

ОПИСАНИЕ ТИПА ЕДИНИЧНОГО ЭКЗЕМПЛЯРА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

СОГЛАСОВАНО

С.В. Медведевских
Зам. директора ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских
2008 г.



<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Новокузнецкий алюминиевый завод» (АИИС КУЭ ОАО "НКАЗ")</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 31775-06</p>
--	--

Изготовлена по технической документации ООО «ЕвроСибЭнерго-инжиниринг», г. Москва. Заводской № ЕСЭ-014.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО "Новокузнецкий алюминиевый завод" (АИИС КУЭ ОАО "НКАЗ") предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии и электрической мощности, потребляемой ОАО "РУСАЛ Новокузнецк", сбора, хранения, обработки и передачи полученной измерительной информации.

Область применения – организация автоматизированного коммерческого учета и контроля распределения и потребления электрической энергии и мощности, и определение с заданной точностью учетных показателей, используемых в финансовых расчетах на оптовом рынке электроэнергии.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, включающую в себя 24 измерительных каналов (ИК).

Принцип действия системы состоит в измерении электрической энергии по каждому ИК при помощи счетчиков с трансформаторным включением и последующей автоматизированной обработкой результатов измерений. Измерение средней мощности основано на измерении электрической энергии на заданном интервале времени.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение активной электрической энергии и реактивной электрической энергии (интегрированной реактивной мощности) нарастающим итогом;
- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- автоматизированный сбор (периодический и/или по запросу) измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин) и привязкой к единому календарному времени;
- хранение информации об измеренных величинах в специализированной защищенной базе данных;
- автоматизированную передачу результатов измерений, состояния объектов и 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;
- ведение единого системного времени.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

- уровень точки учета (нижний уровень), который состоит из 24 информационно-измерительных комплексов (ИИК) и включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (ТН), вторичные измерительные цепи, электронные счетчики активной и реактивной электрической энергии;
- уровень ИВКЭ (измерительно-вычислительный комплекс электроустановки), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) и каналобразующую аппаратуру;
- верхний уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) - содержит сервер базы данных, автоматизированные рабочие места пользователей, технические средства приема-передачи данных в Кузбасское РДУ ОАО «СО ЕЭС», смежным субъектам ОРЭМ.

Первичные токи и напряжения в присоединениях преобразуются измерительными трансформаторами тока и напряжения в аналоговые сигналы низкого уровня и по проводным линиям связи поступают на входы счетчиков электрической энергии. В АИИС КУЭ применены счетчики типа «ЕвроАЛЬФА». Масштабированные сигналы тока и напряжения поступают на измерительную СБИС счетчика, где происходит аналого-цифровое преобразование (частота выборки 2400 Гц) по трем входным каналам и вычисление подлежащих измерению величин. Электрическую энергию вычисляют как интеграл по времени от усредненной за два периода мгновенной активной мощности. Для расчета полной мощности используют среднеквадратические значения токов и напряжений на том же интервале, реактивную мощность вычисляют по известным значениям полной и активной мощности. Счетчик хранит в памяти накопленные значения энергии и профили нагрузки на заданных интервалах (30 мин).

Среднюю активную (реактивную) электрическую мощность вычисляют как усредненное значение мощности на заданном интервале времени (30 мин).

Сигналы в цифровой форме с выходов счетчиков по каналу связи RS-485/Ethernet поступают на входы УСПД, где 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.

В АИИС КУЭ ОАО "НКАЗ" использован комплекс аппаратно-программных средств ООО «Эльстер Метроника» (счетчики «ЕвроАЛЬФА», УСПД RTU-325, программное обеспечение «Альфа-ЦЕНТР») и проектно-технические решения, разработанные ООО «ЕвроСибЭнерго-инжиниринг».

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования GPS, и средства измерений времени всех уровней системы (часы счетчиков, УСПД, сервера БД. В качестве приемника используется устройство синхронизации системного времени (УССВ), подключаемое к УСПД. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы сервера БД и счетчиков. Синхронизация времени происходит при каждом сеансе связи ИВКЭ – ИИК, ИВК – ИВКЭ. При длительном нарушении работы канала связи ИВКЭ - ИИК время счетчиков корректируется от переносного инженерного пульта при снятии показаний через оптический порт счетчика.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Перечень измерительных каналов АИИС КУЭ 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

№ ИК	Наименование присоединения	ТТ	Зав. № ТТ	ТН	Зав. № ТН	Счетчик
1	2	3	4	5	6	7
1	Ввод-1 ЩСН-1 НКАЗ-2	ТШП-0,66 (x3) 300/5 Кл.точн. 0,5S	А-7888 В-7901 С-7896	---	-	ЕА 05L-B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 № 01082685
2	Ввод-2 ЩСН-1 НКАЗ-2	ТШП-0,66 (x3) 300/5 Кл.точн. 0,5S	А-54041 В-7892 С-54017	---	-	ЕА 05L-B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 № 01082686
3	Ввод-1 ГРУ 10 кВ НКАЗ-2	ТЛШ-10 (x2) 5000/5 Кл.точн. 0,5S	А-562 С-563	НОМ-10 (x2) 10000/100 Кл.точн. 0,5	АВ-18347 ВС-18342	ЕА 02RAL-P4B-3 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01082673
4	Ввод-2 ГРУ 10 кВ НКАЗ-2	ТЛШ-10 (x2) 5000/5 Кл.точн. 0,5S	А-539 С-540	НОМ-10 (x2) 10000/100 Кл.точн. 0,5	АВ-18322 ВС-18342	ЕА 02RAL-P4B-3 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01082672
5	Ввод-3 ГРУ 10 кВ НКАЗ-2	ТЛШ-10 (x2) 5000/5 Кл.точн. 0,5S	А-541 С-542	НОМ-10 (x2) 10000/100 Кл.точн. 0,5	АВ-2830 ВС-1008	ЕА 02RAL-P4B-3 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01082676
6	Ввод-4 ГРУ 10 кВ НКАЗ-2	ТЛШ-10 (x2) 5000/5 Кл.точн. 0,5S	А-641 С-640	НОМ-10 (x2) 10000/100 Кл.точн. 0,5	АВ-18321 ВС-18327	ЕА 02RAL-P4B-3 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01082680
7	Ввод-5 ГРУ 10 кВ НКАЗ-2	ТЛШ-10 (x2) 5000/5 Кл.точн. 0,5S	А-546 С-545	НОМ-10 (x2) 10000/100 Кл.точн. 0,5	АВ-18615 ВС-18616	ЕА 02RAL-P4B-3 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01082679
8	Ввод-6 ГРУ 10 кВ НКАЗ-2	ТЛШ-10 (x2) 5000/5 Кл.точн. 0,5S	А-547 С-548	НОМ-10 (x2) 10000/100 Кл.точн. 0,5	АВ-18617 ВС-18618	ЕА 02RAL-P4B-3 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01082677
9	Ввод-7 ГРУ 10 кВ НКАЗ-2	ТЛШ-10 (x2) 5000/5 Кл.точн. 0,5S	А-651 С-652	НОМ-10 (x2) 10000/100 Кл.точн. 0,5	АВ-18620 ВС-18619	ЕА 02RAL-P4B-3 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01082678
10	Ввод-8 ГРУ 10 кВ НКАЗ-2	ТЛШ-10 (x2) 5000/5 Кл.точн. 0,5S	А-559 С-560	НОМ-10 (x2) 10000/100 Кл.точн. 0,5	АВ-18311 ВС-18353	ЕА 02RAL-P4B-3 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01082675
11	Кузнецкая ТЭЦ ОРУ-110 кВ АЗ-1	ТГФ-110 (x3) 750/5 Кл.точн. 0,5S	А-253 В-257 С-261	НКФ-110-57 (x3) 110000/100 Кл.точн. 0,5	А-2059 В-2060 С-2061	ЕА 02RAL-P4B-4 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01082670
12	Кузнецкая ТЭЦ ОРУ-110 кВ АЗ-2	ТГФ-110 (x3) 750/5 Кл.точн. 0,5S	А-254 В-258 С-259	НКФ-110-57 (x3) 110000/100 Кл.точн. 0,5	А-1506503 В-1506504 С-1506505	ЕА 02RAL-P4B-4 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01082669
13	Кузнецкая ТЭЦ ОРУ-110 кВ АЗ-3	ТГФ-110 (x3) 1500/5 Кл.точн. 0,5S	А-267 В-268 С-269	из состава канала 11	-	ЕА 02RAL-P4B-4 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01082668
14	Кузнецкая ТЭЦ ОРУ-110 кВ АЗ-4	ТВГ-110 (x3) 600/5 Кл.точн. 0,2S	А-А2041 В-А2040 С-А2039	из состава канала 12	-	ЕА 02RAL-P4B-4 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01082671
15	Ввод-3 ЩСН-4 НКАЗ-2	ТШП-0,66 (x3) 300/5 Кл.точн. 0,5S	А-7897 В-7889 С-7894	---	-	ЕА 05L-B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 № 01082681

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
16	Ввод-4 ЩСН-4 НКАЗ-2	ТШП-0,66(х3) 400/5 Кл.точн. 0,5S	A-35505 B-35511 C-35515	---	-	EA 05L-B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 № 01082682
17	РП-15 ООО «Грифитс» НКАЗ-2	ТПЛМ-10 х2 150/5 Кл.точн. 0,5	A-56098 C-19754	НТМИ-10 10000/100 Кл.точн. 0,5	1253	EA 05L-B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 № 01082694
18	Терем-НК	ТК-20 х3 300/5 Кл.точн. 0,5	A-82762 B-16007 C-004666	---	-	EA 05L-B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 № 01082687
19	ПС13 ЗАО «Водоканал» НКАЗ-1	ТПЛ-10-М х2 30/5 Кл.точн. 0,5S	A-2897 C-2900	НТМК-6 6000/100 Кл.точн. 0,5	1079	EA 05L-B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 № 01082689
20	ТП-11-1 ООО «Алком» НКАЗ-1	ТПЛ-10-М (х2) 30/5 Кл.точн. 0,5S	A-2894 C-2899	НОМ-10 (х2) 10000/100 Кл.точн. 0,5	АВ-1859 ВС-РУС	EA 05L-B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 № 01082693
21	ТП-11-2 ООО «Алком» НКАЗ-1	ТПЛ-10-М (х2) 30/5 Кл.точн. 0,5S	A-2895 C-2898	из состава канала 20	-	EA 05L-B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 № 01082691
22	ТП-103 ООО «СК-Дорожник» НКАЗ-2	Т-0,66 х3 200/5 Кл.точн. 0,5	A-15 B-28 C-313	---	-	EA 05L-B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 № 01082684
23	ЦП-25-1 ООО «Адамант» НКАЗ-1	ТПЛ-10-М (х2) 30/5 Кл.точн. 0,5S	A-2896 C-2893	НТМИ-10 10000/100 Кл.точн. 0,5	529	EA 05L-B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 № 01082690
24	КПП-1 ЗАО «Водоканал» НКАЗ-1	ТПЛ-10-М х2 150/5 Кл.точн. 0,5S	A-2802 C-2878	НТМИ-6-66 НТМИ-6 6000/100 Кл.точн. 0,5	1СШ-4345 2СШ-886	EA 05L-B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 № 01082692

Таблица 2 – Измерительные компоненты

Наименование	Обозначение	Кол.	Госреестр СИ
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТЛШ-10	16	№ 11077-03
Трансформатор тока	ТШП-0,66	12	№ 15173-96
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	10	№ 22192-03
Трансформатор тока	Т-0,66	3	№ 22656-02
Трансформатор тока	ТК-20	3	№ 1407-60
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2	№ 2363-68
Трансформатор тока	ТГФ-110	9	№ 16635-04
Трансформатор тока	ТВГ-110	3	№ 22440-07
Трансформатор напряжения	НОМ-10	18	№ 4947-98
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	2	№ 831-69
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2	№ 2611-70
Трансформатор напряжения	НТМК-6	1	№ 323-49
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	6	№ 14205-94
Счетчик электронный	ЕвроАльфа EA 02RAL-P4B-3	8	№ 16666-97
Счетчик электронный	ЕвроАльфа EA 02RAL-P4B-4	4	№ 16666-97
Счетчик электронный	ЕвроАльфа EA 05L-B-4	6	№ 16666-97
Счетчик электронный	ЕвроАльфа EA 05L-B-3	6	№ 16666-97
УСПД	RTU 325	1	№ 19495-03

Примечание – допускается замена измерительных компонентов на компоненты того же типа или аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у заменяемых. Замену оформляют актом в соответствии с МИ 2999-2006 (Приложение Б) и записью в формуляре АИИС КУЭ.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение	
Пределы допускаемой абсолютной разности показаний часов компонентов системы и календарного времени на интервале одни сутки, с	±5	
Пределы допускаемой относительной погрешности одного ИК при номинальном токе нагрузки (активная электрическая энергия и мощность), %:	cos φ = 1	cos φ = 0,7
- каналы 1,2,15,16,18,22	±0,8 %	±1,4 %
- каналы 3-13	±0,9 %	±1,5 %
- канал 14	±0,7 %	±1,1 %
- каналы 17, 19-21,23,24	±1,0 %	±1,6 %
Пределы допускаемой относительной погрешности одного ИК при номинальном токе нагрузки (реактивная электрическая энергия и мощность), %	sin φ = 1	sin φ = 0,7
- каналы 1,2,15,16,18,22	±1,3 %	±2,1 %
- каналы 3-13	±1,0 %	±1,7 %
- канал 14	±0,9 %	±1,3 %
- каналы 17, 19-21,23,24	±1,0 %	±1,7 %
<p>Примечания:</p> <p>1) в качестве характеристик относительной погрешности ИК указаны границы интервала, соответствующие доверительной вероятности не менее 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;</p> <p>2) для тока нагрузки, отличающегося от номинального, относительная погрешность ИК может быть рассчитана при соответствующих значениях погрешностей компонентов для cos φ = 0,7 (sin φ = 0,7) по формуле, приведенной в методике поверки МП 02-262-2006;</p> <p>3) полную погрешность измерений электрической энергии и электрической мощности рассчитывают в соответствии с утвержденной методикой выполнения измерений.</p>		

Условия эксплуатации АИИС:

Сеть переменного тока – стандартная 50 Гц 10 кВ по ГОСТ 721-77 и 220 В по ГОСТ 21128-83 (электропитание компонентов АИИС) с параметрами по ГОСТ 13109-97.

Температура окружающего воздуха, °С, для:

- измерительных трансформаторов тока и напряжения	от -40 до 55;
- счетчиков	от -40 до 55;
- средств сбора, обработки, передачи и представления данных	от 15 до 40;
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80;
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106.

Показатели надежности:

- среднее время восстановления, ч, не более	8;
- коэффициент готовности, не менее	0,85.

Надежность системных решений:

Механическая устойчивость к внешним воздействиям обеспечивается защитой кабельной системы путем использования кабельных коробов, гофро- и металлорукавов, стяжек; технические средства АИИС 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, а также источников бесперебойного питания (в ИИК и ИВКЭ).

Защита информации от несанкционированного доступа на программном уровне включает в себя установку паролей на счетчики, УСПД и серверы. Электрические события (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 Руководства по эксплуатации и Формуляра и способом наклейки на переднюю панель шкафа низковольтного комплектного устройства, в котором установлена аппаратура АИИС.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы приведена в формуляре ЕСМБ.422231.014 ФО. Перечень эксплуатационных документов приведен в ведомости эксплуатационной документации ЕСМБ.422231.014 ВЭ.

ПОВЕРКА

Поверку системы проводят в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО "Новокузнецкий алюминиевый завод" АИИС КУЭ ОАО "НКАЗ". Методика поверки» МП 02-262-2006, утвержденным ФГУП УНИИМ в марте 2006 г.

Основное оборудование, используемое при поверке:

Эталонный трансформатор тока (0,5 – 3000) А, кл. точности 0,05 (ИТТ 3000.5);

Эталонный трансформатор напряжения (5 – 15) кВ, кл. точности 0,1 (НЛЛ-15);

Эталонный трансформатор напряжения 110 кВ, кл. т. не хуже 0,1 (NVOS 110);

Прибор сравнения с абс. погрешностью не более 0,002 % и 0,2' (КНТ-03);

Эталонный счетчик кл. точности 0,1 (ZERA TPZ 308, ЦЭ6802).

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 ОАО "Новокузнецкий алюминиевый завод" АИИС КУЭ ОАО "НКАЗ" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «ЕвроСибЭнерго-инжиниринг»;
105005, г. Москва, ул. Бакунинская, д. 4/6;
тел./факс (095) 267-87-31
Электронная почта: mail@eurosib-eng.ru

Заявитель:

ОАО "Новокузнецкий алюминиевый завод" (ОАО «РУСАЛ Новокузнецк»)
654000, г. Новокузнецк, ОАО «РУСАЛ Новокузнецк»
Тел. (3843) 39-73-22, факс 37-45-32
Электронная почта: anod@nkaz.kemerovo.su
[http:// www.rusal.ru](http://www.rusal.ru)

Управляющий директор
ОАО «РУСАЛ Новокузнецк»



С.М. Ермак