

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, каналообразующая 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», каналообразующая 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 коррективке.

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 ЭКОМ-3000 Зав.№ 07061347	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0104061222	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				
9		Прием Р				
10		Отдача Р				
11	ШГЭС-7 РУ-10 кВ яч.1 Трансформаторная группа	Прием А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 07061347	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0104061214	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				
13		Прием Р				
14		Отдача Р				
15	ШГЭС-7 РУ-10 кВ Трансформатор ТВГ1	Прием А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 07061347	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0104061202	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				
17	ШГЭС-7 РУ-10 кВ Трансформатор ТВГ2	Прием А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 07061347	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0109065086	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				
19	ШГЭС-7 РУ-10 кВ Трансформатор ТСН №1 0,4 кВ	Прием А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 07061347	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103071187	ТШП-0,66, 600/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 27406, 27397, 27410	—
20		Прием Р				
21	ШГЭС-7 РУ-10 кВ Трансформатор ТСН №2 0,4 кВ	Прием А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 07061347	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103072232	ТШП-0,66, 600/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 27402, 27409, 27412	—
22		Прием Р				
23	ШГЭС-7 РУ-10 кВ Трансформатор ТСН №3 0,4 кВ	Прием А	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 07061347	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103071231	ТШП-0,66, 600/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 27408, 27414, 27411	—
24		Прием Р				

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 однотипный 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
* 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	

Продолжение таблицы 2

1	2
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур, °С: - счетчики СЭТ-4ТМ.03 - УСПД ЭКОМ-3000 - компьютер-сервер АИИС КУЭ - относительная влажность воздуха, %: - счетчики СЭТ-4ТМ.03 - УСПД ЭКОМ-3000 - компьютер-сервер АИИС КУЭ	от минус 40 до 60 от минус 10 до 50 согласно ЭД до 90 при 30°С 90 при 30°С согласно ЭД
Электропитание оборудования АИИС КУЭ от стандартной сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц Питание оборудования ИВКЭ и ИВК через источники бесперебойного питания	220 50
Средний срок службы, лет: - счетчики СЭТ-4ТМ.03 - УСПД ЭКОМ-3000 - компьютер-сервер АИИС КУЭ	30 30 согласно ЭД

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