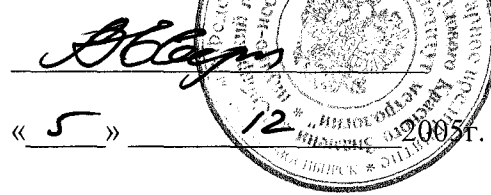


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

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



Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии
ОАО «Тверской экскаватор»

Внесена в Государственный реестр средств измерений.
Регистрационный № 30849-05

Изготовлена по документации ЗАО «ВНИИЭФ-Энергия», г. Саров, зав. №1.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Тверской экскаватор» (далее АИИС) предназначена для измерения количества активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, ведения календаря и измерения времени в координированной шкале времени.

Область применения – коммерческий учет электрической энергии в ОАО «Тверской экскаватор».

ОПИСАНИЕ

Принцип действия АИИС основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение), измерении и интегрировании мгновенной мощности, 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).

Измерительные трансформаторы, входящие в состав ИИК ТИ выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения для каждого присоединения. Счетчики электрической энергии ИИК ТИ выполняют функции измерения средней мощности и приращений электрической энергии за заданные интервалы времени, а также функции привязки результатов измерений к координированной шкале времени. В состав АИИС входят семь типов ИИК ТИ, отличающихся типами используемых измерительных трансформаторов тока и напряжения. Состав ИИК ТИ, входящих в АИИС приведен в таблице 1. В ИИК ТИ для передачи данных используются интерфейс RS-485 и протокол обмена данными «СЭТ-4ТМ».

ИВК выполняет функции устройства сбора и передачи данных, управляет работой ИИК ТИ, ведет календарь и шкалу времени. ИВК автоматически выполняет синхронизацию своей шкалы времени с координированной шкалой времени посредством приема и обработки сигналов системы GPS. ИВК выполнен на базе программно-технического комплекса (ПТК) «ЭКОМ» (Г.р. №19542-00) с использованием УСПД «ЭКОМ-3000» (Г.р. №17049-04).

Таблица 1

Тип ИИК ТИ	Счетчик электрической энергии (тип, № Госреестра СИ, кл.т.)	Трансформаторы тока (тип, № Госреестра СИ, кл. т., коэфф. трансформации, кол-во)	Трансформаторы напряжения (тип, № Госреестра СИ, кл.т., коэфф. трансформации)
ИИК-1	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S	ТПОЛ-10, Г.р. №1261-59; кл.т. 0,5; 1500/5; 2 шт.	НТМИ-6-66; Г.р. №2611-70, кл.т. 0,5; 6/0,1; 1 шт.
ИИК-2	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S	ТПОЛ-10, Г.р. №1261-59; кл.т. 0,5; 1000/5; 2 шт.	
ИИК-3	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S	ТПОЛ-10, Г.р. №1261-59; кл.т. 0,5; 1500/5; 2 шт.	НАМИ-10; Г.р. №11094-87, кл.т. 0,5; 10/0,1; 1 шт.
ИИК-4	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S	ТПОЛ-10, Г.р. №1261-59; кл.т. 0,5; 600/5; 2 шт.	
ИИК-5	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S	ТПЛ-10, Г.р. №1276-59; кл.т. 0,5; 300/5; 2 шт.	НОМ – 6; Г.р. №159-49; кл.т. 0,5; 6/0,1; 2 шт.
ИИК-6	СЭТ-4ТМ.03.09; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S	ТК-20; Г.р. №1407-60; кл.т. 0,5; 150/5; 1 шт. Т-0,66-У3, Г.р. №17551-03; кл.т. 0,5; 150/5; 2 шт.	Нет
ИИК-7	СЭТ-4ТМ.03.09; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S	Т-0,66; Г.р. № 22656-02; кл.т. 0,5; 30/5; 3 шт.	Нет

ИИК ТИ соединены с ИВК каналами связи, организованными в соответствии с таблицей 2. Каждый канал связи подключается к отдельному информационному порту ИВК.

Таблица 2

Наименование	Соединяемые объекты	Интерфейс ИВК	Связующие компоненты
К-1 Основной канал связи	Подстанция (ПС) «Экскаваторный завод»-ИВК	RS-485	Проводная линия
К-2 Резервный канал связи	ПС «Экскаваторный завод»-ИВК	RS-232	Преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485 ADAM-4520 – 1 шт.
			Модем Zyxel S336Plus – 2 шт.
			Проводная линия
К-3 Основной канал связи	РТП2(ПЛ №16)-ИВК	RS-232	Преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485 ADAM-4520 – 1 шт.
			Модем Zyxel S336Plus – 2 шт.
			Проводная линия
К-4 Основной канал связи	д. Константиновка-ИВК	RS-232	Преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485 ADAM-4520 – 1 шт.
			Модем Zyxel S336Plus – 2 шт.
			Проводная линия
К-5 Основной канал связи	МУП «ТТУ»-ИВК	RS-232	Преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485 ADAM-4520 – 1 шт.
			Модем Zyxel S336Plus – 2 шт.
			Проводная линия

ИБК выполняет функции хранения результатов измерений в базе данных и обеспечивает доступ к результатам измерений.

ИИК, каналы связи и информационные порты ИБК образуют измерительные каналы (ИК). Перечень измерительных каналов приведен в таблице 3.

Таблица 3

№ИК	Наименование	Тип ИИК ТИ	Канал связи
1	Ячейка №43 «Экскаваторный завод» 1ЦРП	ИИК-1	К-1, К-2
2	Ячейка №31 «Экскаваторный завод» 5РТП	ИИК-2	К-1, К-2
3	Ячейка №37 «Экскаваторный завод» 1ЦРП	ИИК-1	К-1, К-2
4	Ячейка №55 «Экскаваторный завод» 5РТП	ИИК-2	К-1, К-2
5	Ячейка №36 «Экскаваторный завод» 2ЦРП	ИИК-3	К-1, К-2
6	Ячейка №58 «Экскаваторный завод» 2ЦРП	ИИК-4	К-1, К-2
7	Ячейка №50 «Экскаваторный завод» 3ЦРП	ИИК-3	К-1, К-2
8	Ячейка №62 «Экскаваторный завод» 3ЦРП	ИИК-4	К-1, К-2
9	ПЛ. №16	ИИК-5	К-3
10	д. Константиновка	ИИК-6	К-4
11	МУП «ТТУ»	ИИК-7	К-5

Доступ к результатам измерений осуществляется с автоматизированного рабочего места (АРМ).

Контрольный доступ к АИИС со стороны внешних систем осуществляется по основному и резервному каналам связи, образованным телефонными линиями и модемами, подключенными к ИБК через информационные порты, соответствующие требованиям к интерфейсу RS-232.

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 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

Максимально допускаемое количество измерительных каналов, подключаемых к АИИС 50.

Доверительные границы 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 зависимости от типа использованного ИИК ТИ в рабочих условиях применения приведены в таблице 4, в нормальных условиях применения счетчиков электрической энергии - в таблице 5.*

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

Периоды измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут 3; 30.

Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут 3.

Соотнесение результатов измерений со схемой измерений автоматическое.

* Нормальные условия применения счетчиков электрической энергии при измерении активной электроэнергии и мощности по ГОСТ 30206, при измерении реактивной электроэнергии и мощности - по ГОСТ 26035.

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	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 49,5 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 80 до 115;
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 ПТК «ЭКОМ»:	
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	не менее 60000;
Коэффициент готовности	не менее 0,998;
Средний срок службы, лет	не менее 30.

Таблица 4

Тип ИИК (по таблице 1)	Ток, % от ном.	$\cos \varphi$	$\delta_W^A, \%$	$\delta_W^P, \%$
ИИК-1 - ИИК-5	5	0,5	5,6	3,0
	20	0,5	3,2	2,2
	100, 120	0,5	2,6	2,0
	5	0,8	3,1	4,7
	20	0,8	2,1	2,9
	100, 120	0,8	1,8	2,4
	5	0,865	2,8	5,7
	20	0,865	2,0	3,3
	100, 120	0,865	1,7	2,7
	5	1	2,0	-
	20	1	1,4	-
	100, 120	1	1,2	-
ИИК-6, ИИК-7	5	0,5	5,5	5,5
	20	0,5	3,0	3,1
	100, 120	0,5	2,2	2,4
	5	0,8	3,1	4,5
	20	0,8	2,0	2,7
	100, 120	0,8	1,7	2,2
	5	0,865	2,7	5,5
	20	0,865	1,8	3,1
	100, 120	0,865	1,6	2,4
	5	1	1,9	-
	20	1	1,3	-
	100, 120	1	1,1	-
Примечание: пределы допускаемой относительной погрешности рассчитаны по методике РД 153-34.0-11.209-99; δ_W^A, δ_W^P – пределы допускаемой относительной погрешности измерения количества активной и реактивной электрической энергии соответственно, пределы допускаемой относительной погрешности измерения средней мощности равны пределам допускаемой погрешности измерения количества электрической энергии.				

Таблица 5

Тип ИИК (по таблице 1)	Ток, % от ном.	$\cos \varphi$	$\delta_W^A, \%$	$\delta_W^P, \%$
ИИК-1, ИИК-2, ИИК-3	5	0,5	5,4	2,7
	20	0,5	3,0	1,8
	100, 120	0,5	2,3	1,5
	5	0,8	2,9	4,5
	20	0,8	1,7	2,6
	100, 120	0,8	1,4	2,1
	5	0,865	2,5	5,5
	20	0,865	1,5	3,1
	100, 120	0,865	1,3	2,4
	5	1	1,9	-
	20	1	1,2	-
	100, 120	1	1,0	-

Тип ИИК (по таблице 1)	Ток, % от ном.	$\cos \varphi$	$\delta_W^A, \%$	$\delta_W^P, \%$
ИИК-6, ИИК-7	5	0,5	5,4	2,6
	20	0,5	2,7	1,6
	100, 120	0,5	1,9	1,4
	5	0,8	2,8	4,3
	20	0,8	1,5	2,4
	100, 120	0,8	1,2	1,8
	5	0,865	2,5	5,4
	20	0,865	1,4	2,8
	100, 120	0,865	1,1	2,1
	5	1	1,8	-
	20	1	1,0	-
	100, 120	1	0,8	-

Примечание: пределы допускаемой относительной погрешности рассчитаны по методике РД 153-34.0-11.209-99;
 δ_W^A, δ_W^P – пределы допускаемой относительной погрешности измерения количества активной и реактивной электрической энергии соответственно, пределы допускаемой относительной погрешности измерения средней мощности равны пределам допускаемой погрешности измерения количества электрической энергии.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Тверской экскаватор». Формуляр».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

Таблица 6

Наименование	Обозначение	Кол-во
Трансформатор тока ТПОЛ-10	ОГГ.671.224.033ТУ	16
Трансформатор тока ТПЛ-10	-	2
Трансформатор тока ТК-20	ТУ 16-717.031-76	2
Трансформатор тока Т-0,66	78.5.024-92 ТУ	1
Трансформатор тока Т-0,66	ТУ 3414-013-05755476-2001	3
Трансформатор напряжения НТМИ-6-66	-	2
Трансформатор напряжения НАМИ-10	ТУ 16-671.159-87	2
Трансформатор напряжения НОМ-6	ТУ 16-517.123-72	2
ПТК «ЭКОМ»	ТУ4252-003-50306307-99	1
Автоматизированное рабочее место		2
Модем	Zyxel S336Plus	13
	ADAM-4520	4
Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Тверской экскаватор». Формуляр		1
Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Тверской экскаватор». Методика поверки		1

ПОВЕРКА

Поверка измерительных каналов АИИС проводится в соответствии с методикой поверки «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Тверской экскаватор». Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ СНИИМ «5» декабря 2005 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».

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

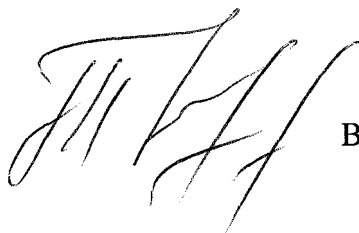
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (мощности) ОАО «Тверской экскаватор». Рабочий проект. ВЭ.425210.061.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ЗАО «РегионЭнергоСервис» 119602, Москва, ул. Покрышкина, 9

Технический директор
ЗАО «РегионЭнергоСервис»



В.В. Ткаченко