

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК» (далее - АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, а также сбора, хранения и обработки полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК» представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки, 1 раз в месяц) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин, сутки, 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, данным о состоянии средств измерений со стороны сервера;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, электронных ключей, программных паролей);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация и коррекция времени).

АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК» состоит из 16-ти измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии (мощности), и включает в себя:

- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, счетчики электрической энергии Альфа А1800 (Госреестр РФ № 31857-11) и ЕвроАльфа (Госреестр РФ № 16666-07) класса точности 0,5S/1,0, образующие первый уровень системы;

- устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа СИКОН С70 (Госреестр РФ № 28822-05), образуют второй уровень системы;

- информационно-вычислительного комплекса ИВК «ИКМ-Пирамида» (Госреестр РФ № 29484-05), включающий в себя сервер, УССВ на базе GPS-приемника типа УСВ-2 (Госреестр РФ № 41681-10) (далее УСВ-2), автоматизированное рабочее место (АРМ), а также программное обеспечение (ПО) "Пирамида 2000.Сервер", образующие третий уровень системы.

Измерения электроэнергии выполняются путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии

Измерения активной мощности ( $P$ ) счетчиками выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения ( $u$ ) и тока ( $i$ ) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности ( $p$ ) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик производит измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения ( $U$ ) и тока ( $I$ ) и рассчитывает полную мощность  $S = U*I$ . Реактивная мощность ( $Q$ ) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q=(S^2 - P^2)^{0,5}$ . Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений  $P$  и  $Q$  на 30-минутных интервалах времени.

УСПД осуществляют сбор результатов измерений электроэнергии со счетчиков по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности по временным интервалам

Сервер сбора данных обеспечивает сбор измерительной информации с УСПД. В системе предусмотрен доступ к базе данных сервера со стороны АРМ и информационное взаимодействие с организациями-участниками оптового рынка электроэнергии

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии, измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления.

Система обеспечения единого времени АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК» организована при помощи УСВ-2, подключенного к серверу системы. Коррекция времени сервера производится по сигналам точного времени УСВ-2. Контроль рассогласования времени производится один раз в час, коррекция – по факту наличия расхождения, превышающего  $\pm 1$  с.

Коррекция времени УСПД СИКОН С70 осуществляется со стороны сервера системы. Контроль рассогласования времени производится с тридцатиминутным интервалом времени при каждом опросе сервером УСПД, коррекция – при наличии рассогласования  $\pm 2$  с. Коррекция времени электросчётов производится со стороны УСПД. Контроль времени расхождения производится при опросе счётчика, коррекция – по факту наличия расхождения, превышающего  $\pm 2$  с.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК»: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и сервера соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. В системе обеспечена возможность автономного, удаленного и визуального съема информации со счетчиков. Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД не менее 35 суток, на сервере – не менее 3,5 лет.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК» от несанкционированных вмешательств предусмотрена механическая и программная защита, установка паролей на счетчики, УСПД и сервер.

Предусмотрено резервирование основного источника питания сервера, УСПД, счетчиков и каналов передачи цифровой информации.

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов, и информационные кабели, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт после возобновления питания.

Средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК» приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Перечень СИ АИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК»

№ ИК	Наименование	Вид СИ (наименование, тип, номер Госреестра)	Метрологические ха- рактеристики (МХ)
1	2	3	4
1	ГПП-1 ТЭС-2 яч.18	ТТ ТШЛ-10 Г/р № 3972-03	Кл.точн. 0,5S Ктт= 3000/5
		ТН ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-08	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		Счетчик Альфа А1800 Г/р № 31857-11	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
2	ГПП-1 ТЭС-2 яч.38	ТТ ТШЛ-10 Г/р № 3972-03	Кл.точн. 0,5S Ктт= 3000/5
		ТН ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-08	Кл.точн. 0,5 Ктн= (6000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ )
		Счетчик Альфа А1800 Г/р № 31857-11	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
3	ГПП-1 ТЭС-2 КРУ-6, II-СШ яч.15	ТТ ТОЛ-10-1 Г/р № 15128-07	Кл.точн. 0,5S Ктт= 150/5
		ТН ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-08	Кл.точн. 0,5 Ктн= (6000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ )
		Счетчик ЕвроАльфа Г/р № 16666-07	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
4	ГПП-1 ТЭС-2 КРУ-6, V-СШ яч.41	ТТ ТОЛ-10-1 Г/р № 15128-11	Кл.точн. 0,5S Ктт= 150/5
		ТН ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-08	Кл.точн. 0,5 Ктн= (6000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ )
		Счетчик ЕвроАльфа Г/р № 16666-07	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
5	ГПП-2 ГРУ-6 кВ I СШ яч.1	ТТ ТЛО-10 Г/р № 25433-11	Кл.точн. 0,5S Ктт= 1500(3000)/5
		ТН ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-08	Кл.точн. 0,5 Ктн= (6000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ )
		Счетчик Альфа А1800 Г/р № 31857-11	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
6	ГПП-2 ГРУ-6 кВ I СШ яч.2	ТТ ТЛО-10 Г/р № 25433-11	Кл.точн. 0,5S Ктт= 1500 (3000)/5
		ТН ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-08	Кл.точн. 0,5 Ктн= (6000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ )
		Счетчик Альфа А1800 Г/р № 31857-11	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
7	ГПП-2 ГРУ-6 кВ II СШ яч.11	ТТ ТЛО-10 Г/р № 25433-11	Кл.точн. 0,5S Ктт= 1500(3000)/5
		ТН ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-08	Кл.точн. 0,5 Ктн= (6000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ )
		Счетчик Альфа А1800 Г/р № 31857-11	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А

1	2	3	4
8	ГПП-2 ГРУ-6 кВ II СШ яч.12	ТТ ТЛО-10 Г/р № 25433-11	Кл.точн. 0,5S Ктт= 1500 (3000)/5
		ТН ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-08	Кл.точн. 0,5 Ктн= (6000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ )
		Счетчик Альфа А1800 Г/р № 31857-11	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
9	ТЭС-1 яч.13	ТТ ТОЛ-10-1 Г/р № 15128-07	Кл.точн. 0,5S Ктт= 150/5
		ТН НАМИТ-10-2 Г/р № 16687-07	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		Счетчик ЕвроАльфа Г/р № 16666-07	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
10	ТЭС-1 яч.19	ТТ ТОЛ-10-1 Г/р № 15128-07	Кл.точн. 0,5S Ктт= 150/5
		ТН НАМИТ-10-2 Г/р № 16687-07	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		Счетчик ЕвроАльфа Г/р № 16666-07	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
11	ТЭС-1 яч.31	ТТ ТОЛ-10-1 Г/р № 15128-07	Кл.точн. 0,5S Ктт= 150/5
		ТН НАМИТ-10-2 Г/р № 16687-07	Кл.точн. 0,5 Ктн= 6000/100
		Счетчик ЕвроАльфа Г/р № 16666-07	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
12	ГПП-2 РУ-6, I СШ яч.11	ТТ ТЛК-10 Г/р № 9143-06	Кл.точн. 0,5S Ктт= 100/5
		ТН ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-08	Кл.точн. 0,5 Ктн= (6000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ )
		Счетчик ЕвроАльфа Г/р № 16666-07	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
13	ГПП-2 РУ-6, III СШ яч.23	ТТ ТЛК-10 Г/р № 9143-06	Кл.точн. 0,5S Ктт= 300/5
		ТН ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-08	Кл.точн. 0,5 Ктн= (6000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ )
		Счетчик ЕвроАльфа Г/р № 16666-07	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
14	ГПП-2 РУ-6, II СШ яч.44	ТТ ТЛК-10 Г/р № 9143-06	Кл.точн. 0,5S Ктт= 300/5
		ТН ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-08	Кл.точн. 0,5 Ктн= (6000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ )
		Счетчик ЕвроАльфа Г/р № 16666-07	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А
15	ГПП-2 РУ-6, IV СШ яч.53	ТТ ТЛК-10 Г/р № 9143-06	Кл.точн. 0,5S Ктт= 300/5
		ТН ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-08	Кл.точн. 0,5 Ктн= (6000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ )
		Счетчик ЕвроАльфа Г/р № 16666-07	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А

1	2	3	4	
16	ГПП-2 РУ-6, IV СШ яч.59	ТТ ТЛК-10 Г/р № 9143-06	Кл.точн. 0,5S Ктт= 300/5	
		ТН ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-08	Кл.точн. 0,5 Ктн= (6000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ )	
		Счетчик ЕвроАльфа Г/р № 16666-07	Кл.точн. 0,5S/1,0 Ином=5 А, Imax=10 А	
№№ 1-16		Устройства сбора и передачи данных СИКОН С70 Г/р № 28822-05	-	
		информационно-вычислительный комплекс ИВК «ИКМ-Пирамида» Г/р № 29484-05	MX приведены в разделе "Программное обеспечение"	
		устройство синхронизации времени типа УСВ-2 Г/р № 41681-10	-	

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в порядке, установленном в ОАО «Сясьский ЦБК». Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК» как его неотъемлемая часть.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного на сервере АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК», приведены в таблице 2.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «ИКМ-Пирамида», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электрической энергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «ИКМ-Пирамида».

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Сясьский ЦБК»	<b>Пирамида 2000</b>  CalcClients.dll CalcLeakage.dll CalcLosses.dll Metrology.dll ParseBin.dll ParseIEC.dll ParseModbus.dll ParsePiramida.dll SynchroNSI.dll VerifyTime.dll	<b>3.0</b>	e55712d0b1b219065d63da949114dae4 b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac 52e28d7b608799bb3cceaa1b548d2c83 6f557f885b737261328cd77805bd1ba7 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75	<b>md5</b>

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ3286-2010: С.

## Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК» приведены в таблицах 3-5.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	16	
Номинальное напряжение на вводах и отходящих линиях системы, кВ	6	ИК 1-16
Отклонение напряжения от номинального, %	$\pm 5$	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Номинальный ток, А	3000 1500 300 150 100	ИК 1,2; 5-8; ИК 5-8 ИК 13-16; ИК 3, 4, 9-11; ИК 12.
Диапазон изменения тока, % от номинального, не более	от 2 до 120	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Диапазон изменения коэффициента мощности	от 0,5 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °C: трансформаторы напряжения и тока; электросчетчики, УСПД.	от плюс 5 до плюс 27 от плюс 5 до плюс 27	ИК 1-16
Суточный ход системных часов, с/сутки	$\pm 5$	С учетом коррекции по GPS
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	$\pm 5$	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы напряжения и тока; электросчетчики УСПД	25 30 12	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Таблица 4 - Пределы относительных погрешностей ИК (активная электрическая энергия и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

№ ИК	Значение $\cos \phi$	Для диапазона $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$	Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
1-16	1	$\pm 2,1$	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$
	0,9	$\pm 2,6$	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$
	0,8	$\pm 3,1$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$
	0,5	$\pm 5,6$	$\pm 3,1$	$\pm 2,4$

Таблица 5 - Пределы относительных погрешностей ИК (реактивная электрическая энергия и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

№ ИК	Значение $\cos\phi/\sin\phi$	Для диапазона $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$	Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
1-16	0,9/0,4	$\pm 3,3$	$\pm 2,6$	$\pm 2,1$
	0,8/0,6	$\pm 4,8$	$\pm 3,2$	$\pm 2,5$
	0,5/0,9	$\pm 6,7$	$\pm 4,0$	$\pm 3,1$

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится типографским или иным способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК».

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК» определяется проектной документацией на систему, а также эксплуатационной документацией – руководством по эксплуатации и формуларом.

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

### **Поверка**

осуществляется по документу МП-2203-0236-2012 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в феврале 2012 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

ТТ – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки».

TH – по МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6/ $\sqrt{3}$ ... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»; ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки».

Счетчики ЕвроАльфа – по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАЛЬФА. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2007 г.

Счетчики АльфаA1800 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа A1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2011 г.

УСПД СИКОН С70 - по документу "Контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1", утвержденная ВНИИМС в 2005 г.

УСВ-2 – по документу "Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.000И1", утвержденная ФГУП "ВНИИФТРИ" в 2010г.

Радиочасы МИР РЧ-01.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

«Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «Сясьский ЦБК», аттестованная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»,

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

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ЗАО "Энерготестконтроль Северо-Запад"  
195197, г.Санкт-Петербург, ул. Благодатная, 6  
Тел./факс (812)387-10-13/ (812) 387-05-03, e-mail: [etcspb@yandex.ru](mailto:etcspb@yandex.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,  
регистрационный номер в Государственном реестре № 30001-10,  
190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19  
тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail:[info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_» 2012 г.