

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Зам. руководителя ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»-
зам. директора ФГУП «УНИИМ»

СОГЛАСОВАНО:

С.В.Медведевских

« 13 » 11 2007 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Широковской ГЭС-7 филиала ОАО «ТГК-9»

Внесена в Государственный реестр средств измерений
Регистрационный номер 37010-08

Изготовлена по технической документации ООО «НПФ «Телемеханик», г. Екатеринбург, заводской номер 01.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии Широковской ГЭС-7 филиала ОАО «ТГК-9» предназначена для измерения и автоматизированного коммерческого учета электрической энергии и мощности, а также для автоматического сбора, передачи, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Область применения АИИС КУЭ – автоматизация измерения и коммерческого учета электрической энергии и мощности на предприятии Широковская ГЭС-7 филиал ОАО «ТГК-9» с целью обеспечения проведения финансовых расчетов на оптовом рынке электроэнергии (ОРЭ).

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений активной и реактивной электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 минут);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники ОРЭ результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций-участников ОРЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, аппаратных ключей);

- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

- ведение системы обеспечения единого времени (СОЕВ) в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ построена на базе комплекса программно-технического измерительного (ПТК) ЭКОМ, номер по Госреестру 19542-05, и включает в себя следующие серийно выпускаемые средства измерений:

- трансформаторы тока измерительные по ГОСТ 7746: ТПОФ, номер по Госреестру 518-50; ТФНД-110М, номер по Госреестру 2793-71; ТПШФ, номер по Госреестру 519-50; ТПОЛ 10, номер по Госреестру 1261-02; ТШП-0,66, номер по Госреестру 29779-05;

- трансформаторы напряжения измерительные по ГОСТ 1983: НОМ-10, номер по Госреестру 363-49, НОМ-1066, номер по Госреестру 2611-70; НОМ-10-66, номер по Госреестру 4947-98; НКФ-110, номер по Госреестру 26452-04;

- счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03, номер по Госреестру 27524-04;

- устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000, номер по Госреестру 17049-04.

АИИС КУЭ является иерархической трехуровневой интегрированной системой, в состав которой входят:

1-й уровень – девять измерительно-информационных комплексов (ИИК) точек учета электроэнергии, включающих в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 0,5S по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983, счетчики активной и реактивной электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S при измерении активной энергии и класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановок (ИВКЭ), в состав которого входит УСПД ЭКОМ-3000, оснащенное устройством синхронизации времени, каналобразующая аппаратура.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), в состав которого входят два компьютера-сервера в промышленном исполнении (основной и резервный), оснащенных специализированными программными комплексами (ПК) «Энергосфера», каналобразующая аппаратура, технические средства для организации локальной вычислительной сети.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии. Измерительная часть счетчика построена по принципу цифровой обработки входных аналоговых сигналов и осуществляет измерение с заданной периодичностью мгновенных значений входных сигналов, вычисление на основе полученных значений средних за период сети активной и полной мощности, а также реактивной мощности.

Счетчик формирует данные об энергии и средних мощностях за последовательные 30-ти минутные интервалы времени во внутренних регистрах, представленные в числах полупериодов телеметрии, а также обеспечивает долговременное хранение и передачу данных на жидко-кристаллический индикатор и периферийные устройства.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по линиям связи интерфейса RS-485 непрерывно поступает на входы УСПД ЭКОМ-3000, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача по запросу накопленных данных по локальной вычислительной сети на верхний уровень системы. В качестве резервного канала связи между УСПД и компьютером-сервером используется GSM-сеть связи.

На верхнем-третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов

трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

АИИС КУЭ обеспечивает надежность функционирования, обусловленную резервированием информации (наличие резервного компьютера-сервера, резервной базы данных).

Функционирование СОЕВ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени. Синхронизация системного времени с астрономическим обеспечивается с помощью встроенного в УСПД ЭКОМ-3000 устройства синхронизации времени, выполненного на основе GPS-приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования. Время УСПД синхронизировано с временем приемника. Пределы допускаемой абсолютной погрешности отсчета текущего астрономического времени УСПД на интервале одни сутки ± 1 секунда. УСПД осуществляет коррекцию времени компьютера-сервера и счетчиков. Сличение времени компьютера-сервера с временем УСПД осуществляется каждые 60 минут, и корректировка времени выполняется при расхождении времени компьютера-сервера и УСПД ± 2 с. Сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ.03 с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчиков при расхождении ± 4 с.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и УСПД ЭКОМ-3000 отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройства в момент непосредственно предшествующий корректировке.

В состав АИИС КУЭ входят измерительные каналы (ИК), предназначенные для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности как прямого, так и обратного направления.

Перечень ИК с указанием номера, наименования и основных технических характеристик средств измерений приведен в таблице 1.

Таблица 1 -Перечень измерительных каналов АИИС КУЭ, предназначенных для коммерческого учета электрической энергии

Номер ИК	Наименование ИК		Технические характеристики средств измерений			
			УСПД	Счетчик электрической энергии	ТТ	ТН
1	2	3	4	5	6	7
1	ШГЭС-7 РУ 10 кВ ГГ-1	Отдача А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 07061347	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0104061189	ТПОФ, 1500/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 49229, 51541, 49250	НОМ-10, 10000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 3057, 3104
2		Прием А				
3		Отдача Р				
4	ШГЭС-7 РУ 10 кВ ГГ-2	Отдача А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 07061347	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0104061235	ТПОФ, 1500/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 49827, 51540, 51527	НОМ-10-66, 10000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 28, 23
5		Прием А				
6		Отдача Р				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
7	ШГЭС-7 ОРУ-110 кВ Трансформаторная группа	Прием А	УСПД	СЭТ-4ТМ.03	ТФНД-110М, 400/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 17863, 17905, 17864	НКФ-110, 110000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 2752, 2754, 2750
8		Отдача А	ЭКОМ-	кл.т. 0,2S/0,5		
9		Прием Р	3000	Зав.№		
10		Отдача Р	Зав.№	0104061222		
11	ШГЭС-7 РУ-10 кВ яч.1 Трансформаторная группа	Прием А	УСПД	СЭТ-4ТМ.03	ТПШФ-10, 2000/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 60908, 60761, 51828	НОМ-10-66, 10000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 31, 25
12		Отдача А	ЭКОМ-	кл.т. 0,2S/0,5		
13		Прием Р	3000	Зав.№		
14		Отдача Р	Зав.№	0104061214		
15	ШГЭС-7 РУ-10 кВ Трансформатор ТВГ1	Прием А	УСПД	СЭТ-4ТМ.03	ТПОЛ 10, 200/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 2924, 2923	НОМ-1066, 10000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 9877, 1174, 9904
16		Прием Р	ЭКОМ-	кл.т. 0,2S/0,5		
			3000	Зав.№		
			Зав.№	0104061202		
17	ШГЭС-7 РУ-10 кВ Трансформатор ТВГ2	Прием А	УСПД	СЭТ-4ТМ.03	ТПОЛ 10, 200/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 2926, 2067	НОМ-1066, 10000/100 кл.т. 0,5 Зав.№ 4333, 1421
18		Прием Р	ЭКОМ-	кл.т. 0,2S/0,5		
			3000	Зав.№		
			Зав.№	0109065086		
19	ШГЭС-7 РУ-10 кВ Трансформатор ТСН №1 0,4 кВ	Прием А	УСПД	СЭТ-4ТМ.03	ТШП-0,66, 600/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 27406, 27397, 27410	-
20		Прием Р	ЭКОМ-	кл.т. 0,2S/0,5		
			3000	Зав.№		
			Зав.№	0103071187		
21	ШГЭС-7 РУ-10 кВ Трансформатор ТСН №2 0,4 кВ	Прием А	УСПД	СЭТ-4ТМ.03	ТШП-0,66, 600/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 27402, 27409, 27412	-
22		Прием Р	ЭКОМ-	кл.т. 0,2S/0,5		
			3000	Зав.№		
			Зав.№	0103072232		
23	ШГЭС-7 РУ-10 кВ Трансформатор ТСН №3 0,4 кВ	Прием А	УСПД	СЭТ-4ТМ.03	ТШП-0,66, 600/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 27408, 27414, 27411	-
24		Прием Р	ЭКОМ-	кл.т. 0,2S/0,5		
			3000	Зав.№		
			Зав.№	0103071231		

Примечания:

1 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1.

2 Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа.

3 Замена оформляется актом в установленном в Широковская ГЭС-7 филиал ОАО "ТГК-9" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
1	2
Класс точности измерительного трансформатора напряжения, определяющий в соответствии с ГОСТ 1983 значения пределов допускаемой относительной погрешности напряжения δ_U и угловой погрешности θ_U трансформатора	0,5
Класс точности измерительного трансформатора тока, определяющий в соответствии с ГОСТ 7746 значения пределов допускаемой относительной токовой погрешности δ_I и угловой погрешности θ_I трансформатора	0,5S; 0,5
Класс точности счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03:	
- при измерении активной электрической энергии	0,2S
- при измерении реактивной электрической энергии	0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности передачи и обработки данных, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления приращения энергии, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления средней мощности, %	$\pm 0,01$
Пределы относительной погрешности*) измерительного канала при измерении электрической энергии и мощности, %, при доверительной вероятности 0,95:	
- для ИК 1,2,4,5,7,8,11,12,15,17	
- активной энергии	$\pm 0,9$
- активной мощности	$\pm 1,0$
- для ИК 3,6,9,10,13,14,16,18	
- реактивной энергии	$\pm 1,0$
- реактивной мощности	$\pm 1,1$
- для ИК 19,21,23	
- активной энергии	$\pm 0,7$
- активной мощности	$\pm 0,8$
- для ИК 20,22,24	
- реактивной энергии	$\pm 0,9$
- реактивной мощности	$\pm 1,0$
Предел допускаемой абсолютной погрешности отсчета текущего времени, с	± 5
Количество измерительных каналов	24
<p>* Представленное значение получено расчетным путем на основании значений составляющих погрешности ИК в предположениях: токи и напряжения на входе счетчика ИК равны номинальным, условия эксплуатации - нормальные, фазовый угол между измеряемыми током и напряжением равен 0 или $\pi/2$ при измерении активной или реактивной энергии соответственно. В случае отклонения условий измерений от указанных, предел погрешности для каждого ИК может быть рассчитан согласно соотношениям, приведенным в методике поверки</p>	

Продолжение таблицы 2

1	2
<p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон рабочих температур, °С: <ul style="list-style-type: none"> - счетчики СЭТ-4ТМ.03 - УСПД ЭКОМ-3000 - компьютер-сервер АИИС КУЭ - относительная влажность воздуха, %: <ul style="list-style-type: none"> - счетчики СЭТ-4ТМ.03 - УСПД ЭКОМ-3000 - компьютер-сервер АИИС КУЭ 	<p style="text-align: center;">от минус 40 до 60 от минус 10 до 50 согласно ЭД</p> <p style="text-align: center;">до 90 при 30°С 90 при 30°С согласно ЭД</p>
<p>Электропитание оборудования АИИС КУЭ от стандартной сети переменного тока:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, В - частота, Гц <p>Питание оборудования ИВКЭ и ИВК через источники бесперебойного питания</p>	<p style="text-align: center;">220 50</p>
<p>Средний срок службы, лет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - счетчики СЭТ-4ТМ.03 - УСПД ЭКОМ-3000 - компьютер-сервер АИИС КУЭ 	<p style="text-align: center;">30 30 согласно ЭД</p>

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется эксплуатационной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверка производится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Широковской ГЭС-7 филиала ОАО «ТГК-9». Методика поверки МП 60-263-2007», утвержденным ФГУП «УНИИМ» в ноябре 2007 г.

Перечень основных средств поверки:

- измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216;
- измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Методика поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1»;
- УСПД ЭКОМ-3000 по документу «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс «ЭКОМ». Методика поверки МП 26-262-99»;
- переносный компьютер типа «NoteBook» с ПО «Конфигуратор СЭТ4.ТМ», оптическая считывающая головка;
- секундомер СОСпр, диапазоны 0-60 с, 0-60 мин, класс точности 2, ТУ 25-1894.003-90;
- радиоприемник УКВ-диапазона для приема сигналов службы точного времени;

- термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от минус 40 до 60 °С.
Межповерочный интервал - четыре года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

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 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

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

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии Широковской ГЭС-7 филиала ОАО "ТГК-9" (АИИС КУЭ ШГЭС-7) Техническое задание 414.1.01.ЭТ.ТЗ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Широковской ГЭС-7 филиала ОАО "ТГК-9" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель:

ООО «НПФ Телемеханик»

Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Шаумяна, 83, оф.403

Телефон: (343) 234-63-05, 234-63-02

Директор

ООО «НПФ Телемеханик»



Е.П.Желобов