

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО

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

В. И. Евграфов

« 27 » 11 2008 г.

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ООО «ЭСК «Энергосервис» Сибирский регион	Внесена в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № 40956-09
--	---

Изготовлена ООО «ЭСК «ЭНЕРГОСЕРВИС» по проектной документации, представленной ЗАО «Инженерный центр «ЭНЕРГОСЕРВИС», г. Архангельск. *Заводской номер 1.*

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ООО «ЭСК «Энергосервис» Сибирский регион, зав. №1 (далее АИИС) предназначена для измерения количества активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, ведения календаря и измерения времени в шкале времени UTC.

Область применения – коммерческий учет электрической энергии, потребляемой ОАО «ПО Водоканал», в том числе на оптовом рынке электрической энергии.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия АИИС основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных трансформаторов тока (ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН), измерения и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии типа СЭТ4-ТМ.03, автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

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

АИИС состоит из информационно-вычислительного комплекса (ИВК) и информационно-измерительных комплексов точек измерений (ИИК ТИ). ИИК ТИ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК). Перечень измерительных каналов и входящих в них измерительных компонентов представлен в таблице 1; перечень технических компонентов ИВК представлен в таблице 2, перечень программных компонентов ИВК представлен в таблице 3, перечень связующих компонентов, приведен в таблице 4.

ИВК АИИС выполнен на базе АПК «ES-Энергия» и устройства сбора и передачи данных (УСПД) «ES-Энергия», входящих в систему учета и контроля электроэнергии автоматизированную «ES-Энергия» (Госреестр СИ № 22466-08). Перечень программных средств ИВК приведен в таблице 3. ИВК выполняет функции сбора, обработки, хранения и передачи данных, управляет работой ИИК ТИ, ведет календарь, хранит шкалу времени и осуществляет ее передачу часам счетчиков электрической энергии.

Источником шкалы времени UTC в ИВК является GPS-модуль коррекции времени ЭНКС-2.01.0 (Госреестр. № 37328-08). Синхронизация шкалы времени часов счетчиков

осуществляется один раз в сутки во время сеанса связи с УСПД при условии, что поправка часов счетчиков относительно шкалы часов УСПД не превышает ± 119 с.

ИВК осуществляет передачу измерительной и служебной информации в системы смежных субъектов оптового рынка электроэнергии.

Таблица 1 – Перечень измерительных компонентов АИИС

Таблица 1 Компоненты ИИК ТИ

№ИК	Наименование ТИ	Трансформаторы тока					Трансформаторы напряжения					Счетчики			
		Тип	Зав. номер	Коэф. тр.	Кл.т.	Номер Госреестра	Тип	Зав. номер	Коэф. тр.	Кл.т.	Номер Госреестра	Тип	Зав. номер	Кл.т.	Номер Госреестра
1	ПС "Красный Углекоп" 35/6кВ ф.6-4-8М-ТП №319-насосная р-н Продбазы	ТТИ	A35910,A35913, A35912	200/5	0,5	28139-07	Не используется					СЭТ4-ТМ.03	0108075240	0,5S/1,0	27524-04
6	ПС №10 35/6кВ ф.15-ТП №114-Управление ул. Артема	ТТИ	R30489,U11438, U11443	200/5	0,5	28139-07	Не используется					СЭТ4-ТМ.03	0107083010	0,5S/1,0	27524-04
7	ПС №5 35/6кВ ф.22-ТП №130-Насосная 4-1, 4-2	ТТИ	X41078,X41096, X41097	400/5	0,5	28139-07	Не используется					СЭТ4-ТМ.03	0107083274	0,5S/1,0	27524-04
8	ПС "ПРП" 110/35/6кВ ф.6-14-Ц-ТП №161-насосная ул. Транспортная	ТТИ	R55983,Y16116, R56046	200/5	0,5	28139-07	Не используется					СЭТ4-ТМ.03	0107083035	0,5S/1,0	27524-04
10	ПС "Тырганская" 110/35/6кВ ф.6-27-ЦБ-ТП №550-7кан.бас. р-н КПДС ввод 1	ТТИ	Y32819,Y32818, Y32812	600/5	0,5	28139-07	Не используется					СЭТ4-ТМ.03	0107083354	0,5S/1,0	27524-04
11	ПС "Тырганская" 110/35/6кВ ф.6-27-ЦБ-ТП №550-7кан.бас. р-н КПДС ввод 2	ТТИ	Y32810,Y32820, Y32809	600/5	0,5	28139-07	Не используется					СЭТ4-ТМ.03	0107083240	0,5S/1,0	27524-04
12	ПС "Коммунальная" 110/10кВ ф.10-4-Б-РП-8 фид.3	ТПЛИМ-10	21478,25665	100/5	0,5	1276-59	НТМИ-10-66	1222	10000/100	0,5	831-69	СЭТ4-ТМ.03	0107077045	0,5S/1,0	27524-04
13	ПС "Коммунальная" 110/10кВ ф.10-4-Б-РП-8 фид.6	ТПЛИМ-10	74802,47309	100/5	0,5	1276-59	НТМИ-10-66	1222	10000/100	0,5	831-69	СЭТ4-ТМ.03	0107076102	0,5S/1,0	27524-04
14	ПС "Коммунальная" 110/10кВ ф.10-4-Б-РП-8 фид.7	ТПЛИМ-10	67746,47356	100/5	0,5	1276-59	НТМИ-10-66	1222	10000/100	0,5	831-69	СЭТ4-ТМ.03	0104085120	0,5S/1,0	27524-04
15	ПС "Коммунальная" 110/10кВ ф.10-24-Б-РП-8 фид.18	ТПЛИМ-10	11498,2188	100/5	0,5	1276-59	НТМИ-10-66	112	10000/100	0,5	831-69	СЭТ4-ТМ.03	0107076160	0,5S/1,0	27524-04
16	ПС "Коммунальная" 110/10кВ ф.10-24-Б-РП-8 фид.19	ТПЛ-10	1366,1369	50/5	0,5S	1276-59	НТМИ-10-66	112	10000/100	0,5	831-69	СЭТ4-ТМ.03	0107076234	0,5S/1,0	27524-04
17	ПС №34 35/6кВ ф.7- РП-7 -насосная №2 ГПТУ-16	ТТИ	X41087,X41095, X41083	400/5	0,5	15173-06	Не используется					СЭТ4-ТМ.03	0107083347	0,5S/1,0	27524-04
20	ПС №31 35/6кВ ф.6-8-Я -ТП г/узла №15 ввод 1	ТТИ	T39316,X41098, X41086	400/5	0,5	28139-07	Не используется					СЭТ4-ТМ.03	0107083290	0,5S/1,0	27524-04
21	ПС №37 35/6кВ ф.6-31Г -	ТТИ	T40780,X41085,	400/5	0,5	28139-07	Не используется					СЭТ4-	01070833	0,5S/1,0	27524-04

	ТП-262-ТП г/узла №15 ТП-262		X41080								TM.03	19			
22	ПС "ПРП" 110/35/6кВ ф.6-14-Ц- ТП г/узла №31а	IVTP	1249205,1546222 ,1252046	1500/5	0,5						Не используется	СЭТ4- TM.03	01070830 07	0,5S/1,0	27524-04
23	ПС "Красногорская" 35/6кВ ф.6-50-С- ТП г/узла №31а	IVTP	1252045,1252043 ,1255038	1500/5	0,5						Не используется	СЭТ4- TM.03	01070830 70	0,5S/1,0	27524-04
24	ПС "Красногорская" 35/6кВ ф.6-50-С- ТП г/узла №31а- ТП г/узла №31	T-0,66	51,30,31	1000/5	0,5	15173-06					Не используется	СЭТ4- TM.03	01070830 77	0,5S/1,0	27524-04
25	ПС "Красногорская" 35/6кВ ф.6-50-С- ТП насосная №1 ул. Элеваторная	ТТИ	Y16115,U11309, U11312	200/5	0,5	28139-07					Не используется	СЭТ4- TM.03	01070830 92	0,5S/1,0	27524-04
26	ПС "ПРП" 110/35/6кВ ф.6-33-П- РУ-6кВ перекачка №3	ТТИ	R56051,R55982, R56045	200/5	0,5	28139-07					Не используется	СЭТ4- TM.03	01070833 88	0,5S/1,0	27524-04
27	ПС "ПРП" 110/35/6кВ ф.6-33-П- РУ-6кВ ТП №101- РУ-6кВ перекачка №3- РУ-6кВ ТП №101	ТТИ	R56048,R55981, R55984	200/5	0,5	28139-07					Не используется	СЭТ4- TM.03	01070832 86	0,5S/1,0	27524-04
29	ПС №3135/6кВ ф.6-26-Г- РУ-6кВ насосная №9	ТТИ	X41084,X41090, X41100	400/5	0,5	28139-07					Не используется	СЭТ4- TM.03	01070832 93	0,5S/1,0	27524-04
30	ПС "Красный Углекоп" 35/6кВ ф.6-12-КУ-ПС №9 6/6кВ ф.1 - ввод 1 РП- 6/0,4кВ "НФС"	ТПЛ- 10	3431,148	50/5	0,5	1276-59	НМТК-6	1224	6000/100	0,5	323-49	СЭТ4- TM.03	01040857 10	0,5S/1,0	27524-04
31	ПС "Красный Углекоп" 35/6кВ ф.6-5-Н- ввод2 РП-6/0,4кВ "НФС"	ТПЛ- 10	71192,241	50/5	0,5	1276-59	НМТК-6	1223	6000/100	0,5	323-49	СЭТ4- TM.03	01040857 18	0,5S/1,0	27524-04
32	ПС "Зиминка" 35/6кВ ф.6-16-М- РУ-6кВ насосная Березовая роша	ТТИ	X41081,X41082, X41089	400/5	0,5	28139-07					Не используется	СЭТ4- TM.03	01070833 52	0,5S/1,0	27524-04
35	ПС-35/6 №34 фид.2-27-Г - ТП-6/0,4кВ №170 ВНС 66 Ввод №1	ТТИ	T32147,T29593,T 32140	300/5	0,5	28139-07					Не используется	СЭТ4- TM.03	01070831 98	0,5S/1,0	27524-04
36	ПС-35/6 №34 фид.2-27-Г - ТП-6/0,4кВ №170 ВНС 66 Ввод №2	ТТИ	U49103,U49127, U49119	300/5	0,5	28139-07					Не используется	СЭТ4- TM.03	01070833 95	0,5S/1,0	27524-04
37	ПС-35/6 "Шахта №12" фид.6-7-К - ТП-6/0,4кВ- ВНС 6а	ТТИ	C7062,D24419,U 30877	200/5	0,5	28139-07					Не используется	СЭТ4- TM.03	01070834 42	0,5S/1,0	27524-04
38	ПС-35/6 "Шахта №12" фид.6-9-Г - ТП-6/0,4кВ- ВНС 6а	ТТИ	U29748,C7114,U 30884	200/5	0,5	28139-07					Не используется	СЭТ4- TM.03	01070834 05	0,5S/1,0	27524-04
39	ПС-110/35/6 "Афонинская районная" фид.6-4-Г - ТП-6/0,4кВ №35- ВНС 5 Ввод №1	ТТИ	X7357,X7352,X7 355	50/5	0,5	28139-07					Не используется	СЭТ4- TM.03	01070830 50	0,5S/1,0	27524-04

40	ПС-110/35/6 "Афонинская районная" фид.6-4-Г - ТП-6/0,4кВ №35- ВНС 5 Ввод №2	ТТИ	X7351,X7348,X7 350	50/5	0,5	28139-07	Не используется	СЭТ4- ТМ.03	01070829 23	0,5S/1,0	27524-04
41	ПС-35/6 №1 фид.1-21-Г- ТП ВНС Спортивный	ТТИ	U30880,U30882, R56204	200/5	0,5	28139-07	Не используется	СЭТ4- ТМ.03	01070834 29	0,5S/1,0	27524-04
42	ПС-6кВ "Технокомплексе" фид.6- ТП ВНС Спортивный	ТТИ	U30887,P6991,C 7111	200/5	0,5	28139-07	Не используется	СЭТ4- ТМ.03	01070833 84	0,5S/1,0	27524-04
43	ПС-35/6 "Шахта Киселевская" фид.6-36-Г- ТП-6/0,4кВ №4- Мех.цех	ТТИ	X7947,X7949,X7 921	50/5	0,5	28139-07	Не используется	СЭТ4- ТМ.03	01070831 06	0,5S/1,0	27524-04
44	ПС-35/6 №1 фид.6-23-Г- ТП-6/0,4кВ №67- насосная Майская	ТТИ	M0450,M0464,M 0442	20/5	0,5	28139-07	Не используется	СЭТ4- ТМ.03	01070851 07	0,5S/1,0	27524-04

Таблица 2 – Технические средства, входящие в ИВК.

<i>Наименование</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>
УСПД	ES-Энергия	сбор информации от счётчиков; обработка принятой информации в соответствии с установленными параметрами; передача измерительной и служебной информации в ИВК и смежным объектам рынка
GPS-приемник	ЭНКС-2	Синхронизация шкалы времени УСПД
Сервер	DepoStorm3200C3	Сбор измерительной и служебной информации; хранение результатов измерений, и журналов событий средств измерений; организация и ведение баз данных ИВК

Таблица 3 – Перечень программных средств ИВК

<i>Наименование компонента</i>	<i>Назначение</i>	<i>Техническое средство, на котором установлено ПО</i>
Microsoft® Windows™ 2003 Server 2003	Операционная система	Сервер
Microsoft® Windows™ XP	Операционная система	УСПД, АРМ
«ES-АСД»	Сбор данных с цифровых приборов учета (СЭТ-4ТМ.03) с интервалом опроса 30 мин., конфигурирование каналов связи и объектов учета, формирование отчетов о сеансах связи	УСПД
«ES-Администратор»	Управление объектами базы данных, определение взаимосвязей между объектами и информационными каналами, назначение уникальных идентификаторов объектам и каналам, формирование справочников (таблиц) по каналам и объектам учета, формирование справочников иерархий системы учета	Сервер
«ES-Учет»	Отображение и вывод на печать результатов измерений. Перемножение результатов измерений на коэффициенты ТТ и ТН.	УСПД, Сервер
«ES-Дозор»	Контроль над сбоями в работе программных модулей программного комплекса и в случае необходимости производит перезагрузку программ.	Сервер
«Конфигуратор СЭТ»	СПО счетчиков	Переносной компьютер

Таблица 3 – Перечень и назначение связующих компонентов

<i>Наименование</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение компонента</i>	<i>Назначение канала связи</i>
УСД	ЭНКС	сбор данных со счетчиков и преобразование данных пакеты данных сети Ethernet	Передача результатов измерений и информации о состоянии счетчиков электрической энергии в УСПД
GSM-модем	GSM-GPRS Maestro100	передача данных между УСД и УСПД	
Модем	Zyxel Prestige 700 series	Обеспечение информационного обмена ИВК с внешними системами	Канал доступа к ИВК со стороны внешних систем, в том числе ОАО «АТС»
Коммуникатор сети	Switch D-Link DES-1016D	Обеспечение информационного обмена по сети Ethernet ИВК и АРМ	Канал доступа к базе данных результатов измерений и базе данных о состоянии компонентов ИК

Доступ к результатам измерений осуществляется с автоматизированных рабочих мест (АРМ), соединенных с сервером посредством сети Ethernet.

Доступ к АИИС со стороны внешних систем осуществляется по коммутируемой телефонной линии посредством модема, подключенного к серверу.

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», ОАО «Кузбассэнерго».

Структура АИИС допускает изменение количества измерительных каналов с ИИК ТИ, аналогичными указанным в таблице 1, а также с ИИК ТИ отличными по составу от указанных в таблице 1, но совместимыми с измерительными каналами АИИС по электрическим, информационным и конструктивным параметрам.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Границы допустимой 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 5.

Количество ИК34.

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

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

Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут 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 5.
 Период резервирования базы данных, ч 24.
 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), °С от минус 40 до плюс 40;
 температура окружающего воздуха (для счетчиков), °С от 0 до плюс 40;
 частота сети, Гц от 49 до 51;
 индукция внешнего магнитного поля, мТл не более 0,05.

Рабочие условия применения технических средств ИВК:

температура окружающего воздуха, °С от 0 до плюс 40;
 частота сети, Гц от 49 до 51;
 напряжение сети питания, В от 198 до 242.

Допускаемые значения информативных параметров входного сигнала:

ток, % от $I_{ном}$ для ИК № 16 от 2 до 120,
 для остальных ИК от 5 до 120;
 напряжение, % от $U_{ном}$ от 90 до 110;
 коэффициент мощности, $\cos \varphi$ (при измерении активной электрической энергии и мощности) 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.

Показатели надежности:

Средняя наработка на отказ, часов не менее 40000;
 Коэффициент готовности не менее 0,99;
 Средний срок службы, лет не менее 18.

Таблица 5. Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной (δ^W_A) и реактивной (δ^W_P) энергии ИК АИИС для значений тока 2, 5, 20, 100÷120 % от номинального тока и значений коэффициента мощности 0,5, 0,8, 0,865 и 1.

I, % от $I_{ном}$	$\cos \varphi$	ИК №№ 16		ИК №№ 12÷15, 30, 31		ИК №№ 1, 6÷8, 10, 17, 20÷27, 29, 32, 35÷44	
		$\delta^W_{A,\pm\%}$	$\delta^W_{P,\pm\%}$	$\delta^W_{A,\pm\%}$	$\delta^W_{P,\pm\%}$	$\delta^W_{A,\pm\%}$	$\delta^W_{P,\pm\%}$
2	0,5	4,9	2,9	-	-	-	-
2	0,8	2,8	4,3	-	-	-	-
2	0,865	2,5	5,2	-	-	-	-
2	1	1,8	-	-	-	-	-
5	0,5	3,2	2,1	5,6	3	5,4	2,9
5	0,8	2	2,9	3,1	4,6	3	4,5
5	0,865	1,9	3,4	2,8	5,7	2,7	5,5
5	1	1,4	-	2	-	1,9	-
20	0,5	2,5	2	3,2	2,1	2,9	2
20	0,8	1,8	2,4	2	2,9	1,9	2,7
20	0,865	1,7	2,7	1,9	3,3	1,8	3,1
20	1	1,2	-	1,4	-	1,3	-
100-120	0,5	2,5	2	2,5	2	2,2	1,8
100-120	0,8	1,8	2,4	1,8	2,4	1,6	2,2

100-120	0,865	1,7	2,7	1,7	2,7	1,6	2,4
100-120	1	1,2	-	1,2	-	1,1	-

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ООО «ЭСК «Энергосервис» Сибирский регион, Зав. №1. Формуляр».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект АИИС должны входить изделия и документация, указанные в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС

Технические средства ИИК ТИ
Технические средства ИИК ТИ – в соответствии с таблицей 1
Технические средства ИВК
Связующие компоненты в соответствии с таблицей 2
Документация
Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ООО «ЭСК «Энергосервис» Сибирский регион, зав. №1. Ведомость проекта 0309-2008
Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ООО «ЭСК «Энергосервис» Сибирский регион, зав. №1. Методика поверки

ПОВЕРКА

Поверка измерительных каналов АИИС проводится в соответствии с методикой поверки «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ООО «ЭСК «Энергосервис» Сибирский регион, зав. №1. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ СНИИМ «27» 11 2008 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный МПМ-2, 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, измерительные трансформаторы напряжения – по ГОСТ 8.216, счетчики электрической энергии СЭТ4-ТМ.03 - по ИЛГШ.411152.124 РЭ1, УСПД «ES-Энергия»- по методике поверки МП 2203-0103-2008.

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 8.596-2002	Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
ГОСТ 30206-94	Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)
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
0309-2008/ЭД-00	Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ООО «ЭСК «Энергосервис» Сибирский регион, зав. №1. Технорабочий проект

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭСК «Энергосервис» Сибирский регион», зав. №1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ООО «ЭСК «ЭНЕРГОСЕРВИС», 190005, г.Санкт-Петербург, Троицкий пр. 12 лит.А

генеральный директор ООО «ЭСК «ЭНЕРГОСЕРВИС»



А.Ю. Аблатаев

