

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО:
руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

« 09.06.07 » 2007 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «Сокол»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>35540-07</u>
--	---

Изготовлена по ГОСТ 22261-94 и технической документации ЗАО ПКФ «Энергоинформ», г. Нижний Новгород, заводской № 2.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «НАЗ «Сокол» (в дальнейшем – АИИС КУЭ «Сокол») предназначена для измерений активной, реактивной энергии и мощности, позволяющая определить величины учетных показателей, используемых в финансовых расчетах на оптовом рынке электроэнергии (мощности), а также для автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации.

Область применения: АИИС КУЭ «Сокол» применяется на объектах ОАО «НАЗ «Сокол» (г. Нижний Новгород) и граничащих с ним по цепям электроснабжения энергосистемах, промышленных и других энергопотребляющих (энергопоставляющих) предприятиях.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ «Сокол» представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ «Сокол» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодически (1 раз в сутки) и /или по запросу происходит автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности: от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений, в том числе по контрольному запросу;
- обеспечение защиты системы и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств;
- обеспечение единого времени в системе.

АИИС КУЭ «Сокол» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 и счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ 4ТМ.02.2 класса точности 0,5S для активной электроэнергии и 1,0 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (19 точек измерения).

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «ЭКОМ 3000» со встроенным устройством синхронизации системного времени.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД) Aquarius Server E50D20, автоматизированные рабочие места (АРМ), про-

граммно технический комплекс ПТК «Энергосфера ES++», основной канал передачи данных – Ethernet, резервный канал передачи данных - GSM связь.

Программно технический комплекс «Энергосфера ES++» включает следующие модули: «Сервер опроса», АРМ «Control Age», «Консоль администратора ПТК ЭКОМ», «AdmTool», «Конфигуратор 3000», «Конфигуратор АСКП», «Просмотр данных в УСПД» и обеспечивает визуализацию измеренных счетчиками электрической энергии параметров и состояний компонентов системы, задание режимов автоматического опроса счетчиков, конфигурирование и настройку отдельных счетчиков по точкам учета, формирование групп точек учета, введение протоколов и архивирование данных, экспорт информации в базы данных, а также вывод на устройство печати отчетов с коммерческой информацией.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами во вторичные токи и напряжения, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным и беспроводным линиям связи поступает на входы УСПД через каналобразующую аппаратуру, где осуществляется хранение измерительной информации, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, ее накопление и передача накопленных данных по линиям связи на верхний уровень системы (сервер БД).

На верхнем уровне – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации – участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям связи.

АИИС КУЭ «Сокол» имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСПД, сервера и имеет нормированную точность. Коррекция системного времени производится, не реже одного раза в сутки, по временным импульсам от ЭКОМ-3000, снабженного модулем GPS, который обеспечивает прием сигналов точного времени и синхронизацию времени по системе GPS.

Питание сервера БД, УСПД, АРМ, модемов Zyxel U-336E Plus, GSM терминалов Siemens TC 35i осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой (50 ± 1)Гц.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
1	ГПП-1 «Сокол», ввод Т-1	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 40391 Зав. № 39392	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 0445	СЭТ- 4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 12051114	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 020612 07	Активная реактивная
2	ГПП-1 «Сокол», ввод Т-2	ТПОЛ-10 1500/5 Кл 0,5	НТМИ-6-66 УЗ 6000/100 Кл 0,5	СЭТ- 4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0		Активная реактивная

3	ГПП-1 «Сокол», ф. 1001А	ТЛМ-10 УЗ 300/5 Кл 0,5 Зав. № 6555 Зав. № 5891	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 689	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 12053869	Активная реактивная
4	ГПП-1 «Сокол», ф. 1001Б	ТЛМ-10 УЗ 600/5 Кл 0,5 Зав. № 6475 Зав. № 5471	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 689	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 01060283	Активная реактивная
5	ГПП-1 «Сокол», ф. 1016	ТПЛ-10 400/5 Кл 0,5 Зав. № 73980 Зав. № 76307	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 107	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 12053327	Активная реактивная
6	ГПП-1 «Сокол», ф. 1020	ТПЛ-10 300/5 Кл 0,5 Зав. № 83297 Зав. № 83277	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 107	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 01060075	Активная реактивная
7	ГПП-1 «Сокол», ф. 1032	ТПЛМ-10 400/5 Кл 0,5 Зав. № 61738 Зав. № 63946	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 1355	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 12053477	Активная реактивная
8	ГПП-1 «Сокол», ф. 1048	ТЛМ-10 УЗ 300/5 Кл 0,5 Зав. № 6218 Зав. № 6555/1	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 1355	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 12053790	Активная реактивная
9	ГПП-1 «Сокол», ф. 1045	ТЛМ-10 300/5 Кл 0,5 Зав. № 6558 Зав. № 6228	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 87	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 12053484	Активная реактивная
10	П-1, ф. 81-10	ТПФМ-10 400/5 Кл 0,5 Зав. № 78885 Зав. № 76839	НТМИ-6-66 УЗ 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 65663	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 0106025	Активная реактивная
11	П-1, ф. 849	ТПОЛ-10 УЗ 400/5 Кл 0,5S Зав. № 3349 Зав. № 3262	НТМИ-6-66 УЗ 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 43785	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 01060204	Активная реактивная
12	ГПП-2 «Беркут», ввод Т-1	ТПШЛ-10 УЗ 2000/5 Кл 0,5 Зав. № 2754 Зав. № 2770 Зав. № 6480	НТМИ-6-66 УЗ 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 1063	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 08050904	Активная реактивная
13	ГПП-2 «Беркут», ввод Т-2	ТПШЛ-10 2000/5 Кл 0,5 Зав. № 3484 Зав. № 3292 Зав. № 3441	НТМИ-6-66 УЗ 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 7496	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 07010052	Активная реактивная
14	ГПП-2 «Беркут», ввод ТСН	Т-0,66 УЗ 200/5 Кл 0,5 Зав. № 63642 Зав. № 19075 Зав. № 63988	Прямое включение	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 12051951	Активная реактивная
15	ГПП-2 «Беркут», ф. 2012	ТПЛМ-10 300/5 Кл 0,5 Зав. № 71974 Зав. № 71440	НТМИ-6-66 УЗ 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 1063	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 12053694	Активная реактивная
16	П-25, ф. 823	ТПЛМ-10 300/5 Кл 0,5 Зав. № 61087 Зав. № 61038	НТМИ-6-66 УЗ 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 6458	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 12053939	Активная реактивная
17	ТП-55, яч. 5, от- пайка от ВЛ 6 кВ, ТП-3560- 3558	ТПЛ-10М 100/5 Кл 0,5S Зав. № 617 Зав. № 598	НТМИ-6-66 УЗ 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 1775	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 12053672	Активная реактивная

18	П-41, ф. 646	ТПЛ-10 УЗ 400/5 Кл 0,5 Зав. № 2600 Зав. № 1726	НТМИ-6-66 УЗ 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 5574	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 12053569	Активная реактивная
19	ТП-56, ф. 627	ТПЛ-10 УЗ 400/5 Кл 0,5 Зав. № 4608 Зав. № 1706	НТМИ-6-66 УЗ 6000/100 Кл 0,5 Зав. № 7316	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/1,0 Зав. № 11050167	Активная реактивная

Таблица 2

Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении электрической энергии, %.

№ ИИК	Состав ИИК	cos φ (sin φ)	δ			
			δ _{1(2)%} I _{1(2)%} < I ≤ I _{5%}	δ _{5%} I _{5%} < I ≤ I _{20%}	δ _{20%} I _{20%} < I ≤ I _{100%}	δ _{100%} I _{100%} < I ≤ I _{120%}
1-10, 12,13, 15,16, 18,19	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	1	Не нормируется	±2,0	±1,3	±1,1
		0,8	Не нормируется	±2,8	±1,7	±1,4
		0,5	Не нормируется	±4,2	±2,4	±1,9
	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,8 (0,6)	Не нормируется	±3,8	±2,4	±1,8
		0,5 (0,86)	Не нормируется	±2,9	±2,0	±1,5
11,17	ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	1	±2,3	±1,3	±1,1	±1,1
		0,8	±2,8	±1,7	±1,4	±1,4
		0,5	±4,2	±2,4	±1,9	±1,9
	ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,8 (0,6)	±4,8	±2,4	±1,8	±1,8
		0,5 (0,86)	±4,2	±2,0	±1,5	±1,5
14	ТТ класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	1	Не нормируется	±1,9	±1,2	±1,0
		0,8	Не нормируется	±2,7	±1,6	±1,2
		0,5	Не нормируется	±4,1	±2,2	±1,6
	ТТ класс точности 0,5 Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,8 (0,6)	Не нормируется	±3,7	±2,2	±1,6
		0,5 (0,86)	Не нормируется	±2,9	±1,9	±1,4

Примечания:

1. Погрешность нормируется для тока I от 2% до 5% номинального значения при cosφ < 1.
2. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом, который хранится с описанием типа АИИС КУЭ «Сокол» как его неотъемлемая часть.

Температурный диапазон окружающей среды для:

- счетчиков электрической энергии -40...+50°C;
- трансформаторов тока и напряжения -40...+50°C;

Индукция внешнего магнитного поля в местах установки счетчиков, не более 0,5 мТл;

Потери напряжения в линии от ТН к счетчику, не более 0,25%;

Первичные номинальные напряжения - 6; 0,4 кВ;
Первичные номинальные токи - 2; 1,5; 0,6; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1 кА;
Номинальное вторичное напряжение - 100; 380В;
Номинальный вторичный ток, 5 А.

Абсолютная погрешность при измерении текущего времени в системе и ее компонентах, не более, ± 3 секунд

Средняя наработка на отказ системы не менее 1222,5 часов.

Среднее время восстановления системы не более 24 часов.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика;
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в УСПД

Защищенность применяемых компонентов:

- Механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера.
- Защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутной профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – 100 суток (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;
- ИВК хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – не менее 3,5 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ «Сокол»

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ «Сокол» приведена в таблице 3.

Таблица 3.

Комплектность АИИС КУЭ «Сокол»	Количество комплектов в АИИС КУЭ «Сокол»	Номер в Госреестре средств измерений
Измерительные трансформаторы тока ГОСТ 7746 ТПОЛ-10 УЗ, ТЛМ-10, ТПЛ-10, ТПЛМ-10, ТПФМ-10, ТПШЛ-10, Т-0,66 УЗ	6 (шесть) 8 (восемь) 10 (десять) 6 (шесть) 2 (два) 6 (шесть) 3 (три)	№ 1261-59, № 1261-02, №2473-69, №1276-59, №2363-68, №814-53, № 1423-60, № 17551-03, № 22192-03
Измерительные трансформаторы напряжения ГОСТ 1983 НТМИ-6, НТМИ-6-66	8 (восемь) 10 (десять)	№380-49, №2611-70
СЭТ-4ТМ.02.	19 (девятнадцать)	№20175-01
УСПД «ЭКОМ-3000»	1 (один)	№17049-98
Преобразователь интерфейсов ПИ-1	5 (пять)	
Модем Zyxel U-336E Plus	8 (восемь)	
GSM-модем Siemens TC35i	3 (три)	
Модули грозозащиты ГЗКС-1 и ГЗЛ-1	8 (восемь) гзл-1, 2 (два) гзкс-1	
Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS 1000	1(один)	
Источник бесперебойного питания Powerman Compact 650 Plus	1(один)	
Программное обеспечение «Конфигуратор СЭТ-4ТМ»	1(один)	
Программное обеспечение «Конфигуратор ЭКОМ-3000»	1(один)	
Формуляр на систему	1(один) экземпляр	
Методика поверки	1(один) экземпляр	
Руководство по эксплуатации	1(один) экземпляр	
Сервер баз данных Aquarius Server E50D20	1(один)	
Операционная система Windows-2003 Server	1(один)	
SQL Server	1(один)	
ПТК «Энергосфера» ES++	1(один)	

ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ «Сокол» проводится по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «Сокол». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.02 в соответствии с методикой поверки утвержденной Нижегородским ЦСМ в 2004г.
- средства поверки УСПД ЭКОМ-3000 в соответствии с методикой поверки утвержденной ГЦИ СИ УНИИМ в 2004г

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2 S и 0,5 S)».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «Сокол» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ЗАО ПКФ «Энергоинформ».

Адрес: 603107, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 176-а

Генеральный директор

ЗАО ПКФ «Энергоинформ»



Д.Г. Амбаров