

ОПИСАНИЕ ТИПА ЕДИНИЧНОГО ЭКЗЕМПЛЯРА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ

зам. директора ФГУП «УНИИМ»

С.В.Медведевских

«21» 11 2007 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Новосибирского электродного завода (АИИС КУЭ НовЭЗ)	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>37448-08</u>
---	--

Изготовлена ОАО «НЭК» по технической документации ОАО «Сибпроектэлектро», г. Новосибирск; заводской номер 114.67.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Новосибирского электродного завода предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребляемой и передаваемой Новосибирским электродным заводом, с привязкой к шкале координированного времени Российской Федерации UTC(SU), а также для отображения, хранения, обработки и передачи полученной измерительной информации.

Область применения – организация автоматизированного учета электрической энергии и мощности, включая коммерческий с определением учетных показателей, используемых в финансовых расчетах на оптовом и розничном рынках электроэнергии.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ НовЭЗ (далее – «система») включает в себя 36 измерительных каналов (ИК), каждый из которых предназначен для измерений активной и реактивной электрической энергии по одному из присоединений («точек учета»). Принцип действия системы состоит в измерении электрической энергии в каждом канале при помощи счетчиков с трансформаторным включением и последующей автоматизированной обработкой результатов измерений. Измерение мощности основано на измерении электроэнергии на заданном интервале времени.

Система обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение активной электрической энергии и реактивной электрической энергии (интегрированной реактивной мощности) нарастающим итогом;
- измерение 3 и 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии в обоих направлениях;
- автоматизированный сбор (периодический и/или по запросу) измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета и привязкой к шкале координированного времени Российской Федерации UTC(SU);

- автоматизированное хранение информации об измеренных величинах в специализированной защищенной базе данных;

- автоматизированную передачу результатов измерений, состояния средств измерений на вышестоящие уровни, в организации-участники оптового рынка электроэнергии;

- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, состояниям объектов и средств измерений;

- защиту технических и программных средств и информационного обеспечения (данных) от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;

- автоматизированную регистрацию и мониторинг событий (событий счетчиков, регламентных действий персонала, нарушений в системе информационной защиты и др.);

- конфигурирование и настройку параметров системы;

- автоматизированное ведение единого системного времени;

- довосстановление данных со счетчиков и УСПД в случае нарушений линий связи.

Система является многоуровневой с иерархическим распределенным сбором и обработкой информации с централизованным управлением и распределенной функцией управления. Уровни системы:

- уровень точки учета (нижний уровень), который состоит из 36 информационно-измерительных комплексов (ИИК) и включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (ТН), вторичные измерительные цепи, электронные счетчики активной и реактивной электроэнергии;

- второй уровень состоит из одного измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающего в себя каналобразующую аппаратуру, устройство сбора и передачи данных (УСПД);

- верхний уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) - содержит сервер баз данных (БД), технические средства организации локальной сети и каналов передачи данных, технические средства передачи данных в энергосбытовые организации и другим заинтересованным субъектам оптового и розничного рынков электрической энергии;

- АРМ пользователей.

Для автоматизации измерений в системе использованы технические средства на базе ПТК ЭКОМ-3000.

Первичные фазные токи и напряжения в присоединении преобразуют измерительными трансформаторами тока и напряжения в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по вторичным цепям подают на входы электронных счетчиков электрической энергии.

Счетчики СЭТ-4ТМ основаны на использовании аналого-цифрового преобразования мгновенных значений входных сигналов тока и напряжения с последующим вычислением значений активной и реактивной электрической энергии. Управление осуществляет встроенный микропроцессор.

Сигналы в цифровой форме с выходов счетчиков по проводным линиям связи непосредственно или через коммутационную аппаратуру поступают на входы УСПД, в которых осуществляется сбор, хранение и первичная обработка измерительной информации, ее накопление и передача на верхний уровень системы.

На верхнем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование справочных и отчетных документов.

Для измерений времени и синхронизации всех подсистем АИИС используется система обеспечения единого времени (СОЕВ). Устройство синхронизации системного времени (УССВ), в качестве которого применён GPS-приемник, обеспечивает синхронизацию внутренних часов УСПД, а от них – синхронизацию внутренних часов счетчиков, подключенных к УСПД и сервера. Коррекция часов счётчиков и сервера производится при расхождении их показаний с часами УСПД на 2 секунды и более.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Перечень измерительных каналов системы с указанием измерительных компонентов и их характеристик представлен в таблице 1 Сведения о количестве измерительных компонентов и их номера по Государственному реестру СИ приведены в таблице 2. Метрологические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 1 - Перечень измерительных каналов системы

№ И К	Наименование присоединения	ТТ	Зав. № ТТ	ТН	Зав. № ТН	Счетчик	УСПД
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ГПП яч. №3 Т1В1	ТЛШ-10 (х3) Коэф. тр. 4000/5 кл. т. 0.2S	675 589 704	ЗНОЛП-10 (х3) Коэф. тр. кл. т. 0.2	10239 10234 10502	СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050847	ЭКМ-3000 № 09050577
2	ГПП яч.5 Т1В2	ТЛШ-10 (х3) Коэф. тр. 4000/5 кл. т. 0.2S	588 666 677	Из состава канала 1		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05051969	
3	ГПП яч. 18 Т2В1	ТЛШ-10 (х3) Коэф. тр. 4000/5 кл. т. 0.2S	674 672 705	ЗНОЛП-10 (х3) Коэф. тр. 11000/100 кл. т. 0.2	9987 10361 9898	СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05051330	
4	ГПП яч. 20 Т2В2	ТЛШ-10 (х3) Коэф. тр. 4000/5 кл. т. 0.2S	703 706 676	Из состава канала 3		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05051351	
5	ГПП яч. 9 ТСН1, Линево	ТПОЛ-10 (х3) Коэф. тр. 1000/5 кл. т. 0.2S	4979 4983 4980	Из состава канала 1		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050386	
6	ГПП яч. 11 Л-15Д	ТЛШ-10 (х3) Коэф. тр. 4000/5 кл. т. 0.2S	664 665 663	Из состава канала 1		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05053069	
7	ГПП яч. 25 Л-19Д	ТЛШ-10 (х3) Коэф. тр. 5000/5 кл. т. 0.2S	718 723 721	Из состава канала 1		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050826	
8	ГПП яч. 4 ТСН- 2, Линево	ТПОЛ-10 (х3) Коэф. тр. 1000/5 кл. т. 0.2S	4981 4978 4982	Из состава канала 3		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050379	
9	ГПП яч. 10 Л-14Д	ТЛШ-10 (х3) Коэф. тр. 4000/5 кл. т. 0.2S	707 708 673	Из состава канала 3		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05053047	
10	ГПП яч. 24 Л-20Д	ТЛШ-10(х3) Коэф. тр. 5000/5 кл. т. 0.2S	719 720 722	Из состава канала 3		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050343	
11	ГПП яч. 111 Линево	ТПЛ-10 М(х3) Коэф. тр. 300/5 кл. т. 0.2S	2621 2623 1737	ЗНОЛП-10 (х3) Коэф. тр. 11000/100 кл. т. 0.2	9986 10235 10501	СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050927	
12	ГПП яч. 113 Линево	ТОЛ-10 (х3) Коэф. тр. 300/5 кл. т. 0.2S	10768 10762 10765	Из состава канала 11		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050393	
13	ГПП яч. 115 Линево	ТПЛ-10 М(х3) Коэф. тр. 300/5 кл. т. 0.2S	2678 2257 2620	Из состава канала 11		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050913	
14	ГПП яч. 117 Линево	ТОЛ-10 (х3) Коэф. тр. 300/5 кл. т. 0.2S	10761 10758 10760	Из состава канала 11		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050882	
15	ГПП яч. 121 УУР	ТОЛ-10 (х3) Коэф. тр. 150/5 кл. т. 0.2S	10560 10561 10557	Из состава канала 11		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050350	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
16	ГПП яч. 114 Линево	ТОЛ-10 (х3) Коэф. тр. 300/5 кл. т. 0.2S	10770 10862 10865	ЗНОЛП-10 (х3) Коэф. тр. кл. т. 0.2	9895 9759 10337	СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05051983	
17	ГПП яч. 116 Линево	ТОЛ-10 (х3) Коэф. тр. 300/5 кл. т. 0.2S	10861 10866 10524	Из состава канала 16		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05052921	
18	ГПП яч. 118 Линево	ТОЛ-10 (х3) Коэф. тр. 300/5 кл. т. 0.2S	10766 10863 10864	Из состава канала 16		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05051295	
19	ГПП яч. 120 Линево	ТОЛ-10 (х3) Коэф. тр. 300/5 кл. т. 0.2S	10522 10759 10767	Из состава канала 16		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050955	
20	ГПП яч. 122 УУР	ТОЛ-10 (х3) Коэф. тр. 150/5 кл. т. 0.2S	10562 10559 10558	Из состава канала 16		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050833	
21	РП-9 яч. 17 ЛДСК-2	ТПЛ-10 М (х3) Коэф. тр. 150/5 кл. т. 0.2S	2651 2613 2626	ЗНОЛП-10 (х3) Коэф. тр. 11000/100 кл. т. 0.2	10333 10338 10026	СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050435	
22	РП-7 яч. 51 ОФ	ТПЛ-10 М (х3) Коэф. тр. 200/5 кл. т. 0.2S	2671 2669 2652	ЗНОЛП-10 (х3) Коэф. тр. 11000/100 кл. т. 0.2	10023 10238 9979	СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05053090	
23	РП-7 яч. 52 ДОК	ТПЛ-10 М (х3) Коэф. тр. 200/5 кл. т. 0.2S	2618 2670 2697	Из состава канала 22		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05053038	
24	РП-13 яч. 5 РП-10	ТПЛ-10 М (х3) Коэф. тр. 150/5 кл. т. 0.2S	2673 2667 2604	ЗНОЛП-10 (х3) Коэф. тр. 11000/100 кл. т. 0.2	9897 9982 9981	СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05051397	
25	РП-9 яч. 2 ЛДСК-2	ТПЛ-10 М (х3) Коэф. тр. 150/5 кл. т. 0.2S	2650 2674 2617	ЗНОЛП-10 (х3) Коэф. тр. 11000/100 кл. т. 0.2	10233 10334 9985	СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05053055	
26	РП-9 яч. 9 Транзит	ТПЛ-10 М (х3) Коэф. тр. 150/5 кл. т. 0.2S	2624 2665 2666	Из состава канала 25		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050920	
27	РП-7 яч. 1 ДОК	ТПЛ-10 М (х3) Коэф. тр. 200/5 кл. т. 0.2S	2653 2699 2608	ЗНОЛП-10 (х3) Коэф. тр. 11000/100 кл. т. 0.2	9697 10339 10340	СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050359	
28	РП-7 яч. 2 ОФ	ТПЛ-10 М (х3) Коэф. тр. 200/5 кл. т. 0.2S	2696 2698 2619	Из состава канала 27		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050962	
29	РП-13 яч. 16 РП-10	ТПЛ-10 М (х3) Коэф. тр. 150/5 кл. т. 0.2S	2614 2625 2615	ЗНОЛП-10 (х3) Коэф. тр. 11000/100 кл. т. 0.2	9696 9899 10236	СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050784	
30	П/С Мирная яч. 3 Л-455 котельная	ТОЛ-10 (х3) Коэф. тр. 200/5 кл. т. 0.2S	13031 13030 13029	НАМИ-10 Коэф. тр. 10000/100 кл. т. 0.5	1329	СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05052991	
31	ГПП яч. 110а НБФ	ТОЛ-10 (х3) Коэф. тр. 300/5 кл. т. 0.2S	10526 10769 10523	Из состава канала 16		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05053019	
32	РП-10 яч. 3 ТП10/1	ТПЛ-10 М (х3) Коэф. тр. 100/5 кл. т. 0.2S	2686 2720 2695	ЗНОЛП-10 (х3) Коэф. тр. 11000/100 кл. т. 0.2	9896 10336 10027	СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050428	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
33	РП-10 яч. 11 П/С Мирная	ТПЛ-10 М (х3) Коэф. тр. 100/5 кл. т. 0.2S	2677 2711 2685	Из состава канала 32		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05052998	
34	РП-10 яч. 2 ТП10/1	ТПЛ-10 М (х3) Коэф. тр. 100/5 кл. т. 0.2S	2675 2668 2676	ЗНОЛП-10 (х3) Коэф. тр. 11000/100 кл. т. 0.2	10237 10240 9700	СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05051316	
35	РП-13 яч. 23	ТПЛ-10 М (х3) Коэф. тр. 200/5 кл. т. 0.2S	9997 9998 9999	Из состава канала 29		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050407	
36	РП-13 яч. 24	ТПЛ-10 М (х3) Коэф. тр. 200/5 кл. т. 0.2S	10091 9875 9874	Из состава канала 24		СЭТ-4ТМ кл.т. 0,2S/0,5 № 05050868	

Таблица 2 – Измерительные компоненты

Наименование	Обозначение	Кол.	Номер по Госреестру СИ
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	6	1261-02
Трансформатор тока	ТПЛ-10 М	48	22192-01
Трансформатор тока	ТОЛ-10	30	7069-02
Трансформатор тока	ТЛШ-10	24	11077-03
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1	11094-87
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-10	36	23544-02
Счетчик электронный	СЭТ-4ТМ	36	20175-01
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	Эком-3000	1	17049-04

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение	
Количество измерительных каналов	36	
Поправка устройства синхронизации времени, интегрированного в УСПД, в шкале UTC(SU), с, не более	$\pm 0,1$	
Ход таймеров счётчиков, с/сутки, не более	± 5	
Пределы допускаемой относительной погрешности одного ИК при номинальном токе нагрузки (активная электрическая энергия и мощность), %:	$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,7$
- каналы 1-29,31-36	$\pm 0,5 \%$	$\pm 1,8 \%$
- канал 30	$\pm 0,7 \%$	$\pm 2,1 \%$
Пределы допускаемой относительной погрешности одного ИК при номинальном токе нагрузки (реактивная электрическая энергия и мощность), %	$\sin \varphi = 1$	$\sin \varphi = 0,7$
- каналы 1-29,31-36	$\pm 0,8 \%$	$\pm 2,8 \%$
- канал 30	$\pm 1,0 \%$	$\pm 3,0 \%$
Примечания:		
1) в качестве характеристик относительной погрешности ИК указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95 для значений относительной погрешности, рассчитанных по метрологическим характеристикам средств измерений, входящих в канал, при номинальном токе нагрузки без учета влияющих факторов и методических составляющих погрешности;		
2) полную погрешность измерений электрической энергии и электрической мощности рассчитывают в соответствии с утвержденной методикой выполнения измерений.		

Температура окружающего воздуха, °С, для:	
- трансформаторов тока и напряжения 10 кВ	от -50 до 45;
- счетчиков	от -40 до 55;
- УСПД	от -10 до 50;
- средств сбора, обработки, передачи и представления данных (маршрутизаторы, АРМ, серверы и др.)	от 5 до 35;
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80;
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106.

Показатели надежности:

- средняя наработка на отказ, час	37 113;
- коэффициент готовности, не менее	0,98;
- средний полный срок службы, лет	20.

Надежность системных решений:

Механическая устойчивость к внешним воздействиям обеспечивается защитой кабельной системы путем использования кабельных коробов, гофро- и металлорукавов, стяжек; технические средства системы размещают в шкафах со степенью защиты не ниже IP51. Предусмотрена механическая защита от несанкционированного доступа и опломбирование технических средств системы.

Электромагнитная устойчивость:

Радиоэлектронная защита интерфейсов обеспечивается путем применения экранированных кабелей. Экранирующие оболочки заземляют в точке заземления шкафов.

Защита оборудования (модемов) от наведенных импульсов высокого напряжения обеспечивается устройством защиты от перенапряжений.

Защита информации от разрушений при авариях и сбоях в электропитании системы обеспечивается применением в составе системы устройств, оснащенных энергонезависимой памятью (в ИИК и ИВКЭ), источников бесперебойного питания (в ИВК), а также применением резервирования баз данных на внешних носителях информации.

Защита информации от несанкционированного доступа на программном уровне включает в себя установку паролей на счетчики, УСПД и сервер. Факты изменения состояния средств измерений (параметрирование, коррекция времени, включение и отключение питания и пр.) регистрируются в журналах событий счетчиков и УСПД. Хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений в течение всего срока эксплуатации системы производится в ИВК.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят печатным способом на титульные листы эксплуатационных документов и способом наклейки на переднюю панель шкафа ИВКЭ, в котором установлена аппаратура системы.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Полная комплектность системы определена в ее проектной документации. Заводские номера компонентов системы приведены в формуляре. Перечень документации приведен в ведомости эксплуатационных документов 114.67-ВЭ.

ПОВЕРКА

Поверку системы проводят в соответствии с документом «ГСИ. АИИС КУЭ НовЭЗ. Методика поверки» МП 57-262-2007, утвержденным ФГУП «УНИИМ» в ноябре 2007 г.

Основное оборудование, используемое при поверке:

Трансформатор тока эталонный (0,5 – 3000) А, кл. точности 0,05 (ИТТ 3000.5);
Трансформатор напряжения эталонный (5 – 15) кВ, кл. точности 0,1 (НЛЛ-15);
Прибор сравнения, абс. погрешность 0,002 % и 0,2' (КНТ-03);
Эталонный счетчик кл. точности 0,1 (ZERA TRZ 308, ЦЭ6802);
Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы точного времени;
Переносный компьютер с программным обеспечением «Конфигуратор СЭТ-4ТМ».
Трансформатор тока эталонный до 10000 А, кл. точности 0,05 (И523).
Межповерочный интервал – 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

Техническая документация изготовителя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Новосибирского электродного завода (АИИС КУЭ НовЭЗ) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

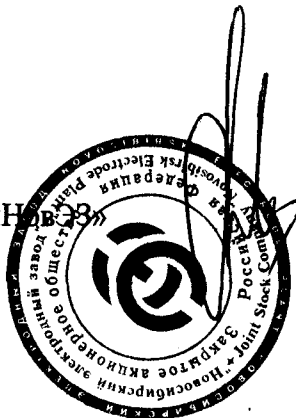
ОАО «НЭК»

630132, г. Новосибирск, ул. Нарымская, 8а

тел. (383) 335-61-36, факс (383) 220-13-72

www.novesk.ru

Управляющий директор ЗАО «НовЭЗ»



С.А. Кохановский