

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ СНИИМ –
зам. директора ФГУП «СНИИМ»
В. И. Евграфов

В. И. Евграфов

« 06 » 02 2008г.

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Томусинское энергоуправление» (первая очередь)	Внесена в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>37756-08</u>
--	--

Изготовлена по документации ЗАО «ЭТТ», г. Новосибирск, зав. №1

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Томусинское энергоуправление» (первая очередь), 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 в ОАО «Томусинское энергоуправление».

ОПИСАНИЕ

Принцип действия АИИС основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН), измерении и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 (Госреестр 27524-04), автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

В счетчиках типа СЭТ-4ТМ.03 осуществляется вычисление активной мощности путем интегрирования на временном интервале, равном периоду сети (20 мс), мгновенных значений электрической энергии; полной мощности путем перемножения среднеквадратичных значений тока и фазного напряжения и реактивной мощности из измеренных значений активной и полной мощности. Вычисленные значения мощности преобразуются в частоту следования импульсов, число которых подсчитывается на интервале времени 30 минут и сохраняется во внутренних регистрах счетчика. Счетчик электрической энергии осуществляет привязку результатов измерения ко времени в шкале UTC(SU).

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

АИИС состоит из информационно-вычислительного комплекса (ИВК), информационно-вычислительных комплексов электроустановок (ИВКЭ) и информационно-измерительных комплексов точек измерений (ИИК ТИ).

ИИК ТИ выполняют законченную функцию измерений приращений электрической энергии (активной и реактивной) с привязкой результатов измерений к шкале времени

UTC(SU). В состав АИИС входят 22 ИИК ТИ, перечень и состав которых приведены в таблице 1.

В состав АИИС входят девять ИВКЭ (по числу подстанций), состоящих из УСПД «АЛЬТАИС» (Госреестр № 31261-06) и связующих компонентов для организации информационного обмена с ИВК. Перечень ИВКЭ и объединяемые ими ИИК приведены в таблице 2.

ИВКЭ осуществляют сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений и служебной информации ИИК.

ПТК «АЛЬТАИС» (Госреестр №31262-06) выполняет функции ИВК - принимает измерительную и техническую информацию от ИВКЭ, хранит ее и осуществляет передачу в автоматическом режиме по программно-задаваемым адресам или по запросу заинтересованным лицам, в том числе в ИАСУ КУ НП «АТС», в ОАО «Кузбассэнерго», в Кузбасское предприятие «МЭС Сибири», в ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС».

Принцип действия ПТК «АЛЬТАИС» при измерении времени заключается в периодической синхронизации шкалы времени внутренних часов со шкалой времени UTC(SU) внешних эталонных часов, осуществляемой по протоколу NTP или путем обработки сигналов системы GPS, хранения и передачи шкалы времени UTC(SU) часам УСПД «АЛЬТАИС» по протоколу NTP.

Передача шкалы времени UTC(SU) часам счетчиков электрической энергии осуществляется во время сеанса связи УСПД со счетчиком не реже, чем один раз в сутки безусловно.

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

Состав ИВК АИИС приведен в таблице 3; перечень программных средств ИВК приведен в таблице 4.

Таблица 1 – Перечень и состав ИИК ТИ

№ИК	Наименование ИИК	Тип счетчика	Кл. т. счетчика (А/Р)	Тип ТТ	К _{ТТ}	Кл. т. ТТ	Номер Госреестра СИ ТТ	Тип ТН	К _{ТН}	Кл. т. ТН	Номер Госреестра СИ ТН
1	ВЛ-110 кВ М-К-1 ОРУ-110 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТБМО-110 УХЛ1	100/1	0,2S	23256-02	НКФ-110	110000/100	0,5	26452-04
2	ВЛ-110 кВ М-К-2 ОРУ-110 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТБМО-110 УХЛ1	100/1	0,2S	23256-02	НКФ-110	110000/100	0,5	26452-04
3	ВЛ-110 кВ М-К-1 ОРУ-110 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТБМО-110 УХЛ1	200/1	0,2S	23256-02	НАМИ-110 УХЛ1	110000/100	0,2	24218-03
4	ВЛ-110 кВ М-К-2 ОРУ-110 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТБМО-110 УХЛ1	200/1	0,2S	23256-02	НАМИ-110 УХЛ1	110000/100	0,2	24218-03
5	ВЛ-110 кВ М-Т-1 ОРУ-110 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТБМО-110 УХЛ1	200/1	0,2S	23256-02	НАМИ-110 УХЛ1	110000/100	0,2	24218-03
6	ВЛ-110 кВ М-Т-2 ОРУ-110 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТБМО-110 УХЛ1	200/1	0,2S	23256-02	НАМИ-110 УХЛ1	110000/100	0,2	24218-03
7	ВЛ-35 кВ У-15 СШ №1 ОРУ-35 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТОЛ-35-П	600/5	0,5S	21256-03	ЗНОМ-35-65	35000/100	0,5	912-70
8	ВЛ-35 кВ У-16 СШ №2 ОРУ-35 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТОЛ-35-П	600/5	0,5S	21256-03	ЗНОМ-35-65	35000/100	0,5	912-70
9	ВЛ-110 кВ М-Р-1 ОРУ-110 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТФМ-110	300/5	0,2	16023-97	НАМИ-110 УХЛ1	110000/100	0,2	24218-03
10	ВЛ-110 кВ М-Р-2 ОРУ-110 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТФМ-110	300/5	0,2	16023-97	НАМИ-110 УХЛ1	110000/100	0,2	24218-03
11	Фидер №11 6 кВ СШ № 1 ЗРУ -6 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТОЛ-10-1	75/5	0,5S	15128-03	ЗНОЛП-6	6000/100	0,2	23544-02
12	ВЛ-110 кВ М-Р-1 ОРУ-110 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТБМО-110 УХЛ1	100/1	0,2S	23256-02	НАМИ-110 УХЛ1	110000/100	0,2	24218-03
13	ВЛ-110 кВ М-Р-2 ОРУ-110 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТБМО-110 УХЛ1	100/1	0,2S	23256-02	НАМИ-110 УХЛ1	110000/100	0,2	24218-03
14	ВЛ-110 кВ М-Р-1 ОРУ-110 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТБМО-110 УХЛ1	100/1	0,2S	23256-02	НАМИ-110 УХЛ1	110000/100	0,2	24218-03
15	ВЛ-110 кВ М-Р-2 ОРУ-110 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТБМО-110 УХЛ1	100/1	0,2S	23256-02	НАМИ-110 УХЛ1	110000/100	0,2	24218-03
16	ВЛ-35 кВ У-15К ОРУ-35 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТОЛ-35-П	100/5	0,5S	21256-03	ЗНОМ-35-65	35000/100	0,5	912-70
17	ВЛ-35 кВ У-16К ОРУ-35 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТОЛ-35-П	100/5	0,5S	21256-03	ЗНОМ-35-65	35000/100	0,5	912-70
18	ЗРУ, 1 СШ 6 кВ, ф.17	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТОЛ-10-1	150/5	0,5S	15128-03	ЗНОЛ.06-6	6000/100	0,5	3344-04

<i>№ИК</i>	<i>Наименование ИИК</i>	<i>Тип счетчика</i>	<i>Кл. т. счетчика (А/Р)</i>	<i>Тип ТТ</i>	<i>К_{ТТ}</i>	<i>Кл. т. ТТ</i>	<i>Номер Госреестра СИ ТТ</i>	<i>Тип ТН</i>	<i>К_{ТН}</i>	<i>Кл. т. ТН</i>	<i>Номер Госреестра СИ ТН</i>
19	Ввод №1 ВВ-6-14р ЗРУ-6 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТПОЛ-10	600/5	0,5S	1261-02	ЗНОЛ.06-6	6000/100	0,5	3344-04
20	Ввод №2 ВВ-6-16р ЗРУ-6 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТПОЛ-10	600/5	0,5S	1261-02	ЗНОЛ.06-6	6000/100	0,5	3344-04
21	ВВ-6-17П ЗРУ-6 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТПОЛ-10	400/5	0,5S	1261-02	ЗНОЛ.06-6	6000/100	0,5	3344-04
22	ВВ-6-19П ЗРУ-6 кВ	СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	ТПОЛ-10	400/5	0,5S	1261-02	ЗНОЛ.06-6	6000/100	0,5	3344-04

Таблица 2– Перечень ИВКЭ

<i>Номер ИК</i>	<i>Наименование ИИК</i>	<i>Наименование ИВКЭ</i>
1	ВЛ-110 кВ М-К-1 ОРУ-110 кВ	ПС 110/35/6 кВ "Красногорская"
2	ВЛ-110 кВ М-К-2 ОРУ-110 кВ	
3	ВЛ-110 кВ М-К-1 ОРУ-110 кВ	ПС 110/6 кВ "Районная котельная"
4	ВЛ-110 кВ М-К-2 ОРУ-110 кВ	
5	ВЛ-110 кВ М-Т-1 ОРУ-110 кВ	ПС 110/35/6 кВ "Томусинская"
6	ВЛ-110 кВ М-Т-2 ОРУ-110 кВ	
7	ВЛ-35 кВ У-15 СШ №1 ОРУ-35 кВ	
8	ВЛ-35 кВ У-16 СШ №2 ОРУ-35 кВ	
9	ВЛ-110 кВ М-Р-1 ОРУ-110 кВ	ПС 110/6 кВ "Распадская-1"
10	ВЛ-110 кВ М-Р-2 ОРУ-110 кВ	
11	Фидер №11 6 кВ СШ № 1 ЗРУ -6 кВ	
12	ВЛ-110 кВ М-Р-1 ОРУ-110 кВ	ПС 110/35/6 кВ "Распадская-2"
13	ВЛ-110 кВ М-Р-2 ОРУ-110 кВ	
14	ВЛ-110 кВ М-Р-1 ОРУ-110 кВ	ПС 110/35/6 кВ "Распадская-3"
15	ВЛ-110 кВ М-Р-2 ОРУ-110 кВ	
16	ВЛ-35 кВ У-15К ОРУ-35 кВ	ПС 35/6 кВ "Клетьева"
17	ВЛ-35 кВ У-16К ОРУ-35 кВ	
18	ЗРУ, 1 СШ 6 кВ, ф.17	
19	Ввод №1 ВВ-6-14р ЗРУ-6 кВ	ЦРП РМЗ 6 кВ
20	Ввод №2 ВВ-6-16р ЗРУ-6 кВ	
21	ВВ-6-17П ЗРУ-6 кВ	ЦРП Томусинского 6 кВ
22	ВВ-6-19П ЗРУ-6 кВ	

Таблица 3 – Технические средства ИВК и связующие компоненты АИИС ОАО «Томусинское энергоуправление» (первая очередь)

<i>Наименование</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>	<i>Количество</i>
ИВК	ПТК «Альтаис»	Сбор, хранение, обработка и визуализация результатов измерений	1 шт
Коммутатор	Cisco 2950T	Обеспечение функционирования сети Ethernet на уровне ИВК	2 шт.
Маршрутизатор	Cisco 3825		1 шт.
Маршрутизатор	Cisco 2811		1 шт.
Точка доступа	Motorola Canopy Advantage		2 шт.
Модуль управления кластером	СММmicro	Обеспечивает функционирование беспроводного (радио) канала связи на уровне ИВК	2 шт.
Транзитный модуль	Canopy		3 шт.
Коммутатор	Dlink 3526	Обеспечение связи между УСПД и счетчиками электроэнергии, а также между сервером ИВК и смежными субъектами рынка.	1 шт.

<i>Наименование</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение</i>	<i>Количество</i>
Коммутатор	Cisco 2950	Обеспечение функционирования сети Ethernet на уровне ИВК÷ИВКЭ	10 шт.
GSM Модем	Siemens MC-35i	Оборудование для функционирования линий связи резервного канала	10 шт.
Абонентский модуль	Canopy Advantage	Обеспечивает функционирование беспроводного (радио) канала связи	5 шт.

Таблица 4 – Перечень программных средств ИВК и ИВКЭ

<i>Наименование компонента</i>	<i>Назначение</i>	<i>Место установки</i>
Microsoft Windows™ Server	ОС	Сервер ИВК
QNX Operating System Runtime 6.2	ОС	ИВКЭ
СУБД ORACLE 8.0	СУБД	Сервер ИВК
Microsoft® Windows™ XP Workstation.	ОС	АРМ
«Сервер Сбора Данных (ССД)»	СПО ПТК «Альтаис», формирование БД в УСПД	ИВКЭ
«Сервер ИВК»	СПО ПТК «Альтаис», формирование БД в ИВК	ИВК
«Конфигуратор СЭТ»	СПО счетчика электрической энергии	АРМ, переносной компьютер

Результаты измерений автоматически передаются по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0 по программно-задаваемым адресам, в т.ч. в РДУ «СО-ЦДУ ЕЭС» и ИАСУ КУ НП «АТС».

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

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальное количество измерительных каналов, подключаемых к одному ИВКЭ..... 80

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 5.

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.

Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет 3,5.

Ведение журналов событий ИВК, ИВКЭ 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 45 до плюс 40;

температура окружающего воздуха (для счетчиков), °С 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 2 до 120;

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

коэффициент мощности, $\cos \varphi$ (при измерении активной электрической энергии и мощности)..... 0,5 инд.-1,0-0,8 емк.;

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

Рабочие условия применения технических средств ИВК и ИВКЭ:

температура окружающего воздуха, °С от 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 2000 ч;

Коэффициент готовности 0,99 .

Таблица 5 – Границы допускаемой относительной погрешности ИК АИИС в рабочих условиях применения

$I, \% \text{ от } I_{НОМ}$	$\cos \varphi$	ИК №№1, 2		ИК №№3÷6, 12÷15		ИК №№9, 10		ИК №№7, 8, 16÷22		ИК №11	
		$\delta_w^A, \pm\%$	$\delta_w^P, \pm\%$	$\delta_w^A, \pm\%$	$\delta_w^P, \pm\%$	$\delta_w^A, \pm\%$	$\delta_w^P, \pm\%$	$\delta_w^A, \pm\%$	$\delta_w^P, \pm\%$	$\delta_w^A, \pm\%$	$\delta_w^P, \pm\%$
2	0,5 инд., 0,5 емк.	2,6	3,8	2,4	3,7	-	-	4,9	2,9	4,8	2,8
5	0,5 инд., 0,5 емк.	2,2	2,5	1,9	2,4	2,4	2,0	3,2	2,2	3	2,1
20	0,5 инд., 0,5 емк.	1,9	1,9	1,6	1,8	1,7	1,8	2,5	2	2,3	1,9
100÷120	0,5 инд., 0,5 емк.	1,9	1,8	1,6	1,7	1,6	1,7	2,5	2	2,3	1,9
2	0,8 инд., 0,8 емк.	2	4,8	1,9	4,8	-	-	2,8	4,3	2,8	4,2
5	0,8 инд., 0,8 емк.	1,8	3	1,7	2,9	1,8	2,4	2	2,9	1,9	2,8
20	0,8 инд., 0,8 емк.	1,6	2,1	1,4	1,9	1,5	1,9	1,8	2,4	1,7	2,2
100÷120	0,8 инд., 0,8 емк.	1,6	2	1,4	1,8	1,4	1,8	1,8	2,4	1,7	2,2
2	0,865 инд., 0,865 емк.	1,9	5,5	1,9	5,4	-	-	2,5	5,2	2,5	5,1
5	0,865 инд., 0,865 емк.	1,8	3,3	1,7	3,2	1,7	2,6	1,9	3,4	1,8	3,2
20	0,865 инд., 0,865 емк.	1,5	2,3	1,4	2,1	1,5	2,0	1,7	2,7	1,6	2,5
100÷120	0,865 инд., 0,865 емк.	1,5	2,2	1,4	1,9	1,4	1,9	1,7	2,7	1,6	2,5
2	1,0	1,8	-	1,8	-	-	-	1,8	-	1,7	-

5	1,0	1,2	-	1,1	-	1,3	-	1,4	-	1,3	-
20	1,0	1,1	-	1	-	1,1	-	1,2	-	1,1	-
100÷120	1,0	1,1	-	1	-	1,0	-	1,2	-	1,1	-

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Томусинское энергоуправление» (первая очередь), 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 ИВКЭ, ИВК
Технические средства ИВКЭ, ИВК – в соответствии с таблицей 2
Документация
Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Томусинское энергоуправление» (первая очередь), зав. №1. Ведомость эксплуатационных документов ЖШСИ.850 ЭД
Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Томусинское энергоуправление» (первая очередь), зав. №1. Методика поверки

ПОВЕРКА

Поверка измерительных каналов АИИС проводится в соответствии с методикой поверки «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Томусинское энергоуправление» (первая очередь), зав. №1. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ СНИИМ «Об» од 2008 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, измерительные трансформаторы напряжения – по ГОСТ 8.216, счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.087 РЭ1, УСПД «Альтаис» – по методике поверки ЭТТ.4217116.001Д1 «Устройство сбора и передачи данных «Альтаис». Методика поверки»; ПТК «Альтаис» - по методике поверки ЭТТ.4217116.002 Д1 «Программно-технический комплекс «Альтаис». Методика поверки».

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

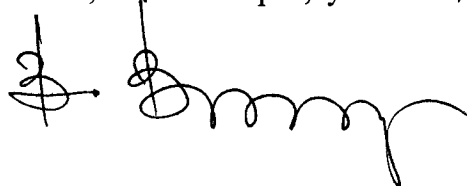
ГОСТ Р 8.596-2002	Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
ГОСТ 30206-94	Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)
ГОСТ 26035-83	Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.
ГОСТ 7746-2001	Трансформаторы тока. Общие технические условия
ГОСТ 1983-2001	Трансформаторы напряжения. Общие технические условия
ЖШСИ.850 ТП	Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Томусинское энергоуправление» (первая очередь), зав. №1. Технорабочий проект

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Томусинское энергоуправление» (первая очередь), зав. №1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ЗАО «ЭТТ», 630090, г.Новосибирск, ул. Восход, 14/1

Исполнительный директор
ЗАО «ЭТТ»



В.И. Воротов