

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ СНИИМ –
Директора ФГУП «СНИИМ»
В.И. Гаврафов



11 » 11 2007г.

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Красноярский электровагоноремонтный завод»	Внесена в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>36749-08</u>
---	--

Изготовлена по документации ООО «Энергоимпульс», г. Красноярск, зав. №1

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Красноярский электровагоноремонтный завод», 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 «КрЭВРЗ».

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, автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений. В ИИК №1-16 установлены счетчики электрической энергии типа СЭТ-3Р-08А (гос. реестр №14206-06), имеющие импульсные (телеметрические) выходы, в ИИК №17 установлен счетчик типа ЦЭ-6850 (гос. реестр №20176-06) с цифровым выходом по интерфейсу RS-485.

В счетчиках типа СЭТ-3Р-08А осуществляется преобразование активной мощности в частоту следования импульсов телеметрии, число которых подсчитывается на интервале времени, равном 3 минуты устройством сбора информации (УСПД) типа «Ресурс» (гос. реестр №23771-02).

Счетчик типа ЦЭ-6850 осуществляет измерение мгновенных значений тока и напряжения шестиканальным аналого-цифровым преобразователем с последующим вычислением микроконтроллером активной и реактивной мощности и энергии. Результаты вычислений энергии хранятся в регистрах энергонезависимой памяти и передаются по интерфейсу RS485 в ИБК

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

АИИС состоит из информационно-вычислительного комплекса (ИБК), информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИБКЭ) и информационно-измерительных комплексов точек измерений (ИИК ТИ).

ИВКЭ объединяет ИИК№№1-16, осуществляет сбор, первичную обработку и хранение результатов измерений.

ИВК состоит из сервера сбора данных, связующих и вспомогательных компонентов, перечисленных в таблице 2. ИВК принимает измерительную информацию от УСПД ИВКЭ, осуществляет хранение результатов измерений и производит передачу результатов измерений в Энергосбыт ОАО «Красноярскэнерго».

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) для ИИК№№1-16 организована на базе устройства синхронизации, встроенного в УСПД «Ресурс».

В часах счетчика ИИК№17 коррекция времени производится по сигналам точного времени, поступающим от системы учета электрической энергии ОАО «Красноярскэнерго».

Информационные каналы связи в АИИС организованы следующим образом:

- счетчик ИИК№17 соединен с сервером ИВК посредством телефонной сети общего пользования (ТСОП). Для реализации канала связи использованы преобразователь интерфейса RS-485/RS-232 и модемы для коммутируемых телефонных линий;
- счетчики ИИК№№1-16 соединены с ИВКЭ проводной линией связи для передачи импульсов телеметрии;
- ИВКЭ соединен с ИВК посредством линии связи, соответствующей требованиям к интерфейсу RS-232.

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

Перечень ИК и состав ИИК ТИ приведен в таблице 1; состав ИВК АИИС приведен в таблице 2; перечень программных средств ИВК приведен в таблице 3.

АИИС допускает применение в своем составе измерительных каналов с ИИК, отличными по своему составу от перечисленных в таблице 1, при условии подтверждения совместимости этих каналов с АИИС по электрическим, информационным и конструктивным параметрам.

Таблица 1 – Перечень ИК и состав ИИК ТИ

№ ИК	Место установки,	Обозн. по проекту	Тип ТТ	К _{ТТ}	Кл. точн. ТТ	Зав. номер ТТ (фаза А, фаза С)	Тип ТН	Кл. точн. ТН	Зав. номер ТН	Тип счетчика	Кл. точн. счет- чика	Зав. номер счетчика
1	РП-1, яч 0, Газетный комплекс	РІК1	ТПЛ-10	300/5	0,5	56637,75241	НАМИ-10У2	0,5	204	СЭТ-3Р-08А	0,5S/0,5	151887
2	РП-1, яч 0, Газетный комплекс	РІК2	ТПЛ-10	300/5	0,5	56637,75241	НАМИ-10У2	0,5	204	СЭТ-3Р-08А	0,5S/0,5	162574
3	РП-1, яч 8, Ф. 9809	РІК3	ТПЛМ-10	400/5	0,5	79414,79403	НАМИ-10У2	0,5	204	СЭТ-3Р-08А	0,5S/0,5	073970
4	РП-1, яч 12, Ф. 1624	РІК4	ТПОЛ-10	600/5	0,5	4262,17666	НТМИ-10	1,0	1462	СЭТ-3Р-08А	0,5S/0,5	162532
5	РП-1, яч 12, Ф. 1624	РІК5	ТПОЛ-10	600/5	0,5	4262,17666	НТМИ-10	1,0	1462	СЭТ-3Р-08А	0,5S/0,5	162542
6	РП-1, яч 23, Газетный комплекс	РІК6	ТПОЛ-10	600/5	0,5	6381,3012	НТМИ-10	1,0	1462	СЭТ-3Р-08А	0,5S/0,5	162566
7	РП-1, яч 23, Газетный комплекс	РІК7	ТПОЛ-10	600/5	0,5	6381,3012	НТМИ-10	1,0	1462	СЭТ-3Р-08А	0,5S/0,5	147942
8	РП-1, яч 24, Ф. 9806	РІК8	ТПОЛ-10	300/5	0,5	90345,2260	НТМИ-10	1,0	1462	СЭТ-3Р-08А	0,5S/0,5	162583
9	РП-2, яч 3, Ф. 1605	РІК9	ТПЛ-10	400/5	0,5	1035,1031	НАМИ-10У2	0,5	167	СЭТ-3Р-08А	0,5S/0,5	162567
10	РП-2, яч 6, Ф. 9842	РІК10	ТПЛМ-10	400/5	0,5	52622,51645	НАМИ-10У2	0,5	167	СЭТ-3Р-08А	0,5S/0,5	056222
11	РП-2, яч 12, ФТП- 122	РІК11	ТПЛМ-10	100/5	0,5	68099,16927	НАМИ-10У2	0,5	167	СЭТ-3Р-08А	0,5S/0,5	162554
12	РП-2, яч 18, Ф. 9849	РІК12	ТПОЛ-10	600/5	0,5	14780,13919	НТМИ-10-66У3	0,5	ПХУ	СЭТ-3Р-08А	0,5S/0,5	151894
13	РП-5, яч 3, Ф. 9807	РІК13	ТПЛ-10	400/5	0,5	3339,60347	НАМИ-10У2	0,5	37	СЭТ-3Р-08А	0,5S/0,5	148062
14	РП-3, яч 8, Ф. 9804	РІК14	ТПЛМ-10	300/5	0,5	99924,99940	НТМИ-10-66У3	0,5	1064	СЭТ-3Р-08А	0,5S/0,5	063667
15	РП-3, яч 11, Ф. 9805	РІК15	ТПЛ-10	300/5	0,5	21591,76619	НТМИ-10-66У3	0,5	1071	СЭТ-3Р-08А	0,5S/0,5	148219
16	РП-5, яч 10, Ф. 9808	РІК16	ТПЛ-10	400/5	0,5	69813,25474	НАМИ-10У2	0,5	1041	СЭТ-3Р-08А	0,5S/0,5	147958
17	ТП-8А, яч 7, Кислородная станция	РІК17	ТПЛ-10	100/5	0,5	1712, 1871	НАМИ-10У2	0,5	3419	ЦЭ-6850	0,5S/1,0	45098819
Все ТН имеют коэффициент трансформации по напряжению 10000 В/100 В В состав каналов с 1 по 16 входит УСПД типа «Ресурс» (зав. №16), объединяющее ИИК №1-16.												

Примечание: допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД на аналогичные тех же типов и классов точности, что указано в таблице 1. Замена оформляется актом принятой на ОАО «КрЭВРЗ» формы.

Таблица 2 - Состав ИВК АИИС ОАО «КрЭВРЗ»

<i>Наименование</i>	<i>Назначение</i>	<i>Количество</i>
Сервер	Сбор данных с УСПД, сохранение их в БД и предоставление санкционированного доступа к данным, сохраненным в БД	1 шт.
Автоматизированное рабочее место	Обеспечение доступа к информации, хранящейся в БД, визуализация данных	2 шт.
Модем для коммутируемых телефонных линий	Обеспечение связи по коммутируемым телефонным линиям	2 шт.

Таблица 3 — Перечень программных средств ИВК

<i>Наименование компонента</i>	<i>Назначение</i>	<i>Место установки</i>
Microsoft® Windows™ 2003 Server	ОС	Сервер ИВК
My SQL	СУБД	Сервер ИВК
Microsoft® Windows™ XP	ОС	АРМ
ПО для настройки и получения данных с УСПД «Ресурс»	СПО «Монитор-Энерго 3»	АРМ
ПО для оперативного и технического контроля	СПО «Монитор-контроль»	АРМ
"Программа обслуживания multifunctional счетчиков электроэнергии"	СПО счетчика электрической энергии	АРМ, переносной компьютер

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество измерительных каналов АИИС 17.

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 2.

Предельное значение поправки часов УСПД и счетчика ИК№17 относительно шкалы времени UTC(SU) не более, с ± 5 .

Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии 3, 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 49,5 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.-1,0-0,5 емк.;
 коэффициент реактивной мощности, $\sin \varphi$ (при измерении реактивной электрической энергии и мощности)..... 0,5 инд.-1,0-0,5 емк;
 Рабочие условия применения УСПД «Ресурс»:
 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 35000;
 Коэффициент готовности не менее 0,99;

Таблица 4 – Границы допускаемой относительной погрешности ИК АИИС в рабочих условиях применения

Ток, % от ном.	$\cos \varphi$	№№ ИК					
		1÷3, 9÷16		4÷8		17	
		$\delta_W^A, \pm\%$	$\delta_W^P, \pm\%$	$\delta_W^A, \pm\%$	$\delta_W^P, \pm\%$	$\delta_W^A, \pm\%$	$\delta_W^P, \pm\%$
5÷20, не включая 20	0,5 инд., 0,5 емк.	5,6	2,9	6,0	3,2	5,6	3,9
	0,8 инд., 0,8 емк.	3,3	4,6	3,5	4,9	3,3	5,2
	0,865 инд., 0,865 емк.	2,9	5,6	3,2	6,0	2,9	6,2
	1,0	2,0	-	2,2	-	2,0	-
20÷100, не включая 100	0,5 инд., 0,5 емк.	3,3	1,9	4,0	2,3	3,3	3,1
	0,8 инд., 0,8 емк.	2,1	2,8	2,4	3,3	2,1	3,6
	0,865 инд., 0,865 емк.	1,9	3,3	2,3	4,0	1,9	4,0
	1,0	1,4	-	1,7	-	1,4	-
100÷120	0,5 инд., 0,5 емк.	2,7	1,7	3,4	2,1	2,7	2,9
	0,8 инд., 0,8 емк.	1,8	2,4	2,2	3,0	1,8	3,2
	0,865 инд., 0,865 емк.	1,7	2,7	2,1	3,4	1,7	3,5
	1,0	1,2	-	1,6	-	1,2	-

Примечания: границы погрешностей рассчитаны по методике РД 153-34.0-11.209-99 для доверительной вероятности 0,95;
 δ_W^A, δ_W^P – границы относительной погрешности измерения количества активной и реактивной электрической энергии соответственно. Границы допускаемой относительной погрешности измерения средней активной и реактивной мощности равны соответствующим границам допускаемой относительной 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 «Красноярский электровагоноремонтный завод», Зав. №1. Формуляр».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

Таблица 5

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 «Красноярский электровагоноремонтный завод», зав. №1. Ведомость эксплуатационных документов. ВЭ425210.055А.02-17ВЭ
Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Красноярский электровагоноремонтный завод», зав. №1. Методика поверки

ПОВЕРКА

Поверка измерительных каналов АИИС проводится в соответствии с методикой поверки «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Красноярский электровагоноремонтный завод», зав. №1. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ СНИИМ «___» _____ 2007 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».

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 ЦЭ-6850 - по «Счетчики электрической энергии ЦЭ6850. Методика поверки ИНЕС.411152.034 Д1», счетчики электрической энергии СЭТ-ЗР-08А - по методике поверки 523.СЭТЗ.110.000ДИ, УСПД «Ресурс» – по «Измеритель параметров электроэнергии «УСПД «Ресурс». Методика поверки ЭГТХ.422168.008.МП.

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

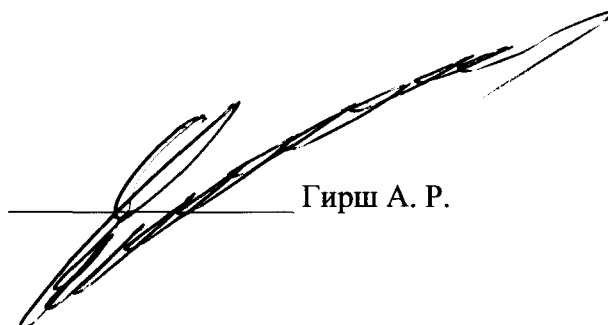
ГОСТ Р 8.596-2002	Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
ГОСТ 52323-2005	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S
ГОСТ 52425-2005	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии
ГОСТ 7746-2001	Трансформаторы тока. Общие технические условия
ГОСТ 1983-2001	Трансформаторы напряжения. Общие технические условия
ВЭ425210.055А.02-17	Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «КрЭВРЗ», зав. №1. Технорабочий проект

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ОАО «Красноярский электровагоноремонтный завод» (ОАО «КрЭВРЗ»), 660021, г. Красноярск, ул. Профсоюзов, 39.

Генеральный директор
ОАО «КрЭВРЗ»



Гирш А. Р.