

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ СНИИМ –
зам. директора ФГУП «СНИИМ»



_____ 2009г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности объектов водоснабжения и водоотведения г. Кемерово	Внесена в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>41872-09</u>
--	--

Изготовлена по документации ЗАО «СЦ Энергия» СЦЭ.425210.001, г. Новосибирск, зав. №1.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности объектов водоснабжения и водоотведения г. Кемерово (далее АИИС) предназначена для измерения количества активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, измерения времени в координированной шкале времени.

Область применения – коммерческий учет электрической энергии, потребляемой ОАО «КемВод», г. Кемерово.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия АИИС основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН), измерения и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии типа МТ (Г.р. №32930-08, модификация МТ831-Т1А32R46S43-E12-V22-M3KOZ4), автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности. За период сети из мгновенных значений мощности вычисляется активная мощность, из мгновенных значений тока и напряжения их среднеквадратические значения и, затем, полная мощность. Реактивная мощность вычисляется из значений активной и полной мощности.

Приращения активной (реактивной) электрической энергии вычисляются как интеграл по времени от значений активной (реактивной) мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Счетчики электрической энергии по истечении каждого получасового интервала осуществляют привязку результатов измерения к времени в шкале UTC с учетом поясного времени.

АИИС выполнена в виде иерархической структуры с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС состоит из:

- информационно-вычислительного комплекса (ИВК);
- информационно-измерительных комплексов точек измерений (ИИК ТИ), входящих в АИИС под №№1÷6, 9÷19;
- информационно-измерительных комплексов точек измерений, входящих в АИИС под №№7, 8, которые в свою очередь входят в АИИС КУЭ Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО "КОКС" (Госреестр СИ №31829-06, изготовитель ОАО "КОКС", г.Кемерово, Россия);

АИИС имеет двухуровневую структуру:

- 1-й уровень — информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-й уровень — информационно-вычислительный комплекс (ИВК) с функцией сбора информации от ИИК ТИ.

ИИК ТИ включают в себя ТТ, ТН, их вторичные цепи, счетчики электрической энергии;

ИИК В качестве ИВК АИИС используется программно-технический комплекс (ПТК) «ЭКОМ» (Госреестр СИ № 19542-05), в качестве аппаратной части которого использован сервер DEPO Storm 1250Q1 (сервер АИИС) и устройство сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ-3000» (Госреестр СИ № 17049-09). В состав ИВК входят автоматизированные рабочие места, соединенные с сервером АИИС посредством сети Ethernet по сетевому протоколу ТСР/ІР.

ИИК ТИ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

УСПД получает данные счетчиков от коммуникаторов типа POREG P2S, установленных на каждой подстанции.

ИВК осуществляет сбор и передачу результатов измерений и служебной информации, управляет работой ИИК ТИ, ведет календарь и шкалу времени. УСПД в составе ИВК автоматически выполняет синхронизацию своей шкалы времени с координированной шкалой времени посредством приема и обработки сигналов системы GPS.

Передача шкалы времени часам счетчиков электрической энергии осуществляется во время сеанса связи УСПД в составе ИВК со счетчиком. УСПД вычисляет разницу между показаниями своих часов и счетчика, и если поправка часов счетчика превышает ± 2 с, производит коррекцию часов счетчика.

Информационные каналы связи внутри АИИС построены посредством:

- шины интерфейса RS-485 и CS (токовая петля) для связи счетчиков с коммуникаторами P2S;
- сети связи GSM/GPRS в качестве основного канала связи передачи данных от коммуникаторов P2S в ИВК. В качестве связующего компонента используется модем PGC-02;
- сети радиосвязи в качестве резервного канала связи передачи данных от коммуникаторов P2S в ИВК с использованием радиостанции ЛЕСКО 310-P23BC-1 а также модема AnCom ST/A0000C/110;
- ЛВС ОАО «КемВод» IEEE 802.3 для связи между блоками ИВК и подключения к глобальной сети Internet.

Информационные каналы для связи АИИС с внешними системами построены посредством:

- глобальной информационной сети с присоединением через интерфейс IEEE 802.3 для получения результатов измерения электроэнергии по ИК №№7, 8, измерительные комплексы которых входят в АИИС КУЭ ОАО «КОКС»;
- глобальной информационной сети с присоединением через интерфейс IEEE 802.3 для передачи данных внешним системам, в т. ч. ОАО «АТС» по основному каналу связи;
- радиоканала стандарта GSM для доступа по резервному каналу к УСПД со стороны внешних систем, в т. ч. ОАО «АТС» посредством GPRS-модема.
- телефонной сети общего пользования (ТФСОП) для доступа к УСПД со стороны ОАО «АТС» через модем Siemens ES75 и со стороны Филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Кузбассэнерго-РЭС», Филиал ОАО «СО ЕЭС» Кузбасское РДУ, ООО «СибЭнергоСбыт», ОАО «КОКС» через модем Zyxel U-336S.

Результаты измерений автоматически передаются по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0 по программно-задаваемым адресам, в т.ч. в ОАО «АТС» и филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС». Результаты измерений защищены электронной цифровой подписью.

Состав ИВК АИИС объектов водоснабжения и водоотведения г. Кемерово приведен в таблице 1; перечень ИК приведен в таблице 2; перечень программных средств ИВК приведен в таблице 3.

Таблица 1

Наименование, тип	Назначение
УСПД «ЭКОМ-3000»	Управление счетчиками электрической энергии, сбор и хранение результатов измерений, измерение времени в шкале UTC, синхронизация шкал времени часов счетчиков и сервера сбора данных со шкалой УСПД, предоставление прямого канала связи для доступа к ИИК.
Сервер БД с установленным СПО ПТК «ЭКОМ»	Выполнение функций по автоматической обработке результатов измерений, хранение результатов измерений. в базе данных, предоставление доступа к результатам измерений.
GPRS-модем PGC-02	Связующий компонент для связи ИИК с ИВК по основному каналу связи.
Коммуникатор P2S	Связующий компонент для связи ИИК с ИВК по резервному каналу связи.
Модем AnCom ST/A0000C/110	
Радиостанция ЛЕСКО 310-P23BC-1	
Модем Zyxel U-336S	Связующий компонент для прямого доступа к УСПД «ЭКОМ-3000» со стороны внешних систем.

Таблица 2. Перечень и состав ИК.

№ п/п	Наименование	Трансформаторы тока					Трансформаторы напряжения					Счетчики электрической энергии						УСПД, тип, зав. №
		Тип	Зав. №	№ ГрСИ	К-т тр-и	Кл. т.	Тип	Зав. №	№ ГрСИ	К-т тр-и	Кл. т.	Тип, модель	Зав. №	№ ГрСИ	Кл. т.			
															акт.	реакт.		
1	ПС Мирная, ф. 10-18	ТОЛ-10 УТ2	A: 33054 C: 26925	6009-77	300/5	0,5	НАМИ-10У2	50	11094-87	10000/100	0,5	MT831	35634038	32930-08	0,5s	1,0	«ЭКОМ-3000М», зав. №06082165, Г. Р. №17049-04	
2	ПС Мирная, ф. 10-57	ТЛМ-10	A: 0501 C: 0550	2473-69	600/5	0,5	НАМИ-10У2	3002	11094-87	10000/100	0,5	MT831	35634022	32930-08	0,5s	1,0		
3	ПС Мирная, ф. 10-68	ТЛМ-10	A: 0166 C: 0206	2473-69	300/5	0,5	НАМИ-10У2	3089	11094-87	10000/100	0,5	MT831	35634037	32930-08	0,5s	1,0		
4	ПС «Восточная», ф. 10-20	ТОЛ-10-I	A: 25239 C: 25069	15128-02	300/5	0,5	ЗНОЛП	A:3812 B:3748 C:3672	23544-07	10000/100	0,5	MT831	35634029	32930-08	0,5s	1,0		
5	РП-24, ф. 13	ТПЛ-10-М	A: 3802 C: 3807	22192-07	200/5	0,5	НТМИ-10-66У3	1426	831-69	10000/100	0,5	MT831	35634031	32930-08	0,5s	1,0		
6	РП-24, ф. 18	ТПЛ-10-М	A: 3804 C: 2425	22192-07	200/5	0,5	НТМИ-10-66У3	7821	831-69	10000/100	0,5	MT831	35634024	32930-08	0,5s	1,0		
7	ПС №2 РУ 10 кВ ГНС ф.1 яч.8 ¹	ТПЛ-10	A: 23333 C:17870	1276-59	150/5	0,5	НТМИ-10-66	4038	831-69	10000/100	0,5	EA05RALB-3W	1133325	16666-97	0,5s	1,0		
8	ПС №2 РУ 10 кВ ГНС ф.2 яч.20 ¹	ТПЛ-10	A: 1144 C: 3011	1276-59	150/5	0,5	НТМИ-10-66	782	831-69	10000/100	0,5	EA05RALB-3W	1133326	16666-97	0,5s	1,0		
9	ПС «Очистная», Ввод-1, 6кВ	ТОЛ-10-I	A: 6311 C: 6310	15128-07	1500/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	1549	20186-00	6000/100	0,5	MT831	35634034	32930-08	0,5s	1,0		
10	ПС «Очистная», Ввод-2, 6кВ	ТОЛ-10-I	A: 6312 C: 6455	15128-07	1500/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	1478	20186-00	6000/100	0,5	MT831	35634026	32930-08	0,5s	1,0		
11	ПС «Очистная», Кузбассхимзащита	ТОЛ-10	A: 643 C: 641	7069-07	300/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	1478	20186-00	6000/100	0,5	MT831	35634025	32930-08	0,5s	1,0		
12	ПС «Водозабор», ф. 10-4	ТОЛ-10 УТ2	A: 78599 C: 76469	6009-77	300/5	0,5	ЗНОЛ.06	A:12111 B:Г11 C:3486	3344-04	10000/100	0,5	MT831	35634035	32930-08	0,5s	1,0		
13	ПС «Водозабор», ф. 10-16	ТОЛ-10 УТ2	A: 76426 C: 76425	6009-77	300/5	0,5	ЗНОЛ.06	A:352 B:5325 C: Г111	3344-04	10000/100	0,5	MT831	35634023	32930-08	0,5s	1,0		
14	ПС «Водозабор», ф. 10-10	ТОЛ-10 УТ2	A: 76124 C: 17393	6009-77	300/5	0,5	ЗНОЛ.06	A:12111 B:Г11 C:3486	3344-04	10000/100	0,5	MT831	35634039	32930-08	0,5s	1,0		
15	ПС «Водозабор», ф. 10-12	ТОЛ-10 УТ2	A: 78482 C: 17251	6009-77	300/5	0,5	ЗНОЛ.06	A:352 B:5325 C: Г111	3344-04	10000/100	0,5	MT831	35634030	32930-08	0,5s	1,0		
16	ПС «Водозабор», ф. 10-14	ТОЛ-10 УТ2	A: 41097 C: 32585	6009-77	1000/5	0,5	ЗНОЛ.06	A:352 B:5325 C: Г111	3344-04	10000/100	0,5	MT831	35634036	32930-08	0,5s	1,0		
17	ПС «Водозабор», ф. 10-8	ТОЛ-10 УТ2	A: 39219 C: 41250	6009-77	1000/5	0,5	ЗНОЛ.06	A:12111 B:Г11 C:3486	3344-04	10000/100	0,5	MT831	35634027	32930-08	0,5s	1,0		
18	ПС Восточная, ф. 10-10	ТОЛ-10-I	A: 25240 C: 25104	15128-02	300/5	0,5	ЗНОЛП	A:3812 B:3748 C:3672	23544-07	10000/100	0,5	MT831	35634032	32930-08	0,5s	1,0		
19	НФС-2, ф. «ТП Жилдомов»	ТПЛ-10У3	A: 80661 C: 30281	1276-59	50/5	0,5	НАМИ-10-95УХЛ2	1009	20186-00	6000/100	0,5	MT831	35634028	32930-08	0,5s	1,0		

«ЭКОМ-3000М», зав. №06082165, Г. Р. №17049-04

Таблица 3. Перечень программных средств ИВК.

ПО	Общесистемное	Пользовательское	Специализированное
АРМ	Microsoft Windows XP Professional	Microsoft Office 2003	ПО «Энергосфера» (клиент-ская часть)
Сервер БД	Microsoft Windows Server 2003, Microsoft SQL Server		ПО «Энергосфера» (серверная часть) «КриптоПро CSP»
Переносной компьютер	Microsoft Windows XP Professional		ПО MeterView ПО «Электроколлектор»

Структура АИИС допускает изменение количества измерительных каналов с ИИК ТИ, аналогичными указанным в таблице 2, а также с ИИК ТИ отличными по составу от указанных в таблице 2, но совместимыми с измерительными каналами АИИС по электрическому, информационному и конструктивному параметрам.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество измерительных каналов..... 19.

Границы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов АИИС при доверительной вероятности $P=0,95$ при измерении активной и реактивной электрической энергии и активной и реактивной средней мощности в рабочих условиях применения приведены в таблице 4.

Предельное значение поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC не более, с ± 5 .

Переход с летнего на зимнее время автоматический.

Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут 30.

Период сбора данных со счетчиков электрической энергии..... 30;

Формирование XML-файла для передачи внешним организациям..... автоматическое.

Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных автоматическое.

Период занесения результатов измерений в базу данных, ч 24.

Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет..... 3.

Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ автоматическое.

Рабочие условия применения трансформаторов тока и напряжения, счетчиков электрической энергии, входящих в состав измерительных каналов АИИС:

температура окружающего воздуха (кроме счетчиков), °C от минус 45 до плюс 40;

температура окружающего воздуха (для счетчиков), °C от 0 до плюс 40;

частота сети, Гц от 49,5 до 50,5;

индукция внешнего магнитного поля, мТл не более 0,05.

Допускаемые значения информативных параметров входного сигнала:

ток, % от $I_{ном}$ от 5 до 120;

напряжение, % от $U_{ном}$ от 90 до 110;

коэффициент мощности, $\cos \varphi$ (при измерении активной электрической энергии и мощности)

для ИК №№7, 8..... 0,5 инд.-1,0-0,8 емк.;

для ИК №№1÷6, 9÷19 0,5 инд.-1,0-0,5 емк.;

коэффициент реактивной мощности, $\sin \varphi$ (при измерении реактивной электрической энергии и мощности)..... 0,5 инд.-1,0-0,5 емк.

Рабочие условия применения остальных технических средств АИИС:

температура окружающего воздуха, °Cот 0 до плюс 40;

частота сети, Гц.....от 49 до 51;

напряжение сети питания, В.....от 198 до 242.

Показатели надежности:

Средняя наработка на отказ, часов.....не менее 930 ч;

Коэффициент готовности.....не менее 0,85.

Таблица 4

$I, \% \text{ от } I_{\text{ном}}$	$\cos \varphi$	ИК №№ 7, 8		ИК №№ 1÷6, 9÷19	
		$\delta W^A, \pm\%$	$\delta W^P, \pm\%$	$\delta W^A, \pm\%$	$\delta W^P, \pm\%$
5	0,5	5,7	3,4	5,4	2,8
5	0,8	3,3	5,1	2,9	4,5
5	0,865	—	—	2,6	5,5
5	1	2,2	—	1,9	—
20	0,5	3,3	2,3	3	1,9
20	0,8	2,2	3,0	1,7	2,7
20	0,865	—	—	1,5	3,2
20	1	1,7	—	1,2	—
100÷120	0,5	2,6	2,0	2,2	1,7
100÷120	0,8	1,9	2,5	1,3	2,2
100÷120	0,865	—	—	1,2	2,5
100÷120	1	1,6	—	1,0	—

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии и мощности объектов водоснабжения и водоотведения г. Кемерово. Формуляр».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект АИИС входят технические средства и документация, указанные в таблице 5.

Таблица 5

Технические средства ИИК ТИ в соответствии с таблицей 1	
Технические средства ИВК в составе:	
Наименование оборудования	Тип (модификация, исполнение)
Коммуникационный сервер	Proliant ML350R03
Устройство сбора и передачи данных	УСПД «ЭКОМ-3000М»
АРМ	На базе персонального компьютера
Документация	
«Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии и мощности объектов водоснабжения и водоотведения г. Кемерово. Рабочий проект СЦЭ.425210.001	
«Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии и мощности объектов водоснабжения и водоотведения г. Кемерово. Формуляр»	
«Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии и мощности объектов водоснабжения и водоотведения г. Кемерово. Методика поверки»	

ПОВЕРКА

Поверка измерительных каналов АИИС проводится в соответствии с документом «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии и мощности объектов водоснабжения и водоотведения г. Кемерово. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ СНИИМ в августе 2009 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный ТП2-2У-01, мультиметр АРРА-109, вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А», измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел»; часы «Электроника-5».

Поверка измерительных компонентов АИИС проводится в соответствии со следующими нормативными документами по поверке:

- измерительные трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- измерительные трансформаторы напряжения – по ГОСТ 8.216-88 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- счетчики электрической энергии МТ831 – в соответствии с документом «Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии МТ. Методика поверки» (утв. СНИИМ в июне 2008 г.);
- УСПД «ЭКОМ-3000М»- по методике поверки МП 26-262-99.

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 8.596-2002	Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
ГОСТ Р 52323-05	Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S
ГОСТ Р 52425-05	Статические счетчики реактивной энергии
ГОСТ 26035-83	Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия
ГОСТ 7746-2001	Трансформаторы тока. Общие технические условия
ГОСТ 1983-2001	Трансформаторы напряжения. Общие технические условия
СЦЭ.425210.001	«Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии и мощности объектов водоснабжения и водоотведения г. Кемерово. Рабочий проект СЦЭ.425210.001

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии и мощности объектов водоснабжения и водоотведения г. Кемерово, зав. № 1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

ЗАО «СЦ Энергия»: 630058, г. Новосибирск, ул. Русская, д.41

Технический директор
ЗАО «СЦ Энергия»

 В. В. Ткаченко