

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ТЛМ СИ СНИИМ –
зам. директора ФГУП «СНИИМ»
В. И. Ефремов



2006г.

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО ХК «Барнаултрансмаш»	Внесена в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>34094-07</u>
---	--

Изготовлена по документации ЗАО «РегионЭнергосервис», г. Москва, зав. №1.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО ХК «Барнаултрансмаш» (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 ХК «Барнаултрансмаш».

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 UTC. В состав АИИС входят восемь разновидностей ИИК ТИ, отличающихся типами используемых измерительных трансформаторов тока и напряжения. Состав разновидностей 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 со шкалой времени, координированной со шкалой UTC, 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

Разновидность ИИК ТИ	Счетчик электрической энергии (тип, № Госреестра СИ, кл.т. при измерений кол-ва акт. энергии / реакт. энергии)	Трансформаторы тока (тип, № Госреестра СИ, кл. т., коэфф. трансформации ¹ , кол-во на ИИК)	Трансформаторы напряжения (тип, № Госреестра СИ, кл.т., коэфф. трансформации)	Кол-во ИИК в АИИС
ИИК-1	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S/1,0	ТОЛ-10, Г.р. №6009-77; кл.т. 0,5; 1500/5; 6 шт.	НАМИ-10; Г.р.№ 11094-87; кл. т. 0,2; 6000/100	6
ИИК-2	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S/1,0	ТОЛ-10, Г.р. №6009-77; кл.т. 0,5; 1500/5; 6 шт.	НАМИТ-10-2; Г.р.№ 16687-02; кл. т. 0,5; 6000/100	2
ИИК-3	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S/1,0	ТОЛ-10, Г.р. №6009-77; кл.т. 0,5; 800/5; 2 шт.	НАМИ-10; Г.р.№ 11094-87; кл. т. 0,2; 6000/100	3
ИИК-4	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S/1,0	ТОЛ-10, Г.р. №6009-77; кл.т. 0,5; 600/5; 2 шт.	НАМИ-10; Г.р.№ 11094-87; кл. т. 0,2; 6000/100	7
ИИК-5	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S/1,0	ТОЛ-10, Г.р. №6009-77; кл.т. 0,5; 300/5; 2 шт.	НАМИ-10; Г.р.№ 11094-87; кл. т. 0,2; 6000/100	7
ИИК-6	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S/1,0	ТПЛ-10, Г.р. №1276-59; кл.т. 0,5; 300/5; 2 шт.	НАМИ-10; Г.р.№ 11094-87; кл. т. 0,2; 6000/100	1
ИИК-7	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S/1,0	ТШЛ-10, Г.р. №3972-03; кл.т. 0,5S; 3000/5; 3 шт.	НАМИ-10; Г.р.№ 11094-87; кл. т. 0,2; 6000/100	2
ИИК-8	СЭТ-4ТМ.03.09; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S/1,0	Т-0,66, Г.р. №17551-03; кл.т. 0,5; 150/5; 3 шт.	Не используется	2

ИИК ТИ разновидностей ИИК-1 и ИИК-2 включают в себя по два трансформатора тока в каждой из трех фаз, первичные обмотки которых могут быть подключены на общую нагрузку. Вторичные измерительные обмотки включены параллельно друг другу и присоединены к общему счетчику электрической энергии. При токе, потребляемом через

¹ Коэффициент трансформации указан в виде отношения номинального тока первичной обмотки к номинальному току вторичной обмотки, кроме ИИК ТИ разновидностей ИИК-1 и ИИК-2. Для ИИК-1 и ИИК-2 номинальный первичный ток присоединения (3000 А) равен удвоенному значению номинального тока первичной обмотки ТТ.

ИИК-1 или ИИК-2, меньшем 75 А используется только один ТТ в каждой фазе, при токе большем 1800 А – два ТТ в каждой фазе. При токе присоединения в интервале 75 А – 1800 А могут быть подключены либо 1 либо два ТТ.

ИИК ТИ объединяются в сети интерфейса RS-485. В состав АИИС входят шесть сетей интерфейса RS-485, каждая сеть соединена с ИБК выделенным каналом связи, построенным из компонентов в соответствии с таблицей 2. Каждый канал связи подключается на входе к сети интерфейса RS-485, на выходе к отдельному информационному порту УСПД «ЭКОМ-3000».

Таблица 2

Номер канала связи	Интерфейс входа компонента	Компоненты АИИС	Интерфейс выхода компонента
С 1 по 6	RS-485	Преобразователь MOXA DE-311	Ethernet
	Ethernet	Модем Zyxel Prestige 792R EE*	SHDSL
	SHDSL	Модем Zyxel Prestige 792R EE**	Ethernet
	Ethernet	Концентратор**	Ethernet
	Ethernet	Преобразователь MOXA DE-311	RS-232
Примечания: * - В каналах связи № 1-4 используется один общий модем Zyxel Prestige 792R EE; ** - Устройства общие для каналов связи №№ 1-6.			

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	Разновидность ИИК ТИ	Номер канала связи
1.	Ввод №1, 6 кВ, ЗРУ "Пресс", ГПП "Пресс" 110/6 кВ	ИК-1	3
2.	Ввод №2, 6 кВ, ЗРУ "Пресс", ГПП "Пресс" 110/6 кВ	ИК-1	3
3.	Ввод №5, 6 кВ, ЗРУ "Трансмаш", ГПП "Пресс" 110/6 кВ	ИК-2	1
4.	Ввод №6, 6 кВ, ЗРУ "Трансмаш", ГПП "Пресс" 110/6 кВ	ИК-1	1
5.	ТСН-1, 6 кВ, ЗРУ "Трансмаш", ГПП "Пресс" 110/6 кВ	ИК-8	1
6.	Ввод №3, 6 кВ, ЗРУ "Пресс", ГПП "Пресс" 110/6 кВ	ИК-1	2
7.	Ввод №4, 6 кВ, ЗРУ "Пресс", ГПП "Пресс" 110/6 кВ	ИК-1	4
8.	Ввод №7, 6 кВ, ЗРУ "Трансмаш", ГПП "Пресс" 110/6 кВ	ИК-2	1
9.	Ввод №8, 6 кВ, ЗРУ "Трансмаш", ГПП "Пресс" 110/6 кВ	ИК-1	1
10.	ТСН-2, 6 кВ, яч.151, ЗРУ "Трансмаш", ГПП "Пресс" 110/6 кВ	ИК-8	1
11.	Реакторная Р-1, 6 кВ, ГПП "Трансмаш" 110/6 кВ	ИК-7	5
12.	Реакторная Р-2, 6 кВ, ГПП "Трансмаш" 110/6 кВ	ИК-7	5
13.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.27 БГЭС	ИК-4	3
14.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.33 БГЭС	ИК-3	3
15.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.47 БГЭС	ИК-3	2
16.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.53 БГЭС	ИК-5	2
17.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.55 БГЭС	ИК-4	2
18.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.34 БГЭС	ИК-5	3
19.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.38 БГЭС	ИК-4	4
20.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.58 БГЭС	ИК-4	4
21.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.60 БГЭС	ИК-5	4
22.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.29 БТЦ	ИК-5	3

№ ИК	Наименование	Разновидность ИИК ТИ	Номер канала связи
23.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.49 БТЦ	ИК-5	2
24.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.37 БУМ ТПП	ИК-5	2
25.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.59 БУМ ТПП	ИК-3	2
26.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.62 БУМ ТПП	ИК-4	4
27.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.36 Водоканал	ИК-4	3
28.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.42 3-д Мехпрессов	ИК-3	4
29.	ГПП "Пресс" 110/6 кВ ЗРУ "Пресс" яч.56 3-д Мехпрессов	ИК-4	4
30.	РП-7 6 кВ яч.5 Анитим	ИК-6	6

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

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

Контрольный доступ к АИИС со стороны внешних систем, в том числе со стороны НП «АТС», осуществляется по основному и резервному каналам связи, образованным телефонными линиями и модемами, подключенными к серверу сбора данных (основной канал) и к УСПД «ЭКОМ-3000» через информационные порты, соответствующие требованиям к интерфейсу RS-232. Результаты измерений, получаемые по каналам контрольного доступа идентичны результатам, автоматически передаваемым в формате XML.

Структура АИИС допускает включение в АИИС каналов 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 30.

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 зависимости от типа использованного ИИК ТИ в рабочих условиях применения приведены в таблице 4.

Предельное значение поправки часов ИВК и счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC (SU) не более, с..... ± 5 .

Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут 15, 30.

Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут 30.

Соотнесение результатов измерений со схемой измерений автоматическое.

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), °Сот 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, мТлне более 0,05.

Допускаемые значения информативных параметров входного сигнала:

ток (кроме ИК№№11,12), % от $I_{ном}$ от 5 до 120;
 ток ИК №№11,12, % от $I_{ном}$ от 2 до 120;
 ток ИК №№1-4, 6-9, % от $I_{ном}$ от 2,5 до 100;
 напряжение, % от $U_{ном}$ от 80 до 115;
 коэффициент мощности, $\cos \varphi$ (при измерении активной электрической энергии и мощности)0,5 инд.-1,0-0,5 емк.;
 коэффициент реактивной мощности, $\sin \varphi$ (при измерении реактивной электрической энергии и мощности)0,5 инд.-1,0-0,5 емк.

Рабочие условия применения технических средств ПТК «ЭКОМ»:

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

Показатели надежности:

Средняя наработка на отказ, часов.....не менее 6700;
 Коэффициент готовности.....не менее 0,992;
 Средний срок службы, летне менее 30.

Таблица 4

$I, \% \text{ от } I_{ном}^1$	$\cos \varphi$	ИИК-1		ИИК-2		ИИК-8		ИИК-7		ИИК-3 - ИИК-6	
		$\delta_w^A, \pm\%$	$\delta_w^P, \pm\%$	$\delta_w^A, \pm\%$	$\delta_w^P, \pm\%$	$\delta_w^A, \pm\%$	$\delta_w^P, \pm\%$	$\delta_w^A, \pm\%$	$\delta_w^P, \pm\%$	$\delta_w^A, \pm\%$	$\delta_w^P, \pm\%$
2 (2,5)	0,5	5,6	3,1	5,6	3,1	-	-	5,0	2,9	-	-
5	0,5	5,6	3,0	5,6	3,0	5,4	2,9	3,2	2,1	5,6	3,0
10	0,5	4,8	2,7	4,8	2,7	4,6	2,6	3,0	2,1	4,8	2,7
20	0,5	3,2	2,1	3,2	2,1	3,0	2,0	2,6	2,0	3,2	2,1
100÷120	0,5	2,6	2,0	2,6	2,0	2,2	1,8	2,6	2,0	2,6	2,0
2 (2,5)	0,8	3,1	4,7	3,1	4,7	-	-	2,9	4,3	-	-
5	0,8	3,1	4,6	3,1	4,6	3,1	4,5	2,1	2,9	3,1	4,6
10	0,8	2,8	4,0	2,8	4,0	2,7	3,9	2,0	2,7	2,8	4,0
20	0,8	2,1	2,9	2,1	2,9	2,0	2,7	1,8	2,4	2,1	2,9
100÷120	0,8	1,8	2,4	1,8	2,4	1,7	2,2	1,8	2,4	1,8	2,4

¹ Для ИИК-1 и ИИК-2 вместо значения тока 100÷120% от номинального принимать значение 100% (3000 А);
 вместо значения тока 2% от номинального принимать 2,5% (75 А).

$I, \% \text{ от } I_{\text{ном}}^1$	$\cos \varphi$	ИИК-1		ИИК-2		ИИК-8		ИИК-7		ИИК-3 - ИИК-6	
		$\delta w^A, \pm\%$	$\delta w^P, \pm\%$	$\delta w^A, \pm\%$	$\delta w^P, \pm\%$	$\delta w^A, \pm\%$	$\delta w^P, \pm\%$	$\delta w^A, \pm\%$	$\delta w^P, \pm\%$	$\delta w^A, \pm\%$	$\delta w^P, \pm\%$
2 (2,5)	0,865	2,8	5,8	2,8	5,8	-	-	2,6	5,2	-	-
5	0,865	2,8	5,7	2,8	5,7	2,7	5,5	1,9	3,4	2,8	5,7
10	0,865	2,5	4,8	2,5	4,8	2,4	4,7	1,9	3,1	2,5	4,8
20	0,865	1,9	3,3	1,9	3,3	1,8	3,1	1,7	2,7	1,9	3,3
100÷120	0,865	1,7	2,7	1,7	2,7	1,6	2,4	1,7	2,7	1,7	2,7
2 (2,5)	1,0	2,0	-	2,0	-	-	-	1,9	-	-	-
5	1,0	2,0	-	2,0	-	1,9	-	1,4	-	2,0	-
10	1,0	1,8	-	1,8	-	1,7	-	1,3	-	1,8	-
20	1,0	1,4	-	1,4	-	1,3	-	1,2	-	1,4	-
100÷120	1,0	1,2	-	1,2	-	1,1	-	1,2	-	1,2	-

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол-во
Трансформатор тока ТОЛ-10		82
Трансформатор тока ТПЛ-10		2
Трансформатор тока ТШЛ-10		6
Трансформатор тока Т-0,66	78.5.024-92ТУ	6
Трансформатор напряжения НАМИ-10	ТУ 16-671.159-87	11
Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2	ТУ 3414-006-05755476-2002	2
Счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03.01	ИЛГШ.411152.124	28
Счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03.09	ИЛГШ.411152.124	2
ПТК «ЭКОМ»	ТУ4252-003-50306307-99	1
Автоматизированное рабочее место		1
Модем Zyxel S336		3
Модем Zyxel Prestige 792R EE		4
Преобразователь MOXA DE-331		7
Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО ХК «Барнаултрансаш». Методика поверки		1
Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО ХК «Барнаултрансаш». Формуляр		1

ПОВЕРКА

Поверка измерительных каналов АИИС проводится в соответствии с методикой поверки «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО ХК «Барнаултрансмаш». Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ СНИИМ «29» 12 2006 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный МПМ-2, мультиметр APPA-109, вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А», измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел», часы «Электроника-5», аппаратура МРК-23; для трансформаторов тока поверочное оборудование - по ГОСТ 8.217, для трансформаторов напряжения - по ГОСТ 8.216, для счетчиков электрической энергии - по ИЛГШ.411152.124РЭ1, для УСПД «ЭКОМ-3000» - 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 7746-2001	Трансформаторы тока. Общие технические условия
ГОСТ 1983-2001	Трансформаторы напряжения. Общие технические условия
РЭС.425210.038	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (мощности) ОАО ХК «Барнаултрансмаш». Рабочий проект.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

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

Технический директор
ЗАО «РегионЭнергоСервис»



В.В. Ткаченко