

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО

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

В.И. Евграфов

« 02 » 03 2009г.

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Разрез Тугнуйский»

Внесена в Государственный реестр средств измерений.

Регистрационный № 40476-09

Изготовлена по технической документации ОАО «СПАЗ-Интегратор», г. Москва, зав.№1

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Разрез Тугнуйский», 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 «Разрез Тугнуйский», 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), измерении и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии типа ЕА (Госреестр. №16666-97), автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений с помощью программно-технического комплекса (ПТК) «ЭКОМ» (Госреестр № 19542-05).

Принцип действия счетчиков ЕА основан на аналого-цифровом преобразовании сигналов тока и напряжения каждой фазы. Значение активной мощности на каждом периоде сети вычисляется как интеграл по времени от произведения мгновенных значений тока и напряжения; значение полной мощности на каждом периоде сети вычисляется как произведение средних квадратических значений тока и напряжения; значение реактивной мощности вычисляется из известных полной и активной мощности. Вычисленные значения мощности преобразуются в частоту следования импульсов, которые на протяжении периода интегрирования накапливаются во внутренних регистрах счетчика, формируя значения приращений электрической энергии за период интегрирования. По окончании периода интегрирования фиксируется время окончания измерений и значения приращений в виде числа импульсов с приписанным значением веса записываются в долговременную энергонезависимую память счетчика.

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

АИИС состоит из информационно-вычислительного комплекса (ИВК), образованного сервером АИИС и связующими компонентами для обмена информацией с внешними техническими системами, информационно-вычислительных комплексов электроустановок (ИВКЭ) ПС «Саган-Нур» и ПС «Временная», образованными устройствами сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ-3000» (Госреестр №17049-98), и информационно-измерительных комплексов точек измерений (ИИК ТИ).

ИИК ТИ, ИВКЭ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК). Перечень измерительных каналов и входящих в них измерительных компонентов представлен в таблице 1; перечень связующих компонентов, приведен в таблице 2, перечень программных средств АИИС приведен в таблице 3.

Система обеспечения единого времени АИИС построена на базе входящего в состав УСПД «ЭКОМ-3000» ИВКЭ ПС «Саган-Нур» модуля обработки сигналов GPS. УСПД «ЭКОМ-3000» обеспечивает прием сигналов точного времени и их передачу серверу АИИС, ИВКЭ ПС «Временная» и счетчикам электрической энергии ИИК ТИ, входящих в состав АИИС.

ИВК осуществляет передачу измерительной и служебной информации в системы смежных субъектов оптового рынка электроэнергии, в том числе в ИВК ООО «ГлавЭнергоСбыт», а также в ИАСУ КУ администратора торговой системы оптового рынка электрической энергии.

Таблица 1 – Перечень измерительных компонентов АИИС

№ ИК	Наименование ТИ	Трансформаторы тока					Трансформаторы напряжения					Счетчики				Зав. № УСПД
		Тип	Зав. номер ¹	Коэф. тр.	Кл.т.	Номер Г.р.	Тип	Зав. номер	Коэф. тр.	Кл.т.	Номер Г.р.	Тип	Зав. номер	Кл.т.	Номер Г.р.	
1	ПС «Саган-Нур», ВЛ-220 АТ-1	ТФЗМ-220Б	16, 7, 15	1000/5	0,5	31548-06	НКФ-220	43151, 43197, 43119	220000/ 100	0,5	26453-04	EA02RAL-P4B-4	01120252	0,2S/ 0,5	16666-97	07030445
2	ПС «Саган-Нур», ВЛ-220 АТ-2	ТФЗМ-220Б	13832, 13844, 32	1000/5	0,5	31548-06	НКФ-220	45251, 43175, 43123	220000/ 100	0,5	26453-04	EA02RAL-P4B-4	01120239	0,2S/ 0,5	16666-97	07030445
3	ПС «Саган-Нур», ВЛ-3191	ТФЗМ-35А-У1	45621, 48872	300/5	0,5	26417-06	ЗНОМ-35-65	1131596, 1273199, 1468862	35000/ 100	0,5	912-07	EA05RL-B-4	01093792	0,5S/ 1,0	16666-97	07030445
4	ПС «Саган-Нур», ТСН-1	Т-0,66	036773, 038837, 038836	1000/5	0,5	15698-96	Не используется					EA05RL-B-4	01095164	0,5S/ 1,0	32930-06	07030445
5	ПС «Саган-Нур», ВЛ-3190	ТФЗМ-35А-У1	46662, 45641	300/5	0,5	26417-06	ЗНОМ-35-65	1468867, 1338647, 1468868	35000/ 100	0,5	912-07	EA05RL-B-4	01093790	0,5S/ 1,0	16666-97	07030445
6	ПС «Саган-Нур», ТСН-2	Т-0,66	045401, 045402, 045403	1000/5	0,5	15698-96	Не используется					EA05RL-B-4	01095161	0,5S/ 1,0	32930-06	07030445
7	ПС «Временная Блок №2», ВЛ 6 кВ фидер №4	ТОЛ-10	81947, 8942	400/5	0,5	36308-07	ЗНОЛ.06-6	2201, 2202, 2203	6000/ 100	0,5	3344-04	EA05RL-B-4	01097562	0,5S/ 1,0	16666-97	09040745
8	ПС «Временная Блок №1», ВЛ 6 кВ фидер №3	ТОЛ-10	81990, 81525	400/5	0,5	36308-07	ЗНОЛ.06-6	2301, 2302, 2303	6000/ 100	0,5	3344-04	EA05RL-B-4	01097567	0,5S/ 1,0	16666-97	09040745

Допускается применение других измерительных компонентов того же типа и класса точности, что перечислены в таблице 1.

¹ Последовательность соответствует фазам «А», «В», «С» или «А», «С».

Таблица 2 – Перечень и назначение связующих компонентов

<i>Наименование</i>	<i>Тип</i>	<i>Назначение компонента</i>	<i>Назначение канала связи</i>
Преобразователь интерфейса RS-485 в Ethernet	Moха Nport 5450	Преобразование сигналов устройств с последовательным интерфейсом (счетчиков электрической энергии и УСПД) в пакеты данных сети Ethernet	Передача результатов измерений и информации о состоянии счетчиков электрической энергии в УСПД
Сетевой коммутатор		Передача пакетов данных по сети Ethernet между УСПД АИИС, сервером АИИС и АРМ	
Аппаратура передачи данных	«Equant Link Star»	Обеспечение информационного обмена ПТК «ЭКОМ» с внешними системами (основной канал связи)	Передача результатов измерений в ИВК ООО «ГлавЭнергоСбыт», МЭС Сибири, Бурятское РДУ СО ЦДУ ЕЭС, ОАО «АТС»
Модем	«GlobalStar»		
Модем	Zyhel U336S		

Таблица 3 – Перечень программных средств ИВК

Номер п/п	Наименование ПО	Назначение ПО
1	MS Windows Server 2000	Операционная система
2	MS SQL Server 2000	СУБД
3	ПО ПТК «ЭКОМ-3000» (ООО «НПФ «Прософт-Е»)	ПО АИИС
4	Программный пакет «Энергосфера» (ООО «НПФ «Прософт-Е»)	ПО АРМ

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

Контрольный доступ к АИИС со стороны внешних систем осуществляется по коммутируемой телефонной линии посредством модема, подключенного к ПТК «ЭКОМ».

Результаты измерений автоматически передаются по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0 по программно-задаваемым адресам, в т.ч. в ИВК ООО «ГлавЭнергоСбыт», ОАО «АТС» и др.

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 электрическому, информационному и конструктивному параметрам.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество измерительных каналов АИИС	9.
Границы допускаемых относительных погрешностей измерительных каналов АИИС при доверительной вероятности $P=0,95$ при измерении активной и реактивной электрической энергии и активной и реактивной средней мощности в зависимости от типа использованного ИИК ТИ в рабочих условиях применения приведены в таблице 4.	
Предельное значение поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC(SU) не более, с.....	± 5 .
Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии	30 минут
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.....	5.
Ведение журналов событий ИВК	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 $I_{ном}$	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 2000;
Коэффициент готовности.....	не менее 0,99;
Средний срок службы, лет	не менее 25.

Таблица 4. Границы допускаемых относительных погрешностей измерений активной (δW_A) и реактивной (δW_P) энергии ИК АИИС для значений тока 5, 20, 100÷120 % от номинального и значений коэффициента мощности 0,5, 0,8, 0,865 и 1.

<i>I, % от I_{ном}</i>	<i>cos φ</i>	<i>ИК №№ 1,2</i>		<i>ИК №№ 3, 5, 7, 8</i>		<i>ИК № 4,6</i>	
		$\delta W^A,$ $\pm\%$	$\delta W^P,$ $\pm\%$	$\delta W^A,$ $\pm\%$	$\delta W^P,$ $\pm\%$	$\delta W^A,$ $\pm\%$	$\delta W^P,$ $\pm\%$
5	0,5	5,5	2,7	5,7	3,4	5,5	3,3
5	0,8	3,0	4,5	3,3	5,1	3,2	5,0
5	0,865	2,6	5,6	3,0	6,1	2,9	6,0
5	1	1,8	-	2,1	-	2,0	-
20	0,5	3,0	1,6	3,4	2,2	3,1	2,1
20	0,8	1,7	2,5	2,2	2,9	2,0	2,8
20	0,865	1,6	3,0	2,0	3,4	1,9	3,2
20	1	1,2	-	1,5	-	1,4	-
100-120	0,5	2,3	1,3	2,8	2,0	2,5	1,8
100-120	0,8	1,4	1,9	1,9	2,4	1,8	2,2
100-120	0,865	1,3	2,3	1,8	2,7	1,7	2,4
100-120	1	1,0	-	1,3	-	1,2	-

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Разрез Тугнуйский», Зав. №1. Формуляр».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

Таблица 5 – Комплектность АИИС

Технические средства ИИК ТИ
Технические средства ИИК ТИ – в соответствии с таблицей 1
Технические и программные средства ИВК и ИВКЭ
В соответствии с таблицами 2 и 3
Документация
Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Разрез Тугнуйский», зав. №1. Ведомость эксплуатационных документов
Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Разрез Тугнуйский», зав. №1. Методика поверки

ПОВЕРКА

Поверка измерительных каналов АИИС проводится в соответствии с методикой поверки «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Разрез Тугнуйский», зав. №1. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ СНИИМ «02» марта 2009 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный ТП-2-2У, 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 ЕА - по методике поверки «Многофункциональный микропроцессорный счетчик ЕвроАЛЬФА (ЕА)», УСПД «ЭКОМ-3000»- по методике поверки МП 26-262-99.

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
ГОСТ 7746-2001	Трансформаторы тока. Общие технические условия
ГОСТ 1983-2001	Трансформаторы напряжения. Общие технические условия
Проектная документация ОАО «СПАЗ-Интегратор», г. Москва,	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Разрез Тугнуйский», зав. №1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ОАО «Разрез Тугнуйский», 671353, Бурятия. Мухоршибирский район, п. Саган-Нур.

Исполнительный директор
ОАО «Разрез Тугнуйский»



Н. Я. Калашников