

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

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



2005г.

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Павловский автобус»	Внесена в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>31949-06</u>
--	--

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

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Павловский автобус» (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 «Павловский автобус».

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 шесть разновидностей 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 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.)	Трансформаторы тока (тип, № Госреестра СИ, кл. т., коэфф. трансформации, кол-во)	Трансформаторы напряжения (тип, № Госреестра СИ, кл.т., коэфф. трансформации, кол-во)	Кол-во в АИИС
ИИК-1	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S	ТПЛ-10с, Г.р. №29390-05; кл.т. 0,5S; 150/5; 3 шт.	НАМИТ-10-2; Г.р.№16687-02; кл. т. 0,5; 6000/100; 1 шт.	2
ИИК-2	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S	ТПЛ-10с, Г.р. №29390-05; кл.т. 0,5S; 300/5; 3 шт.	НАМИТ-10-2; Г.р.№16687-02; кл. т. 0,5; 6000/100; 1 шт.	1
ИИК-3	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S	ТПЛ-10с, Г.р.№29390-05; кл.т. 0,5S; 400/5; 3 шт.	НАМИТ-10-2; Г.р.№16687-02; кл.т.0,5; 6000/100; 1шт.	1
ИИК-4	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S	ТЛК-10-5, Г.р.№9143-01; кл.т. 0,5 1000/5; 3 шт.	НАМИТ-10-2; Г.р.№16687-02; кл. т. 0,5; 6000/100; 1 шт.	2
ИИК-5	СЭТ-4ТМ.03.01; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S	ТЛК-10-5, Г.р.№9143-01; кл.т. 0,5 150/5; 3 шт.	НАМИТ-10-2; Г.р.№16687-02; кл. т. 0,5; 6000/100; 1 шт.	1
ИИК-6	СЭТ-4ТМ.03.09; Г.р. №27524-04; кл.т. 0,5S	Т-0,66, Г.р. №22656-02 кл.т. 0,5S; 150/5; 3 шт.	Не используется	2

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 устройства (место установки)	Интерфейс входа	Связующие компоненты	Интерфейс выхода
К-1	Счетчики ГПП – ИВК	RS-485	Преобразователь ADAM-4520	RS232
		RS-232	Модем Zyxel U336-S	V.34bis
		V.34bis	Модем Zyxel U336-S	RS 232
		RS-232	ЭКОМ-3000	-
К-2	Счетчики РП-1 – ИВК	RS-485	ЭКОМ-3000	-
К-3	Счетчик РП-2 – ИВК	RS-485	ЭКОМ-3000	-

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

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

Таблица 3

№ИК	Наименование	Тип ИИК ТИ	Канал связи
1	ГПП (ПС) «ПАЗ» 110/6 кВ Ввод Т-1 – ф.618	ИИК-4	К-1
2	ГПП (ПС) «ПАЗ» 110/6 кВ Ввод Т-2 – ф.605	ИИК-4	К-1
3	ТСН №1 - ГПП (ПС) «ПАЗ» 110/6 кВ Ввод Т-1	ИИК-6	К-1
4	ТСН №2 - ГПП (ПС) «ПАЗ» 110/6 кВ Ввод Т-2	ИИК-6	К-1
5	РП-2 ячейка 10 от Ф.611 ПС «Павлово»	ИИК-2	К-3
6	РП-1 ячейка 15 от Ф.612 ПС «Павлово»	ИИК-3	К-2
7	Город – ф.602 ГПП(ПС) «ПАЗ» 110/6 кВ	ИИК-5	К-1
8	Поселок – яч.9 РП-1 от ф.612 ПС «Павлово» 110/35/6 кВ	ИИК-1	К-2
9	Поселок – яч.11 РП-1 от ф.612 ПС «Павлово» 110/35/6 кВ	ИИК-1	К-2

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 ИВК 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 и самостоятельно внесенными в государственный реестр средств измерений.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимально допускаемое количество измерительных каналов, подключаемых к АИИС..... 20.

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, координированной со шкалой UTC 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.

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 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 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 7000;
- Коэффициент готовности не менее 0,98;
- Средний срок службы, лет не менее 30.

Таблица 4

$I, \% \text{ от } I_{\text{ном}}$	$\cos \varphi$	ИИК-1 – ИИК-3		ИИК-6		ИИК-4, ИИК-5	
		$\delta_W^A, \%$	$\delta_W^P, \%$	$\delta_W^A, \%$	$\delta_W^P, \%$	$\delta_W^A, \%$	$\delta_W^P, \%$
2	0,5 инд., 0,5 емк.	5,0	2,9	4,8	2,8	-	-
5	0,5 инд., 0,5 емк.	3,2	2,2	3,0	2,0	5,6	3,0
20	0,5 инд., 0,5 емк.	2,6	2,0	2,2	1,8	3,2	2,1
100÷120	0,5 инд., 0,5 емк.	2,6	2,0	2,2	1,8	2,6	2,0
2	0,8 инд., 0,8 емк.	2,9	4,3	2,8	4,2	-	-
5	0,8 инд., 0,8 емк.	2,1	2,9	2,0	2,7	3,1	4,6
20	0,8 инд., 0,8 емк.	1,8	2,4	1,7	2,2	2,1	2,9
100÷120	0,8 инд., 0,8 емк.	1,8	2,4	1,7	2,2	1,8	2,4
2	0,865 инд., 0,865 емк.	2,6	5,2	2,5	5,1	-	-
5	0,865 инд., 0,865 емк.	1,9	3,4	1,8	3,2	2,8	5,7
20	0,865 инд., 0,865 емк.	1,7	2,7	1,6	2,4	1,9	3,3
100÷120	0,865 инд., 0,865 емк.	1,7	2,7	1,6	2,4	1,7	2,7
2	1,0	1,9	-	1,8	-	-	-
5	1,0	1,4	-	1,3	-	2,0	-
20	1,0	1,2	-	1,1	-	1,4	-
100÷120	1,0	1,2	-	1,1	-	1,2	-

Примечание: границы допускаемой относительной погрешности рассчитаны по методике РД 153-34.0-11.209-99 для доверительной вероятности 0,95;

δ_W^A, δ_W^P – границы допускаемой относительной погрешности измерения количества активной и реактивной электрической энергии соответственно, границы допускаемой относительной погрешности измерения средней мощности равны границам 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 «Павловский автобус». Формуляр».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол-во
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03.01	ИЛГШ 411152.124ТУ	9
Трансформатор тока ТЛК-10-5	ТУ 3414-004-05755476-94	9
Трансформатор тока ТПЛ-10с	ТУ 3414-015-05755476-94	12

Наименование	Обозначение	Кол-во
Трансформатор тока Т-0,66	ТУ 3414-013-05755476-2001	6
Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2	ТУ 3414-006-05755476-2002	5
ПТК «ЭКОМ»	ТУ4252-003-50306307-99	1
Автоматизированное рабочее место		1
Модем Zuxel S336Plus		4
Преобразователь ADAM-4520		1
Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Павловский автобус». Формуляр		1
Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Павловский автобус». Методика поверки		1

ПОВЕРКА

Поверка измерительных каналов АИИС проводится в соответствии с методикой поверки «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Павловский автобус». Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ СНИИМ в марте 2006 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», аппаратура МРК-23.

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 - по методике поверки, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ1, УСПД и ПТК – по МП 26-262-99 «ГСИ. Программно-технический комплекс «ЭКОМ». Методика поверки».

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (мощности) ОАО «Павловский автобус». Рабочий проект. РЭС.425210.033.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Павловский автобус», 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

Генеральный директор
ЗАО «РегионЭнергоСервис»



И.В. Капкан