

Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
Зам. генерального директора

Приложение к свидетельству
№ 35280 об утверждении типа
средств измерений



ФГУ «Тест-С.-Петербург»

А.И. Рагулин

_____ 20__ г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) СПб ОАО «Красный Октябрь»

Внесена в Государственный реестр средств измерений
Регистрационный № 40569-09

Изготовлена ЗАО «ОВ» для коммерческого учета электроэнергии и мощности на объекте СПб ОАО «Красный Октябрь» по проектной документации ЗАО «ОВ», г. Санкт-Петербург.

Заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) СПб ОАО «Красный Октябрь» предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами СПб ОАО «Красный Октябрь», г. Санкт-Петербург, сбора, обработки и хранения полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

ОПИСАНИЕ

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

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;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций-участников розничного 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).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – трансформаторы тока (ТТ) класса точности и 0,5S по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии «ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3B-4-W класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005, в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005.

2-й уровень (ИВКЭ) – информационно вычислительный комплекс электроустановки, устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе программного обеспечения измерительно-вычислительного комплекса “СПРУТ” (Госреестр СИ № 18897-05) и ПО Альфа ЦЕНТР «АС_РЕ».

3-й уровень (ИВК) – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала и программное обеспечение (ПО).

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в измерительных каналах (далее - ИК) использованы измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН) типа НАМИТ-10-2 (Госреестр СИ № 18178-99), ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 (Госреестр СИ № 40740-09), кл. точности 0,5 и измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) типа ТПОЛ-10 УЗ 400/5А и 600/5 А (Госреестр СИ № 1261-08) и ТОП-0,66 УЗ 100/5 А (Госреестр СИ № 15174-06), кл. точности 0,5S.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии.

Измерения электрической энергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа «ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3B-4-W (Госреестр СИ № 16666-07), кл. точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005.

Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения и тока и рассчитывает полную мощность.

Измерение активной мощности счетчиком выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения и тока и интегрирования полученных значений мгновенной мощности по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность вычисляется по значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организационно-участники розничного рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник подключен к УСПД (уровень ИВКЭ). Время УСПД синхронизировано со временем приемника, сличение ежечасное, погрешность синхронизации не более 2 с.

УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД осуществляется при каждом опросе УСПД со стороны сервера, коррекция времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 2 с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД ± 2 с. Погрешность системного времени не превышает ± 2 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректурке.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ СПб ОАО «Красный Октябрь»

Номер ИК, наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии и мощности
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
ИК1 ТП-2760 ячейка №1	ТПОЛ-10 У3 600/5 Кл. т. 0,5S ГОСТ 7746 Госреестр СИ № 1261-08 Зав.№ 8469 Зав.№ 8535 Зав.№ 8536	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 ГОСТ 1983 Госреестр СИ № 18178-99, Зав.№ 2046	EA05RAL-P3B-4-W 3x 57,7/100 В 5(10)А кл. т. в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005 кл. т. в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005 Госреестр СИ №16666-07 Зав.№ 01170339	МАВР Е104 Зав.№ 0066 Входит в состав ИВК «Спрут», предназначенного для многоуровневых АИИС КУЭ Госреестр СИ № 18897-05	Активная и реактивная
			EA05RAL-P3B-4-W 3x 57,7/100 В 5(10)А кл. т. в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005 кл. т. в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005 Госреестр СИ №16666-07 Зав.№ 01170342		
ИК2 ТП-2760 ячейка №2	ТПОЛ-10 У3 600/5 Кл. т. 0,5S ГОСТ 7746 Госреестр СИ № 1261-08 Зав.№ 1410 Зав.№ 1411 Зав.№ 1403				

Продолжение таблицы 1

Номер ИК, наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии и мощности
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
ИК3 ТП-2722 ячейка №2	ТПОЛ-10 У3 400/5 Кл. т. 0,5S ГОСТ 7746 Госреестр СИ № 1261-08 Зав.№ 9136 Зав.№ 9133 Зав.№ 9373	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 ГОСТ 1983 Госреестр СИ № 18178-99, Зав.№ 2051	ЕА05RAL-РЗВ-4-W 3х 57,7/100 В 5(10)А кл. т. в части актив- ной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005 кл. т. в части реак- тивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005 Госреестр СИ №16666-07 Зав.№ 01170345	МАВР Е104 Зав.№ 0064 Входит в состав ИВК «Спрут», предназначен- ного для мно- гоуровневых АИИС КУЭ Госреестр СИ № 18897-05	
ИК4 ТП-2722 ячейка №1	ТПОЛ-10 У3 400/5 Кл. т. 0,5S ГОСТ 7746 Госреестр СИ № 1261-08 Зав.№ 9130 Зав.№ 9134 Зав.№ 9135	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 ГОСТ 1983 Госреестр СИ № 18178-99, Зав.№ 2051	ЕА05RAL-РЗВ-4-W 3х 57,7/100 В 5(10)А кл. т. в части актив- ной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005 кл. т. в части реак- тивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005 Госреестр СИ №16666-07 Зав.№ 01170337	МАВР Е104 Зав.№ 0063 Входит в состав ИВК «Спрут», предназначен- ного для мно- гоуровневых АИИС КУЭ Госреестр СИ № 18897-05	
ИК5 ТП-2205 ячейка №2	ТПОЛ-10 У3 600/5 Кл. т. 0,5S ГОСТ 7746 Госреестр СИ № 1261-08 Зав.№ 1397 Зав.№ 1387 Зав.№ 1389	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 ГОСТ 1983 Госреестр СИ № 18178-99, Зав.№ 2057	ЕА05RAL-РЗВ-4-W 3х 57,7/100 В 5(10)А кл. т. в части актив- ной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005 кл. т. в части реак- тивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005 Госреестр СИ №16666-07 Зав.№ 01170336	МАВР Е104 Зав.№ 0063 Входит в состав ИВК «Спрут», предназначен- ного для мно- гоуровневых АИИС КУЭ Госреестр СИ № 18897-05	

Продолжение таблицы 1

Номер ИК, наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии и мощности
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
ИК6 ТП-2201 ячейка №5	ТПОЛ-10 У3 600/5 Кл. т. 0,5S ГОСТ 7746 Госреестр СИ № 1261-08 Зав.№ 1395 Зав.№ 1409 Зав.№ 1407	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 ГОСТ 1983 Госреестр СИ № 18178-99, Зав.№ 2054	ЕА05RAL-РЗВ-4-W 3х 57,7/100 В 5(10)А кл. т. в части актив- ной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005 кл. т. в части реак- тивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005 Госреестр СИ №16666-07 Зав.№ 01170344	МАВР Е104 Зав.№ 0068 Входит в состав ИВК «Спрут», предназначен- ного для мно- гоуровневых АИИС КУЭ Госреестр СИ № 18897-05	Активная и реактивная
ИК7 ТП-2204 ячейка №3	ТПОЛ-10 У3 600/5 Кл. т. 0,5S ГОСТ 7746 Госреестр СИ № 1261-08 Зав.№ 5311 Зав.№ 2362 Зав.№ 5355	ЗНАМИТ- 10(6)-1 УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,5 ГОСТ 1983 Госреестр СИ № 40740-09 Зав.№ 063	ЕА05RAL-РЗВ-4-W 3х 57,7/100 В 5(10)А кл. т. в части актив- ной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005 кл. т. в части реак- тивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005 Госреестр СИ №16666-07 Зав.№ 01170343	МАВР Е104 Зав.№ 0067 Входит в состав ИВК «Спрут», предназначен- ного для мно- гоуровневых АИИС КУЭ Госреестр СИ № 18897-05	
ИК8 ТП-2203 ячейка №3	ТПОЛ-10 У3 600/5 Кл. т. 0,5S ГОСТ 7746 Госреестр СИ № 1261-08 Зав.№ 8476 Зав.№ 8534 Зав.№ 8471	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 ГОСТ 1983 Госреестр СИ № 18178-99, Зав.№ 2055	ЕА05RAL- РЗВ-4-W 3х 57,7/100 В 5(10)А кл. т. в части актив- ной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005 кл. т. в части реак- тивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005 Госреестр СИ №16666-07 Зав.№ 01170341	МАВР Е104 Зав.№ 0062 Входит в состав ИВК «Спрут», предназначен- ного для мно- гоуровневых АИИС КУЭ Госреестр СИ № 18897-05	
ИК9 ТП-2201 0,4 кВ ячейка №3	ТОП-0,66 У3 100/5 Кл. т. 0,5S ГОСТ 7746 Госреестр СИ № 15174-06 Зав.№ 96977 Зав.№ 96970 Зав.№ 96984	---	ЕА05RAL- РЗВ-4-W 3х 57,7/100 В 5(10)А кл. т. в части актив- ной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005 кл. т. в части реак- тивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005 Госреестр СИ №16666-07 Зав.№ 01170334	МАВР Е104 Зав.№ 0068 Входит в состав ИВК «Спрут», предназначенно- го для много- уровневых АИИС КУЭ Госреестр СИ № 18897-05	

Примечания:

1. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформатор напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

2. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Замена оформляется актом в установленном на СПб ОАО «Красный Октябрь» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности для реальных (рабочих) условий эксплуатации АИИС КУЭ СПб ОАО «Красный Октябрь» приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\% < I/I_n \leq 5\%$	$5\% < I/I_n \leq 20\%$	$20\% < I/I_n \leq 100\%$	$100\% < I/I_n \leq 120\%$
Активная энергия						
1-8	ТП-2760 яч.1-2 ТП-2722 яч.1-2 ТП-2205 яч.2 ТП-2201 яч. 5 ТП-2204 яч.3 ТП-2203 яч.3	1	$\pm 2,4$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
9	ТП-2201 0,4 кВ яч.3	1	$\pm 2,3$	$\pm 1,6$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
1-8	ТП-2760 яч.1-2 ТП-2722 яч.1-2 ТП-2205 яч.2 ТП-2201 яч. 5 ТП-2204 яч.3 ТП-2203 яч.3	0,8	$\pm 3,3$	$\pm 2,3$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
9	ТП-2201 0,4 кВ яч.3	0,8	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
1-8	ТП-2760 яч.1-2 ТП-2722 яч.1-2 ТП-2205 яч.2 ТП-2201 яч. 5 ТП-2204 яч.3 ТП-2203 яч.3	0,5	$\pm 5,7$	$\pm 3,4$	$\pm 2,6$	$\pm 2,6$
9	ТП-2201 0,4 кВ яч.3	0,5	$\pm 5,5$	$\pm 3,1$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$

Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\% < I/I_n \leq 5\%$	$5\% < I/I_n \leq 20\%$	$20\% < I/I_n \leq 100\%$	$100\% < I/I_n \leq 120\%$
Реактивная энергия						
1-8	ТП-2760 яч.1-2 ТП-2722 яч.1-2 ТП-2205 яч.2 ТП-2201 яч. 5 ТП-2204 яч.3 ТП-2203 яч.3	0,8	$\pm 5,5$	$\pm 4,2$	$\pm 3,7$	$\pm 3,7$
9	ТП-2201 0,4 кВ яч.3	0,8	$\pm 5,4$	$\pm 4,1$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$
1-8	ТП-2760 яч.1-2 ТП-2722 яч.1-2 ТП-2205 яч.2 ТП-2201 яч. 5 ТП-2204 яч.3 ТП-2203 яч.3	0,5	$\pm 4,1$	$\pm 3,4$	$\pm 3,3$	$\pm 3,3$
9	ТП-2201 0,4 кВ яч.3	0,5	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,2$	$\pm 3,2$

Примечание: В качестве характеристик допускаемой основной погрешности указаны доверительные границы погрешности результата измерений при доверительной вероятности 0,95.

Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение $(0,9 \div 1,1)U_{\text{ном}}$; ток $(0,05 \div 1,2)I_{\text{ном}}$; $\cos\varphi$ от 0,5 инд. до 1,0 инд.;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД от 10 до 30°C.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее $T = 80000$ ч. Средний срок службы не менее 30 лет;
- ТТ и ТН – средний срок службы 25 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее $T = 50000$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электроэнергетики по электронной почте;
- регистрация событий:
 - в журнале событий счётчика;
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и журнале событий автоматизированного рабочего места.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;

- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток, сохранение информации при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) СПб ОАО «Красный Октябрь».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ СПб ОАО «Красный Октябрь»

Наименование	Кол-во
Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2	5
Трансформатор напряжения ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2	1
Трансформатор тока ТПОЛ-10У3	24
Трансформатор тока ТОП-0,66 У3	3
Счетчик электрической энергии электронный «ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3B-4	9
Измерительно-вычислительный комплекс «Спрут»	1
Модем Zuxel U-336 E	3
Сотовый Модем Siemens TC-35	1
Методика выполнения измерений	1
Методика поверки	1
Паспорт	1

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) СПб ОАО «Красный Октябрь». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в мае 2009 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;

- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 г.;
 - средства поверки УСПД на базе ИВК «Спрут» по документу «Комплекс измерительно-вычислительный «Спрут». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в 2004 г.;
 - переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
 - радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.
- Межповерочный интервал – 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ 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».

ГОСТ 7746-01 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983-01 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

Техническая документация на систему коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированную АИИС КУЭ СПб ОАО «Красный Октябрь».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) СПб ОАО «Красный Октябрь» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель: ЗАО «ОВ»

Адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 40, офис 1.
тел. (812) 252-47-53, факс (812) 252-47-53.

Генеральный директор
ЗАО «ОВ»



И.В. Ломако