

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
Зам. генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»
А.С. Евдокимов
2006 г.



<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО «Красноярский завод синтетического каучука»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 33645-04 Взамен № _____</p>
--	---

Изготовлена ОАО «Красноярский завод синтетического каучука», г. Красноярск, по проектной документации ООО «НПФ «СКЭЛД», г. Москва, с заводским номером 023.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО «Красноярский завод синтетического каучука» (далее по тексту - АИИС КУЭ ОАО «Красноярский завод синтетического каучука») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «Красноярский завод синтетического каучука» представляет собой многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО «Красноярский завод синтетического каучука» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- измерение фазных и межфазных напряжений, тока;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц);
- 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;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);

- передача журналов событий счетчика и УСПД с дискретностью 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц.

АИИС КУЭ ОАО «Красноярский завод синтетического каучука» включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту - счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 18 измерительных каналов (далее по тексту – «ИК») системы по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень представляет собой измерительно-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ), состоящие из устройства сбора и передачи данных (УСПД типа «ЭКОМ-3000»), выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, технических средств приёма-передачи данных;

3-ий уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), состоящий из сервера баз данных АИИС КУЭ (SQL-сервера), каналообразующей аппаратуры, а также автоматизированных рабочих мест (АРМ) пользователей системы.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений).

АИИС КУЭ ОАО «Красноярский завод синтетического каучука» оснащена системой обеспечения единого времени СОЕВ. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов ± 5 с/сутки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов ОАО «Красноярский завод синтетического каучука»
приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учета	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной/реактивной энергии	Устройства сбора и передачи данных (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
ОАО «Красноярский завод синтетического каучука»						
1	точка измерения № 1 П/ст 1 яч.9	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S K _{тн} =600/5 Зав.№ 11495 Зав.№ 11496 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ1 Кл.т. 0,5 K _{тн} =6000/100 Зав.№ 1520 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061005 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 2665-262 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
2	точка измерения № 2 П/ст 1 яч.3	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S K _{тн} =600/5 Зав.№ 11494 Зав.№ 11490 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ1 Кл.т. 0,5 K _{тн} =6000/100 Зав.№ 1491 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103060243 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
3	точка измерения № 3 П/ст 2 яч.7	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S K _{тн} =600/5 Зав.№ 11498 Зав.№ 11492 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ1 Кл.т. 0,5 K _{тн} =6000/100 Зав.№ 1517 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103060145 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
4	точка измерения № 4 П/ст 2 яч.6	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S K _{тн} =600/5 Зав.№ 11499 Зав.№ 11485 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ1 Кл.т. 0,5 K _{тн} =6000/100 Зав.№ 1514 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103060207 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
5	точка измерения № 5 П/ст 5 яч.17	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S K _{тн} =1000/5 Зав.№ 11483 Зав.№ 11482 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ1 Кл.т. 0,5 K _{тн} =6000/100 Зав.№ 1519 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061109 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
6	точка измерения № 6 П/ст 61 яч.1	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S K _{тн} =600/5 Зав.№ 11488 Зав.№ 11497 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ1 Кл.т. 0,5 K _{тн} =6000/100 Зав.№ 1500 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103062167 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 2440-262 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
7	точка измерения № 7 П/ст 61 яч.11	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S K _{тн} =600/5 Зав.№ 11484 Зав.№ 11487 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ1 Кл.т. 0,5 K _{тн} =6000/100 Зав.№ 1503 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061194 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
8	точка измерения № 8 П/ст 13 яч.29	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S K _{тн} =600/5 Зав.№ 11491 Зав.№ 11486 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ1 Кл.т. 0,5 K _{тн} =6000/100 Зав.№ 1499 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061155 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 2665-262 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
9	точка измерения № 9 П/ст 13 яч.30	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S K _{тн} =600/5 Зав.№ 11493 Зав.№ 11489 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ1 Кл.т. 0,5 K _{тн} =6000/100 Зав.№ 1509 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103060210 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

10	точка измерения № 10 ТП-38-22-1 яч.6	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S K _{тп} =200/5 Зав.№ 11503 Зав.№ 11500 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ1 Кл.т. 0,5 K _{тп} =6000/100 Зав.№ 1526 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061085 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 2439-262 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная	
11	точка измерения № 11 ТП-38-22-1 яч.10	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S K _{тп} =200/5 Зав.№ 11697 Зав.№ 11502 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ1 Кл.т. 0,5 K _{тп} =6000/100 Зав.№ 1501 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103060203 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная	
12	точка измерения № 12 П/ст 13 яч.25	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S K _{тп} =150/5 Зав.№ 11504 Зав.№ 11505 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ1 Кл.т. 0,5 K _{тп} =6000/100 Зав.№ 1499 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103061023 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 2665-262 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная	
13	точка измерения № 13 П/ст 23 "Магистраль-53"	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S K _{тп} =100/5 Зав.№ 11507 Зав.№ 11506 Госреестр № 30709-05	НАМИ-10-95 УХЛ1 Кл.т. 0,5 K _{тп} =6000/100 Зав.№ 1496 Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0103060244 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная	
14	точка измерения № 14 П/ст 3 "Магистраль-53"	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5 K _{тп} =400/5 Зав.№ 11573 Зав.№ 3016 Зав.№ 10892 Госреестр № 15173-01		СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108059106 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная	
15	точка измерения № 15 П/ст 9 "Победа-2000"	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 K _{тп} =200/5 Зав.№ 33174 Зав.№ 33193 Зав.№ 33190 Госреестр № 15174-01		СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 12040155 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная	
16	точка измерения № 16 П/ст 9 "Маркет-строй"	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 K _{тп} =100/5 Зав.№ 28309 Зав.№ 28311 Зав.№ 28296 Госреестр № 15174-01		СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 04052420 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная	
17	точка измерения № 17 П/ст 61 КГ "Берег-1"	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 K _{тп} =100/5 Зав.№ 6/н Зав.№ 6/н Зав.№ 6/н Госреестр № 15174-01		СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 12040265 Госреестр № 27524-04		УСПД ЭКОМ-3000 Зав. № 2440-262 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
18	точка измерения № 18 П/ст 13 Красноярская теплосеть	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S K _{тп} =100/5 Зав.№ 41776 Зав.№ 42400 Зав.№ 41722 Госреестр № 15174-01		СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 04051701 Госреестр № 27524-04		УСПД ЭКОМ-3000 Зав. № 2665-262 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная

Таблица 2-Метрологические характеристики ИК

Пределы допускаемых погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС ОАО "Красноярский завод синтетического каучука" ОАО "СИБУР Холдинг"					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)*\%P, I_{1(2)\%} < I_{изм} \leq I_5\%}$	$\delta_{5\%P, I_5\% < I_{изм} \leq I_{20\%}}$	$\delta_{20\%P, I_{20\%} < I_{изм} \leq I_{100\%}}$	$\delta_{100\%P, I_{100\%} < I_{изм} \leq I_{120\%}}$
1-13	1	±1,26	±0,96	±0,90	±0,90
	0,9	±1,39	±1,05	±0,98	±0,98
	0,8	±1,55	±1,17	±1,07	±1,07
	0,5	±2,40	±1,77	±1,57	±1,57
14-17**	1	-	±1,76	±1,03	±0,83
	0,9	-	±2,26	±1,25	±0,96
	0,8	-	±2,80	±1,51	±1,12
	0,5	-	±5,31	±2,72	±1,89
18	1	±1,80	±1,03	±0,83	±0,83
	0,9	±2,28	±1,26	±0,96	±0,96
	0,8	±2,82	±1,53	±1,12	±1,12
	0,5	±5,31	±2,75	±1,89	±1,89
Пределы допускаемых погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС ОАО "Красноярский завод синтетического каучука" ОАО "СИБУР Холдинг"					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)*\%P, I_{1(2)\%} < I_{изм} \leq I_5\%}$	$\delta_{5\%P, I_5\% < I_{изм} \leq I_{20\%}}$	$\delta_{20\%P, I_{20\%} < I_{изм} \leq I_{100\%}}$	$\delta_{100\%P, I_{100\%} < I_{изм} \leq I_{120\%}}$
1-13	0,9	±3,93	±2,44	±1,90	±1,83
	0,8	±2,89	±1,87	±1,48	±1,44
	0,5	±2,13	±1,46	±1,18	±1,16
14-17**	0,9	-	±6,37	±3,24	±2,23
	0,8	-	±4,38	±2,28	±1,64
	0,5	-	±2,62	±1,47	±1,17
18	0,9	±6,83	±3,49	±2,29	±2,23
	0,8	±4,73	±2,49	±1,67	±1,64
	0,5	±2,91	±1,66	±1,18	±1,17

Примечания:

1. Погрешность измерений для $\cos \varphi = 1$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений для $\cos \varphi = 0,9$, $\cos \varphi = 0,8$ и $\cos \varphi = 0,5$ нормируется только от $I_2\%$.
2. Погрешность измерений для ТТ класса точности 0,5 нормируется только для тока в диапазоне 5-120% от номинального значения.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Красноярский завод синтетического каучука»:
 - напряжение питающей сети: напряжение $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$, ток $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9_{инд}$;
 - температура окружающей среды $(20 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Красноярский завод синтетического каучука»:
 - напряжение питающей сети $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$, ток $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$, температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 от $-40 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+60 \text{ } ^\circ\text{C}$;
 - для контроллера ЭКОМ-3000 от $-40 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+50 \text{ } ^\circ\text{C}$;
 - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
 - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у пере-
«Красноярский завод синтетического каучука» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых АИИС КУЭ ОАО «Красноярский завод синтетического каучука» измерительных компонентов:

- счетчик – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;

- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:

- 1) параметрирования;
- 2) пропадания напряжения;
- 3) коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- 1) счетчика;
- 2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- 3) испытательной коробки;
- 4) УСПД;

- наличие защиты на программном уровне:

- 1) пароль на счетчике;
- 2) пароль на УСПД.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ОАО «Красноярский завод синтетического каучука» типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 4

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во
Трансформатор тока	ТЛП-10	26
	ТШП-0,66	3
	ТОП-0,66	12
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ1	12
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	УСПД ЭКОМ-3000	3
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	18

Таблица 5

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации.	Необходимое количество для АИИС КУЭ ОАО «Красноярский завод синтетического каучука»
Сервер баз данных HP ML370	1
СОЕВ на базе GPS-приемника УССВ	3
Источник бесперебойного питания APC Black Smart-UPS 1000VA RackMount 2U	1
Модем ZyXel U-336E+	10
Источник бесперебойного питания APC Back-UPS CS 350	3
GSM-модем Siemens TC35i	6
Методика поверки	1
Руководство по эксплуатации	1
Специализированное программное обеспечение «Энергосфера»	1

В комплект поставки также входит техническая и эксплуатационная документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Красноярский завод синтетического каучука». Методика поверки» МП-251/447-2006, утвержденная ФГУ «Ростест-Москва» в ноябре 2006 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по документу «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки. МП 26-262-99».

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

2 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

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

4 ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

5 ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ 30206–94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

7 МИ 2999-2006 Рекомендация.ГСИ.Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учёта электроэнергии.Рекомендации по составлению описания типа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Красноярский завод синтетического каучука», зав. № 023, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «Красноярский завод синтетического каучука»

Адрес 660027, г.Красноярск, пер.Каучуковый, 6

Тел. (3912) 62-79-00

Факс. (3912) 62-78-83

e-mail: KSRP@KTK.ru

ОАО «Красноярский завод синтетического каучука»

Технический директор



В.А. Бубенев