

СОГЛАСОВАНО



Зам. директора
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Череповецкий «Азот»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>42695-09</u>
--	--

Изготовлена ООО «Прософт-Системы» (г. Екатеринбург) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Череповецкий «Азот» по проектной документации ООО «Прософт-Системы» (г. Екатеринбург), заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Череповецкий «Азот» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов. В частности, АИИС КУЭ предназначена для использования в составе многоуровневых автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) на оптовом рынке электрической энергии (мощности).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- 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);
- 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).

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5, 0,2S и 0,5S по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983, счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323 для активной электроэнергии 1,0 ГОСТ Р 52425 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (29 измерительных каналов).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановок (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ 3000».

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер опроса и баз данных АИИС КУЭ, АРМы пользователей, каналобразующую аппаратуру связи, коммуникационное оборудование.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, 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, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется по результатам измерений получасовых приращений электрической энергии.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на сервер БД, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем уровне системы выполняется обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по выделенной линии связи до интернет-провайдера.

АИИС КУЭ ОАО «Череповецкий Азот» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя таймеры УСПД, счетчиков, УССВ на базе приемника точного времени. Сличение времени УСПД с временем УССВ осуществляется непрерывно. Коррекция времени в УСПД производится автоматически по сигналам подключенного к нему УССВ, допустимое расхождение времени $\pm 0,1$ с. Сличение времени счетчика по времени УСПД осуществляется каждые 3 мин. Коррекция времени в счетчиках производится при условии превышения допустимого значения рассогласования, равного ± 2 с, не чаще одного раза в сутки. Коррекция времени в сервере БД производится автоматически при условии превышения допустимого значения рассогласования, равного ± 4 с.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики ИК

Номер точки измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ГПП-5 ВЛ-220 кВ Азот-1	IMB 245 Кл. т. 0,2S 150/1 Зав.№ 8770232 Зав.№ 8770233 Зав.№ 8770234	CPA 245 Кл.т. 0,2 220000/100 Зав.№ 8770241 Зав.№ 8770242 Зав.№ 8770243	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0806090294	ЭКОМ 3000 Зав. № 06092477	Активная, реактивная	± 0,5 ± 1,2	± 1,4 ± 2,8
2	ГПП-5 ВЛ-220 кВ Азот-2	IMB 245 Кл. т. 0,2S 150/1 Зав.№ 8770235 Зав.№ 8770236 Зав.№ 8770237	CPA 245 Кл.т. 0,2 220000/100 Зав.№ 8770244 Зав.№ 8770245 Зав.№ 8770246	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0806090231				
3	ГПП-5 ВЛ-220 кВ Азот-3	IMB 245 Кл. т. 0,2S 150/1 Зав.№ 8770238 Зав.№ 8770239 Зав.№ 8770240	CPA 245 Кл.т. 0,2 220000/100 Зав.№ 8770247 Зав.№ 8770248 Зав.№ 8770249	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0806090245				
4	ГПП-5 Ввод №2 на РП-91яч.8.3	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 300/5 Зав.№ 837 Зав.№ 836	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 753	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0812080102		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,4 ± 5,7
5	ГПП-5 Ввод №1 на РП-91яч.32.3	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 300/5 Зав.№ 839 Зав.№ 838	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 755	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811082281				
6	ГПП-5 Ввод №1 яч.31.1 на РП "Почи- нок"	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 150/5 Зав.№ 804 Зав.№ 805	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 754	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811080340				
7	ГПП-5 Ввод №2 яч.26.1 на РП "Почи- нок"	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 150/5 Зав.№ 826 Зав.№ 802	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 755	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811081166				
8	ЗРП Тр-р №1 ТП- 28,29 яч. 10	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 75/5 Зав.№ 812 Зав.№ 811	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4142	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0812080095				
9	ЗРП Тр-р №2 ТП- 28,29 яч. 39	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 75/5 Зав.№ 807 Зав.№ 818	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4141	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811080200				

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
10	ЗРП Тр-р №1 яч.1	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 75/5 Зав.№ 810 Зав.№ 809	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4142	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0812080144	ЭКОМ 3000 Зав. № 06092477	Активная,	± 1,2	± 3,4
11	ЗРП Тр-р №2 яч.40	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 75/5 Зав.№ 835 Зав.№ 819	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4141	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0812080194		реактивная	± 2,8	± 5,7
12	14РП КА664А яч.3	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 100/5 Зав.№ 822 Зав.№ 823	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4294	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0805091338		Активная,	± 1,2	± 3,3
13	14РП КА664Б яч.21	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 100/5 Зав.№ 821 Зав.№ 820	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4173	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811081208		реактивная	± 2,8	± 5,5
14	4РП Тр-р №2 яч.22	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 100/5 Зав.№ 800 Зав.№ 813	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 3284	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811081104		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,4 ± 5,7
15	4РП Тр-р №1 яч.4	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 100/5 Зав.№ 799 Зав.№ 833	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 3287	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811081273				
16	1РП 29КТП-1 яч.7	ТПЛ-10С Кл. т. 0,5S 150/5 Зав.№ 0062 Зав.№ 0055	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4308	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0812080151				
17	1РП 30КТП-1 яч.8	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 150/5 Зав.№ 816 Зав.№ 817		СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811080664				
18	1РП 29КТП-2 яч.14	ТПЛ-10С Кл. т. 0,5S 150/5 Зав.№ 0060 Зав.№ 0056	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4303	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811080351				
19	1РП 30КТП-2 яч.25	ТПЛ-10С Кл. т. 0,5S 150/5 Зав.№ 0059 Зав.№ 0063		СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811082271				

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
20	4РП Тр-р №1 яч.6	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 100/5 Зав.№ 825 Зав.№ 814	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 3287	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811081112	ЭКОМ 3000 Зав. № 06092477	Активная,	± 1,2	± 3,4
21	4РП Тр-р №2 яч.16	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 100/5 Зав.№ 815 Зав.№ 824	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 3284	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811080686		реактивная	± 2,8	± 5,7
22	4РП яч.26	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 150/5 Зав.№ 829 Зав.№ 801		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0803090660		Активная,	± 1,0	± 3,0
						реактивная	± 2,6	± 5,1
23	4РП 96КТП-1 яч.8	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 150/5 Зав.№ 827 Зав.№ 828	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 3287	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811080644		Активная,	± 1,2	± 3,4
						реактивная	± 2,8	± 5,7
24	4РП 96КТП-2 яч.19	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5S 150/5 Зав.№ 803 Зав.№ 834	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав.№ 3284	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0804090324		Активная,	± 1,0	± 3,0
						реактивная	± 2,6	± 5,1
25	КТП-61 ф.СХЗ	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав.№ 9023773 Зав.№ 9023758 Зав.№ 9023760	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811082665		Активная,	± 1,0	± 3,1
						реактивная	± 2,4	± 5,3
26	КТП-80 ф.СХЗ	ТПП-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 9008367 Зав.№ 9008373 Зав.№ 9008393	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811082350				
27	ЩСУ к. 139 000 «Вира»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав.№ 9023748 Зав.№ 9023292 Зав.№ 9023548	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811080742		Активная,	± 1,0	± 3,3
						реактивная	± 2,4	± 5,6
28	ЩСУ-5 к. 195/9 ГСК «Фиат»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 9025842 Зав.№ 9025858 Зав.№ 9025477	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811082145				
29	Щит 401 7РП ГСК «Фиат»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав.№ 9025338 Зав.№ 9023510 Зав.№ 9023396	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0811082406		Активная,	± 1,0	± 3,1
						реактивная	± 2,4	± 5,3

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:
параметры сети: напряжение $(0,98 \div 1,02)$ Уном; ток $(1 \div 1,2)$ Iном, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;
падение напряжения в линии соединения счетчика с ТН не более 0,25%;
температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия:
параметры сети:
напряжение $(0,9 \div 1,1)$ Уном; ток $(0,02 \div 1,2)$ Iном; $0,5 \text{ инд.} \leq \cos\varphi \leq 0,8 \text{ емк.}$
допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до +40 °С, для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 до плюс 60 °С; для сервера от +15 до +35 °С;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для точек измерений № 1-3, 12, 13, 25, 29 от +15 °С до +30 °С, для точек измерений № 4-11, 14-24, 26-28 от -5 °С до +30 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1.

Параметры надежности применяемых в системе измерительных компонентов:

- электросчётчик среднее время наработки на отказ не менее $T = 140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности 2 ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 75000 ч, среднее время восстановления работоспособности 0,5 ч;
- сервера – коэффициент готовности не менее 0,995, среднее время восстановления работоспособности 1 ч;

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в электроснабжающую организацию с помощью резервного GSM канала связи;
- резервирование баз данных производится в двух независимых серверах АИИС и Баз данных
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - попытки несанкционированного доступа;
 - коррекции времени;
 - перезапуск УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - серверов;
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчике;
 - пароль на УСПД;
 - пароль на серверах;
 - пароль на АРМ;

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);

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

Возможность сбора информации

- состояний средств измерений (функция автоматизирована);
- результатов измерения (функция автоматизирована);
- результатов измерений и состояний средств измерений автономным способом;
- с целью контроля – визуальным способом со счетчика и с УСПД.

Цикличность измерений электроэнергии:

- 30 минутные приращения (функция автоматизирована);

Цикличность сбора информации измерений и состояния средств измерений:

- 3, 30, 60 мин, 1 раз в сутки, 1 раз в месяц (период настраивается при конфигурации, функция автоматизирована);

Глубина хранения информации (профиля нагрузки):

- электросчетчик тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 113 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 – не менее 35 сут (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;
- Сервера АИИС - хранение результатов измерений, состояний средств измерений - за период не менее 4 лет (функция автоматизирована).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Череповецкий Азот».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Череповецкий Азот» определяется проектной документацией на систему.

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

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Череповецкий Азот». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2009 года.

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;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по методике поверки МП 26-262-99;

Приемник сигналов точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 22261-94. «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
ГОСТ Р 8.596-2002. «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Череповецкий Азот» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО «Прософт-Системы»
620062 г. Екатеринбург, пр. Ленина д. 95, кв.16.
Тел.: (343) 376-28-20
Факс (343) 376-28-30

Директор департамента САУЭР

ООО «Прософт-Системы»



С.М. Тюков