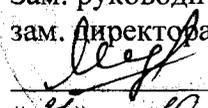


СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ,
зам. директора ФГУП «УНИИМ»
С.В.Медведевских
«21» 10 2008 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Златоустовский металлургический завод» (АИИС КУЭ ОАО ЗМЗ)</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 31828-06</p>
---	--

Изготовлена по технической документации ЗАО "ОКУ Энергоучет" г. Челябинск.
Заводской № АУЭ-1053.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Златоустовский металлургический завод» (АИИС КУЭ ОАО ЗМЗ) предназначена для сбора измерительной информации с первичных приборов учета, ее обработку, архивацию, отображение виде таблиц и графиков на видеомониторе, вывод на печать и передачу на верхний уровень.

Область применения – организация автоматизированного коммерческого учета электрической энергии 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 34 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 34 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 филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» Челябинское РДУ.

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 ЗМЗ использован комплекс аппаратно-программных средств ООО «Эльстер Метроника» (счетчики «ЕвроАЛЬФА», УСПД RTU-325, программное обеспечение «Альфа-ЦЕНТР») и проектно-технические решения, разработанные ЗАО «ОКУ Энергоучет».

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	Вл-35кВ "Таганай - ЗМЗ-2"	ТОЛ-35 (×2) 600/5 Кл. т. 0,5S	172 175	ЗНОЛ-35 (×3) 35000/100 Кл.т. 0,5	10038 8742 329	EA05RAL-S1-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070379
2	Ввод 6кВ Т1 ГПП ЗМЗ-3 I секция (яч.319)	ТЛШ-10-1 (×2) 2000/5 Кл. т. 0,5S	432 431	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5	ТПКК	EA05RAL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070408
3	Ввод 6 кВ Т1 ГПП ЗМЗ-3, III секция (яч.331)	ТЛШ-10-1 (×2) 2000/5 Кл. т. 0,5S	433 429	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5	12230	EA05RAL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070392
4	Ввод 6 кВ Т2 ГПП ЗМЗ-3, II секция (яч.303)	ТЛШ-10-1 (×2) 2000/5 Кл. т. 0,5S	434 324	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5	1421	EA05RAL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070400
5	Ввод 6 кВ Т2 ГПП ЗМЗ-3, IV секция (яч.347)	ТЛШ-10-1 (×2) 2000/5 Кл. т. 0,5S	427 425	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5	РКТУ	EA05RAL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070388
6	КЛ-6кВ ГПП ЗМЗ-3 яч. 322 – РП-12 ОАО "Челябэнерго"	ТПЛМ-10 (×2) 400/5 Кл. т. 0,5	4381 95636	Из состава канала 2		EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070401
7	КЛ-6кВ ГПП ЗМЗ-3 яч.349 – РП-12 ОАО "Челябэнерго"	ТПЛ-10 (×2) 400/5 Кл. т. 0,5	0390 6605	Из состава канала 5		EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070403
8	КЛ-6кВ ПС ЗМЗ-3 яч.340 – РП Очистные сооружения	ТПЛ-10 (×2) 200/5 Кл. т. 0,5	32423 29630	Из состава канала 3		EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070404
9	КЛ-6 кВ ГПП ЗМЗ-3 яч.333 – ООО СК "ЗМС"	ТПЛ-10 (×2) 200/5 Кл. т. 0,5	3473 2453	Из состава канала 3		EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070391
10	ВЛ-110кВ ПС Златоуст ЗМЗ-25 - ГПП ЗМЗ-4	ТФЗМ-110 (×2) 600/5 Кл. т. 0,5S	760 763	НКФ-110 (×3) 110000/100 Кл.т. 0,5	162164 155638 161224	EA05RAL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070387
11	ВЛ-110кВ ПС Златоуст ЗМЗ-23 - ГПП ЗМЗ-4	ТФЗМ-110 (×2) 600/5 Кл. т. 0,5S	761 762	НКФ-110 (×3) 110000/100 Кл.т. 0,5	146681 158255 158272	EA05RAL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070393
12	Ввод 6кВ Т-1 ГПП ЗМЗ-6	ТПШЛ-10 (×2) 4000/5 Кл. т. 0,5	3214 2915	НТМК-6 6000/100 Кл.т. 0,5	989	EA05RAL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070372
13	Ввод 6кВ Т-2 ГПП ЗМЗ-6	ТПШЛ-10 (×2) 4000/5 Кл. т. 0,5	2913 3220	НТМК-6 6000/100 Кл.т. 0,5	227	EA05RAL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070389
14	Ввод 10 кВ Т-3 ГПП ЗМЗ-6	ТПОЛ-10 (×3) 1500/5 Кл. т. 0,5	23929 20064	НТМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5	1649	EA05RAL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070390
15	КЛ-6 кВ ПС 31 ячейка 2 – КТП 2х630	ТПЛ-10 (×2) 100/5 Кл. т. 0,5	24914 30703	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5	1979	EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070397
16	КЛ-6 кВ ПС 31 ячейка 15 – КТП 2х630	ТПЛ-10 (×2) 100/5 Кл. т. 0,5	16557 9765	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5	8964	EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070394

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
17	КЛ – 6 кВ ПС 19 фидер № 17-ПНС ООО «Злат.теплотрест»	ТПЛ-10 (×2) 150/5 Кл. т. 0,5	47959 50744	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5	7848	EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070384
18	КЛ – 6 кВ ПС 19 фидер № 11- ПНС ООО «Злат.теплотрест»	ТПЛ-10 (×2) 150/5 Кл. т. 0,5	183 51863	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5	РУСХ	EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070398
19	КЛ-6кВ ПС 42 ячейка 10 – ТП-315 ОАО "Челябэнерго"	ТПЛ-10 ТПЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5	9487 735040	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5	1220	EA05RL-S1-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070383
20	КЛ-6кВ ПС 43 ячейка 2 – ТП-310 ОАО "Челябэнерго"	ТПЛ-10 (×2) 200/5 Кл. т. 0,5	0757 0401	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5	1092	EA05RL-S1-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070382
21	КЛ-6 кВ ПС 20 ячейка 10 – ТП-308 ОАО "Челябэнерго"	ТПФМ-10 (×2) 300/5 Кл. т. 0,5	68812 73413	НОМ-6 (×2) 6000/100 Кл. т. 0,5	2561 7883	EA05RL-S1-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070380
22	КЛ-6кВ ЦРП-44 ячейка 505 - ТП "Кварцит" ОАО "Челябэнерго"	ТПЛ-10 (×2) 50/5 Кл. т. 0,5	4615 4618	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5	3321	EA05RL-S1-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070381
23	КЛ-6кВ ЦРП 44 ячейка 539 – ТП "Кварцит" ОАО "Челябэнерго"	ТПЛМ-10 (×2) 300/5 Кл. т. 0,5	56156 56010	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5	12225	EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070386
24	КЛ-6кВ ЦРП 44 ячейка 519 – ТП "Кварцит" ОАО "Челябэнерго"	ТПЛ-10 (×2) 400/5 Кл. т. 0,5	2485 50416	Из состава канала 22		EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070406
25	КЛ-6кВ ЦРП 44 ячейка 518 – ПС "Тяговая" ОАО "Челябэнерго"	ТПЛМ-10 (×2) 300/5 Кл. т. 0,5	25579 63896	Из состава канала 22		EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01075410
26	КЛ-6кВ ЦРП 44 ячейка 531 – ТП 324 ОАО "Челябэнерго"	ТПЛ-10 (×2) 300/5 Кл. т. 0,5	44356 2101	Из состава канала 23		EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070399
27	КЛ-6 кВ ПС 38 яч. 442 – ТП-2 ОАО «ЗА3»	ТПЛМ-10 (×2) 400/5 Кл. т. 0,5	61335 39795	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5	РАРХ	EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070409
28	КЛ-6 кВ ПС 38 яч. 456 – ТП-2 ОАО «ЗА3»	ТПЛ-10 (×2) 400/5 Кл. т. 0,5	5691 2484	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5	12236	EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070410
29	КЛ-6 кВ ПС 38 яч. 465 – ПС-1 ОАО «ЗЗМК»	ТПЛ-10 (×2) 300/5 Кл. т. 0,5	64201 17631	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5	ХТКК	EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070395
30	КЛ-6 кВ ПС 38 яч. 470 – ПС-1 ОАО «ЗЗМК»	ТПЛ-10 (×2) 300/5 Кл. т. 0,5	60630 60650	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5	1170	EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01075409
31	КЛ-6кВ ПС 38 ячейка 449 – РП-3 ОАО "Челябэнерго"	ТПОЛ-10 (×3) 600/5 Кл. т. 0,5	20296 20297	Из состава канала 28		EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070405
32	КЛ-6кВ ПС 38 ячейка 471 – РП-3 ОАО "Челябэнерго"	ТПЛ-10 (×2) 400/5 Кл. т. 0,5	3044 3251	Из состава канала 30		EA05RL-B-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070407
33	КЛ-0,4 кВ ТП-2 ШР-35 гр. 5 – РП «Керамическая»	ТК-20 (×3) 200/5 Кл. т. 0,5	759042 775254 179824	-	-	EA05RL-S1-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070411
34	КЛ-0,4 кВ ПС 28 гр. 8 – ТП1 ООО «Злат.теплотрест»	ТК-20 Т-0,66 (×2) 200/5 Кл. т. 0,5	48151 78789 48464	-	-	EA05RL-S1-3 Кл.т. 0,5S/1 № 01070412

Таблица 2 – Измерительные компоненты

Наименование	Обозначение	Кол.	Госреестр СИ
1	2	3	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-35	3	№ 21257-01
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	16	№ 2611-70
Трансформатор напряжения	НКФ-110	6	№ 1188-84
Трансформатор напряжения	НТМК-6	2	№ 323-49
Трансформатор напряжения	НОМ-6	4	№ 17158-98
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	1	№ 831-53
Трансформатор тока	ТОЛ-35	2	№ 21256-01
Трансформатор тока	ТЛШ-10-1	8	№ 11077-03
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	9	№ 2363-68
Трансформатор тока	ТПЛ-10	31	№ 22192-89
Трансформатор тока	ТФЗМ-110	4	№ 2793-88
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	4	№ 1423-60
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4	№ 1261-68
Трансформатор тока	ТПФМ-10	2	№ 814-53
Трансформатор тока	ТК-20	4	№ 1407-60
Трансформатор тока	Т-0,66	2	№ 22656-02
Счетчик электронный	EA05RL-B-3	18	№ 16666-97
Счетчик электронный	EA05RAL-B-3	9	№ 16666-97
Счетчик электронный	EA05RL-S1-3	6	№ 16666-97
Счетчик электронный	EA05RAL-S1-3	1	№ 16666-97
УСПД	RTU-325	1	№ 19495-00

Таблица 1 – Метрологические характеристики

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 – 32	±1,0 %	±1,6 %
- каналы 33, 34	±0,8 %	±1,4 %
Пределы допускаемой относительной погрешности одного ИК при номинальном токе нагрузки (реактивная электрическая энергия и мощность), %	sin φ = 1	sin φ = 0,7
- каналы 1 – 32	±1,4 %	±1,9 %
- каналы 33, 34	±1,3 %	±1,7 %
Примечания:		
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;		
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 98-262-2005;		
3) полную погрешность измерений электрической энергии и электрической мощности рассчитывают в соответствии с утвержденной методикой выполнения измерений.		

Показатели надежности:

- среднее время восстановления, час
- коэффициент готовности, не менее

8
0,787

Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С
- относительная влажность воздуха, %
- атмосферное давление, кПа

от 15 до 25
от 30 до 80
от 84 до 106

Примечание – технические средства АИИС функционируют в нормальных условиях, за исключением измерительных трансформаторов тока и напряжения на 110 кВ; их метрологические характеристики нормированы для рабочих условий.

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 КУЭ.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы приведена в формуляре 36946483.АУЭ-1053.ФО. Перечень эксплуатационных документов приведен в ведомости эксплуатационной документации 36946483.АУЭ-1053.ВЭ.

ПОВЕРКА

Поверку системы проводят в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Златоустовский металлургический завод» АИИС КУЭ ОАО ЗМЗ. Методика поверки» МП 98-262-2005, 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 «Златоустовский металлургический завод» (АИИС КУЭ ОАО ЗМЗ) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «ОКУ Энергоучет»;
105005, г. Челябинск, ул. Набережная, д. 9;
тел./факс (351) 790-91-90
Электронная почта: enuchet@chel.surnet.ru

Заявитель:

ОАО «Златоустовский металлургический завод»
456203, г. Златоуст, Челябинская обл., ул. Кирова, д. 1;
Тел. (3513) 673400
Электронная почта: sales@zmk.ru
<http://www.zmk.ru>

Главный инженер
ОАО "Златоустовский Металлургический Завод"



А.Б. Шутихин