Не нормируется	±1,5	±1,2	±0,92
	Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5 (инд.)	Не нормируется	±1,7	±1,1	±0,85
	ТТ класс точности 0,2	0,8 (0,6)	Не нормируется	±1,7	±1,1	±0,89
	ТН класс точности 0,2	0,8 (инд.)	Не нормируется	±1,3	±0,83	±0,69
8-11, 26	Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5 (инд.)	Не нормируется	±1,4	±1,0	±0,8
	ТТ класс точности 0,5	1	Не нормируется	±2,0	±1,3	±1,2
	ТН класс точности 0,5	0,8 (инд.)	Не нормируется	±2,8	±1,8	±1,5
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5 (инд.)	Не нормируется	±4,2	±2,5	±1,9
12, 14, 17	ТТ класс точности 0,5	0,8 (0,6)	Не нормируется	±3,3	±1,9	±1,5
	ТН класс точности 0,5	0,5 (0,87)	Не нормируется	±2,3	±1,4	±1,1
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5 (инд.)	±4,2	±2,4	±1,8	±1,8
	ТТ класс точности 0,5S	1	±2,3	±1,3	±1,1	±1,1
13, 15, 16, 18, 19, 20-25	ТН класс точности 0,2	0,8 (инд.)	±2,8	±1,8	±1,4	±1,4
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5 (инд.)	±4,2	±2,4	±1,8	±1,8
	ТТ класс точности 0,5	0,8 (0,6)	±3,6	±1,8	±1,3	±1,3
	ТН класс точности 0,2	0,8 (инд.)	±2,8	±1,8	±1,4	±1,4
27, 28	Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	±2,8	±1,4	±1,0	±1,0
	ТТ класс точности 0,5	1	Не нормируется	±2,0	±1,3	±1,1
	ТН класс точности 0,2	0,8 (инд.)	Не нормируется	±2,8	±1,8	±1,4
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5 (инд.)	Не нормируется	±4,2	±2,4	±1,8
27, 28	ТТ класс точности 0,5	0,8 (0,6)	Не нормируется	±3,3	±1,8	±1,3
	ТН класс точности 0,2	0,5 (0,87)	Не нормируется	±2,3	±1,4	±1,0
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5 (инд.)	Не нормируется	±4,1	±2,3	±1,7
	ТТ класс точности 0,5	1	Не нормируется	±1,9	±1,2	±1,1
27, 28	ТН класс точности 0,2	0,8 (инд.)	Не нормируется	±2,8	±1,7	±1,4
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5 (инд.)	Не нормируется	±4,1	±2,3	±1,7
	ТТ класс точности 0,5	0,8 (0,6)	Не нормируется	±3,2	±1,8	±1,2
	ТН класс точности 0,2	0,5 (0,87)	Не нормируется	±2,2	±1,3	±0,94

№ ИК	Состав ИК**	cos φ (sin φ)	δ _{1(2)%I} I _{1(2)%} < I ≤ I _{5%}	δ _{5%I} I _{5%} < I ≤ I _{20%}	δ _{20%I} I _{20%} < I ≤ I _{100%}	δ _{100%I} I _{100%} < I ≤ I _{120%}
1	2	3	4	5	6	7
29	ТТ класс точности 1,0	1	Не нормируется	±3,3	±1,8	±1,4
	ТН класс точности 0,2	0,8 (инд.)	Не нормируется	±4,6	±2,5	±1,8
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5 (инд.)	Не нормируется	±7,6	±4,0	±2,8
	ТТ класс точности 1,0	0,8 (0,6)	Не нормируется	±6,1	±3,2	±2,2
	ТН класс точности 0,2					
	Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	Не нормируется	±4,0	±2,1	±1,5

Примечание: В процессе эксплуатации системы возможны замены отдельных измерительных компонентов без переоформления сертификата об утверждении типа АИИС КУЭ: стандартизованных компонентов - измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов, класс точности которых должен быть не хуже класса точности первоначально указанных в таблице, а также УСПД - на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом, согласно требованиям ст. 4.2 МИ 2999-2006. Акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Для разных сочетаний классов точности измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации рассчитываются согласно алгоритмам, приведенным в методике поверки АИИС КУЭ Новосибирской ГЭС.

Пределы допускаемой относительной погрешности по средней получасовой мощности и энергии для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения получасовой мощности, на которых не производится корректировка времени, 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:

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

δ_p - пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности и энергии, в процентах;

δ_s - пределы допускаемой относительной погрешности системы из табл.2 при измерении электроэнергии, в процентах;

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 по средней мощности для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

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

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

Комплект поставки приведен в таблицах 3, 4 и 5.

Таблица 3.

№ п/п	Наименование объекта учета, точка измерений по документации энергообъекта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной/ реактивной энергии	
1	2	3	4	5	6
1	Г-1	ТПШФ-20 класс точности 0,5 Ктт = 4000/5 Зав.№ 1718; 1717; 1719 Госреестр № 519-50	НОМ-15-77 класс точности 0,5 Ктн = 15000/100 Зав.№ 64; 78 Госреестр № 644-98	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0102061245 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
2	Г-2	ТПШФ-20 класс точности 0,5 Ктт = 4000/5 Зав.№ 2037; 2035; 2036 Госреестр № 519-50	НОМ-15-77 класс точности 0,5 Ктн = 15000/100 Зав.№ 65; 25 Госреестр № 644-98	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061222 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
3	Г-3	ТПШФ-20 класс точности 0,5 Ктт = 4000/5 Зав.№ 2039; 2040; 2038 Госреестр № 519-50	НОМ-15-77 класс точности 0,5 Ктн = 15000/100 Зав.№ 61; 9 Госреестр № 644-98	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0103062003 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
4	Г-4	ТПШФ-20 класс точности 0,5 Ктт = 4000/5 Зав.№ 2580; 2391; 2393 Госреестр № 519-50	НОМ-15-77 класс точности 0,5 Ктн = 15000/100 Зав.№ 33; 4; 5 Госреестр № 644-98	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0103062012 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
5	Г-5	ТЛШ 10 класс точности 0,2 Ктт = 4000/5 Зав.№ 1032; 1033; 1034 Госреестр № 11077-03	ЗНОЛ.06-15-У3 класс точности 0,5 Ктн = 13800/100 Зав.№ 1928; 3666; 3405 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061123 Госреестр № 27524-04	активная реактивная

№ п/п	Наименование объекта учета, точка измерений по документации энергообъекта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной/ реактивной энергии	
1	2	3	4	5	6
6	Г-6	КОКС 24 D11 класс точности 0,2 Ктт = 4000/5 Зав.№ 1VLT5107034698; 1VLT5107034699; 1VLT5107034700 Госреестр № 34191-07	ТЭС 6 класс точности 0,2 Ктн = 13800/100 Зав.№ 1VLT5207014680; 1VLT5207014669; 1VLT5207014676; Госреестр № 36413-07	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0103062031 Госреестр № 27524- 04	активная реактивная
7	Г-7	КОКС 24 D11 класс точности 0,2 Ктт = 4000/5 Зав.№ 1VLT5107034701; 1VLT5107034702; 1VLT5107034703 Госреестр № 34191-07	ТЭС 6 класс точности 0,2 Ктн = 13800/100 Зав.№ 1VLT5207014664; 1VLT5207014662; 1VLT5207014663 Госреестр № 36413-07	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061229 Госреестр № 27524- 04	активная реактивная
8	ТСН-0-Ис.	ТПОФ-10 класс точности 0,5 Ктт = 750/5 Зав.№ 124744; 124395 Госреестр № 518-50	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав.№ 731 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04061859 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная
9	ТСН-0-Ис.	ТПОФ-10 класс точности 0,5 Ктт = 750/5 Зав.№ 124746; 125003 Госреестр № 518-50	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав.№ ПСКХЕ Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04061977 Госреестр № 20175- 01	актив- ная реактив ная
10	ТСН-1	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 400/5 Зав.№ 26885; 26874 Госреестр № 814-53	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав.№ 731 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04061832 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная
11	ТСН-2	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 400/5 Зав.№ 26892; 26898 Госреестр № 814-53	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав.№ ПСКХЕ Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04062269 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная

№ п/п	Наименование объекта учета, точка измерений по документации энергообъекта	Состав измерительного канала			Вид электро- энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статиче- ский трехфазный переменного тока активной/ реактив- ной энергии	
1	2	3	4	5	6
12	ВЛ К-13	ТВ-110-IX класс точности 0,5S Ктт = 750/5 Зав.№ 195; 196; 197 Госреестр № 32123-06	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735433; 8735434; 8735435 Госреестр № 15853-06 СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735439; 8735440; 8735441 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04061712 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная
13	ВЛ К-14	ТВ-110-50 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 15881; 15880; 15897 Госреестр № 3190-72	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735436; 8735437; 8735438 Госреестр № 15853-06 СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735439; 8735440; 8735441 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04060550 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная

№ п/п	Наименование объекта учета, точка измерений по документации энергообъекта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной/ реактивной энергии	
1	2	3	4	5	6
14	ВЛ К-15	ТВ-110-IX класс точности 0,5S Ктт = 750/5 Зав.№ 198; 199; 200 Госреестр № 32123-06	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735433; 8735434; 8735435 Госреестр № 15853-06 СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735439; 8735440; 8735441 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04061698 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная
15	ВЛ К-16	ТВ-110 класс точности 0,5 Ктт = 750/5 Зав.№ 621; 605; 328 Госреестр № 29255-05	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735436; 8735437; 8735438 Госреестр № 15853-06 СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735439; 8735440; 8735441 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04061852 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная

№ п/п	Наименование объекта учета, точка измерений по документации энергообъекта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной/ реактивной энергии	
1	2	3	4	5	6
16	ВЛ К-17	ТВ-110-50 класс точности 0,5 Ктт = 750/5 Зав.№ 953; 985; 6936 Госреестр № 3190-72	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735433; 8735434; 8735435 Госреестр № 15853-06 СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735439; 8735440; 8735441 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 03063643 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная
17	ВЛ К-18	ТВ-110-IX класс точности 0,5S Ктт = 750/5 Зав.№ 201; 202; 203 Госреестр № 32123-06	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735436; 8735437; 8735438 Госреестр № 15853-06 СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735439; 8735440; 8735441 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04061991 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная

№ п/п	Наименование объекта учета, точка измерений по документации энергообъекта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной/ реактивной энергии	
1	2	3	4	5	6
18	ЛЭП 3-27	ТВ-110-IX класс точности 0,5 Ктт = 400/5 Зав.№ 207; 208; 209 Госреестр № 32123-06	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735433; 8735434; 8735435 Госреестр № 15853-06 СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735439; 8735440; 8735441 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04061691 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная
19	ЛЭП 3-28	ТВ-110-IX класс точности 0,5 Ктт = 500/5 Зав.№ 204; 205; 206 Госреестр № 32123-06	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735436; 8735437; 8735438 Госреестр № 15853-06 СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735439; 8735440; 8735441 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 05060005 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная

№ п/п	Наименование объекта учета, точка измерений по документации энергообъекта	Состав измерительного канала			Вид электро- энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статиче- ский трехфазный переменного тока активной/ реактив- ной энергии	
1	2	3	4	5	6
20	ВЛ Ю2	ТВ-110-50 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 16230; 16087; 16067 Госреестр № 3190-72	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735433; 8735434; 8735435 Госреестр № 15853-06 СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735439; 8735440; 8735441 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04061769 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная
21	ВЛ Ю-1	ТВ-110-50 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 15638; 15690; 15633 Госреестр № 3190-72	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 10000/100 Зав.№ 8735436; 8735437; 8735438 Госреестр № 15853-06 СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735439; 8735440; 8735441 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04061871 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная

№ п/п	Наименование объекта учета, точка измерений по документации энергообъекта	Состав измерительного канала			Вид электро- энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статиче- ский трехфазный переменного тока активной/ реактив- ной энергии	
1	2	3	4	5	6
22	МШВ1	ТВ-110 класс точности 0,5 Ктт = 750/5 Зав.№ 77359; 77349; 77259 Госреестр № 29255-07	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735433; 8735434; 8735435 Госреестр № 15853-06 СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735439; 8735440; 8735441 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04062062 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная
23	МШВ2	ТВ-110 класс точности 0,5 Ктт = 750/5 Зав.№ 95978; 95939; 95987 Госреестр № 29255-07	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735436; 8735437; 8735438 Госреестр № 15853-06 СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735439; 8735440; 8735441 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04061656 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная

№ п/п	Наименование объекта учета, точка измерений по документации энергообъекта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной/ реактивной энергии	
1	2	3	4	5	6
24	ВЛ 255 (через МВ2-220)	ТВ-220 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 96845; 96637; 95800 Госреестр № 20644-05	СРВ 245 класс точности 0,2 Ктн = 220000/100 Зав.№ 8735427; 8735428; 8735429 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04061758 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная
	ВЛ 255 (через МВ4-220)	ТВ-220 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 95313; 96703; 96737 Госреестр № 20644-05			
25	ВЛ 256 (через МВ1-220)	ТВ-220 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 96839; 95801; 96521 Госреестр № 20644-05	СРВ 245 класс точности 0,2 Ктн = 220000/100 Зав.№ 8735430; 8735431; 8735432 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04061801 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная
	ВЛ 256 (через МВ4-220)	ТВ-220 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 95706; 95303; 95222 Госреестр № 20644-05			
26	Шлюз	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 150/5 Зав.№ 22283; 06722 Госреестр № 814-53	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав.№ ПСКХЕ Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.02.2-13 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04061731 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная
27	Рыбоохрана	ТОП-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт = 50/5 Зав.№ 8547; 8548; 8545 Госреестр № 15174-06	—	СЭТ-4ТМ.02.2-37 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04062645 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная

№ п/п	Наименование объекта учета, точка измерений по документации энергообъекта	Состав измерительного канала			Вид электро- энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статиче- ский трехфазный переменного тока активной/ реактив- ной энергии	
1	2	3	4	5	6
28	Горсвет	ТОП-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт = 100/5 Зав.№ 0081060; 0081086; 0081132 Госреестр № 15174-06	—	СЭТ-4ТМ.02.2-37 класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 04060435 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная
29	Т6-110	ТНДМ-110Б класс точности 1,0 Ктт = 1000/5 Зав.№ 92011; 92016; 92009 Госреестр № 33751-07	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735433; 8735434; 8735435 Госреестр № 15853-06 СРВ 123 класс точности 0,2 Ктн = 110000/100 Зав.№ 8735439; 8735440; 8735441 Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.02.2-13 (СЭТ-4ТМ.02.2) класс точности 0,5S/0,5 Зав.№ 05060110 Госреестр № 20175- 01	активная реактивная

Таблица 4.

Наименование средств измерений	Количество приборов в АИИС КУЭ Новосибирской ГЭС	Номер в Госреестре средств измерений
1	2	3
Измерительные трансформаторы тока ГОСТ 7746: ТПШФ-20; ТЛШ 10; КОКС 24 D11; ТПОФ-10; ТПФМ-10; ТВ-110-IX; ТВ-110-50; ТВ-110; ТВ-220; ТПФМ-10; ТОП-0,66 У3; ТНДМ-110Б	Согласно схеме объекта учета	№ 519-50; №11077-03; №34191-07; №518-50; №814-53; №32123-06; №3190-72; №29255-07; №20644-05; №814-53; №15174-06; №33751-07
Измерительные трансформаторы напряжения ГОСТ 1983: НОМ-15-77; ЗНОЛ.06; ТЭС 6; НТМИ-6; СРВ 123; СРВ 245	Согласно схеме объекта учета	644-98; 3344-04; 36413-07; 380-49; 15853-06; 15853-06
Счетчик СЭТ-4ТМ.03; СЭТ-4ТМ.02.2	29 (двадцать девять)	№27524-04; №20175-01
Комплекс информационно-вычислительный «ИКМ-Пирамида»	1 (один) Зав.№107	№ 29484-05
Контроллер Сикон С10.	4 (четыре) Зав.№ 432, 435, 436, 437	№ 21741-03
Устройство синхронизации системного времени УСВ-1.	Зав.№ 150	№ 28716-05

Таблица 5.

Наименование программного обеспечения, вспомогательно-го оборудования и документации.	Необходимое количество для АИИС КУЭ Новосибирской ГЭС
1	2
Модуль грозозащиты ГЗКС-4	5 (пять)
Разветвительная коробка RS-485	25 (двадцать пять)
Интерфейсный модуль RS-485 / RS-422	19 (девятнадцать)
Сотовый модем Siemens TC35	4 (четыре)
Модем Zyxel U336S	1 (один)
Преобразователь интерфейсов ADAM 4520	6 (шесть)
Программный пакет «Пирамида 2000»	1(один)
Программное обеспечение электросчетчиков СЭТ-4ТМ	1(один)
Программное обеспечение «Пирамида 2000 АРМ»	1(один)
Программный пакет «Windows 2000 Server»	1(один)
Программный пакет «Microsoft SQL Server 2000»	1(один)
Антивирус Касперского	1(один)
Формуляр на систему	Один экземпляр
Методика поверки	Один экземпляр
Руководство по эксплуатации	Один экземпляр

ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ Новосибирской ГЭС проводится по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) Новосибирской ГЭС Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.

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 СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой поверки утвержденной в 2004 г.
 - средства поверки счетчиков СЭТ-4ТМ.02 в соответствии с методикой поверки утвержденной в 2001 г.
 - Радиочасы МИР РЧ-01.
- Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2 S и 0,5 S)».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

ГОСТ 7746 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (мощности) Новосибирской ГЭС утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ОАО «Проминвестпроект»
109028. Москва, Покровский б-р, д. 3, стр. 1Б

Технический директор
ОАО «Проминвестпроект»



М.В. Апраксин