

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «Северо-Западный ТехноПарк»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Северо-Западный ТехноПарк» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами предприятия ООО «Северо-Западный ТехноПарк», сбора, обработки, хранения полученной информации.

### Описание средства измерений

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 электрической энергии;
- периодический (1 раз в 30 мин., 1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии 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 средств измерений со стороны организаций-участников розничного рынка электрической энергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс точек измерения (ИИК ТИ), трансформаторы тока (ТТ) типа: RM160-E12/2A (Госреестр СИ № 25559-03), 2500/5; класс точности 0,2S; Т-0,66 (Госреестр СИ № 22656-07) 1500/5; класс точности 0,5S по ГОСТ 7746 и счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные типа ЕвроАльфа мод. EA05-RAL-B-4 (Госреестр СИ № 16666-97), мод. EA05-RAL-B-4W (Госреестр СИ № 16666-07), типа «АЛЬФА А1800» мод. A1805RALQ-P4GB-DW-4 (Госреестр СИ № 31857-06) класса точности 0,5S по ГОСТ 30206, ГОСТ Р 52323 для активной электрической энергии и класса точности 1,0 по ГОСТ 26035, ГОСТ Р 52425 для реактивной энергии, установленные на объектах, указанных в табл. 1 (9 точек измерений).

2-й уровень – информационно вычислительный комплекс (ИВКЭ), включающий в себя комплекс аппаратно-программных средств для учета электрической энергии на основе УСПД на базе RTU 325L-E2-512-M2-B2 (Госреестр СИ № 19495-03) и канaloобразующую аппаратуру.

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

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

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 проводной линии связи поступает на входы УСПД. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, хранение полученной информации и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах и обеспечение доступа организациям-участникам розничного рынка электрической энергии к накопленной информации по коммутируемой телефонной линии.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники розничного рынка электрической энергии осуществляется от сервера БД по выделенным каналам или коммутируемым телефонным линиям связи через интернет-провайдера.

Коррекция хода системных часов (астрономическое время, внутренние часы счетчика) АИИС КУЭ производится от системных часов Сервера ОАО «Петербургская сбытовая компания» (ОАО «ПСК») в ходе опроса счетчиков. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов Сервера ОАО «ПСК» и часов АИИС КУЭ ООО «Северо-Западный ТехноПарк» превосходит 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий счетчиков и УСПД АИИС КУЭ ООО «Северо-Западный ТехноПарк».

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

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала		
	ТТ	Счетчик	УСПД
ТУ№1 ТП-1, Ввод 1, п.2	RM160-E12/2A 2500/5 ГОСТ 7746; Госреестр СИ № 25559-03; класс точности 0,2S зав.№ 06600311 зав.№ 06600307 зав.№ 06600324	«ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4; Уном = 3x220/380 В; Iном = 5 А; Iмакс = 200 % Iном; класс точности: по актив. энергии - 0,5S ГОСТ 26035; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01140725	RTU 325L- E2-512-M2- B2; Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 2572/3257
ТУ№2 ТП-1, Ввод 2, п.6	RM160-E12/2A 2500/5 ГОСТ 7746; Госреестр СИ № 25559-03; класс точности 0,2S зав.№ 06600313 зав.№ 06600319 зав.№ 06600315	«ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4; Уном = 3x220/380 В; Iном = 5 А; Iмакс = 200 % Iном; класс точности: по актив. энергии - 0,5S ГОСТ 30206; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01140723	RTU 325L- E2-512-M2- B2; Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 2572/3257
ТУ№3 ТП-1, Ввод 3, п.11	RM160-E12/2A 2500/5 ГОСТ 7746; Госреестр СИ № 25559-03; класс точности 0,2S зав.№ 06600321 зав.№ 06600312 зав.№ 06600314	«ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4; Уном = 3x220/380 В; Iном = 5 А; Iмакс = 200 % Iном; класс точности: по актив. энергии - 0,5S ГОСТ 30206; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01140724	RTU 325L- E2-512-M2- B2; Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 2572/3257
ТУ№4 ТП-2, Ввод 1, п.2	RM160-E12/2A 2500/5 ГОСТ 7746; Госреестр СИ № 25559-03; класс точности 0,2S зав.№ 06600303 зав.№ 06600308 зав.№ 06600309	«ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4; Уном = 3x220/380 В; Iном = 5 А; Iмакс = 200 % Iном; класс точности: по актив. энергии - 0,5S ГОСТ 30206; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01140726	RTU 325L- E2-512-M2- B2; Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 2572/3257
ТУ№5 ТП-2, Ввод 2, п.6	RM160-E12/2A 2500/5 ГОСТ 7746; Госреестр СИ № 25559-03; класс точности 0,2S зав.№ 06600310 зав.№ 06600323 зав.№ 06600316	«ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4; Уном = 3x220/380 В; Iном = 5 А; Iмакс = 200 % Iном; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01140727	RTU 325L- E2-512-M2- B2; Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 2572/3257

Наименование объекта	Состав измерительного канала		
	ТТ	Счетчик	УСПД
ТУ№6 КТПН-1 ввод 1	T-0,66 1500/5 ГОСТ 7746; Госреестр СИ № 22656-07; класс точности 0,5S зав.№ 105434 зав.№ 105443 зав.№ 105442	«ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4W; Уном = 3x220/380 В; Iном = 5 А; Iмакс = 200 % Iном; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323; по реактивной – 1,0 ГОСТ Р 52425; Госреестр СИ № 16666-07 зав.№ 01164999	RTU 325L- E2-512-M2- B2; Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 2572/3257
ТУ№7 КТПН-1 ввод 2	T-0,66 1500/5 ГОСТ 7746; Госреестр СИ № 22656-07; класс точности 0,5S зав.№ 064275 зав.№ 064271 зав.№ 064268	«АЛЬФА А1800» A1805RALQ- P4GB-DW-4; Уном = 3x220/380 В; Iном = 5 А; Iмакс = 200 %Iном; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01197985	RTU 325L- E2-512-M2- B2; Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 2572/3257
ТУ№8 КТПН-2 ввод 1	T-0,66 1500/5 ГОСТ 7746; Госреестр СИ № 22656-07; класс точности 0,5S зав.№ 105501 зав.№ 105503 зав.№ 105469	«ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4W; Уном = 3x220/380 В; Iном = 5 А; Iмакс = 200 %Iном; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323; по реактивной – 1,0 ГОСТ Р 52425; Госреестр СИ № 16666-07 зав.№ 01165006	RTU 325L- E2-512-M2- B2; Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 2572/3257
ТУ№9 КТПН-2 ввод 2	T-0,66 1500/5 ГОСТ 7746; Госреестр СИ № 22656-07; класс точности 0,5S зав.№ 105403 зав.№ 105491 зав.№ 105415	«ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4W; Уном = 3x220/380 В; Iном = 5 А; Iмакс = 200 %Iном; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323; по реактивной – 1,0 ГОСТ Р 52425; Госреестр СИ № 16666-07 зав.№ 01165003	RTU 325L- E2-512-M2- B2; Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 2572/3257

**Примечание:**

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

## Программное обеспечение

ПО «Альфа Центр» осуществляет автоматический параллельный опрос счетчиков электрической энергии с использованием различных типов каналов связи и коммуникационного оборудования, расчет электрической энергии с учетом временных зон, нахождение максимумов мощности для каждой временной (тарифной) зоны, представление данных для анализа в табличном и графическом виде.

Идентификационные данные ПО представлены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Наименование файла	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа ЦЕНТР»	Альфа-Центр Коммуникатор	3.27.3	Amrserver.exe	582b756b2098a6da bbe52eae57e3e239	MD5
			Amrc.exe	B3bf6e3e5100c068 b9647d2f9bfde8dd	
			Amra.exe	764bbe1ed87851a0 154dba8844f3bb6b	
			Cdbora2.dll	7dfc3b73d1d1f209 cc4727c965a92f3b	
			cryptdll.dll	0939ce05295fbcb ba400eeae8d0572c	
			alphamess.dll	b8c331abb5e34444 170 eee9317d635cd	

- ПО внесено в Госреестр СИ РФ в составе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии ИВК «Альфа-Центр», № 20481-00;
- Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «Альфа-Центр», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет  $\pm 1$  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 «Альфа-Центр»;
- Программное обеспечение имеет уровень защиты «С» в соответствии с МИ 3286-2010;
- Лицензионный номер ключа аппаратной защиты ПО-6743.

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в табл. 3.

Таблица 3

Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета	9
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4
Отклонение напряжения от номинального, %	$\pm 10$
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	2500 (ИК1-ИК5) 1500 (ИК6-ИК9)
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, $\cos \phi$	0,5 – 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы: – трансформаторов тока, счетчиков, °C	от минус 5 до 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с, не более	$\pm 5$
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее	120 000 (A1800) 50000,80000 (Евро-Альфа)

Пределы относительных погрешностей (приписанные характеристики погрешности) измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ООО «Северо-Западный ТехноПарк» приведены в табл. 4.

Таблица 4

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos\phi$	$1\%I_{HOM} \leq I < 5\%I_{HOM}$	$5\%I_{HOM} \leq I < 20\%I_{HOM}$	$20\%I_{HOM} \leq I < 100\%I_{HOM}$	$100\%I_{HOM} \leq I \leq 120\%I_{HOM}$
Активная энергия						
1	ТП-1,ввод 1,п.2					
2	ТП-1,ввод 2,п.6					
3	ТП-1,ввод 3,п.11					
4	ТП-2,ввод 1,п.2					
5	ТП-2,ввод 2,п.6					
6	КТПН-1 ввод1					
7	КТПН-1 ввод2					
8	КТПН-2 ввод1					
9	КТПН-2 ввод2					
1	ТП-1,ввод 1,п.2					
2	ТП-1,ввод 2,п.6					
3	ТП-1,ввод 3,п.11					
4	ТП-2,ввод 1,п.2					
5	ТП-2,ввод 2,п.6					
6	КТПН-1 ввод1					
7	КТПН-1 ввод2					
8	КТПН-2 ввод1					
9	КТПН-2 ввод2					
1	ТП-1,ввод 1,п.2					
2	ТП-1,ввод 2,п.6					
3	ТП-1,ввод 3,п.11					
4	ТП-2,ввод 1,п.2					
5	ТП-2,ввод 2,п.6					
6	КТПН-1 ввод1					
7	КТПН-1 ввод2					
8	КТПН-2 ввод1					
9	КТПН-2 ввод2					
Реактивная энергия						
1	ТП-1,ввод 1,п.2					
2	ТП-1,ввод 2,п.6					
3	ТП-1,ввод 3,п.11					
4	ТП-2,ввод 1,п.2					
5	ТП-2,ввод 2,п.6					
6	КТПН-1 ввод1					
8	КТПН-2 ввод1					
9	КТПН-2 ввод2					
7	КТПН-1 ввод2					
1	ТП-1,ввод 1,п.2					
2	ТП-1,ввод 2,п.6					
3	ТП-1,ввод 3,п.11					
4	ТП-2,ввод 1,п.2					
5	ТП-2,ввод 2,п.6					
6	КТПН-1 ввод1					
8	КТПН-2 ввод1					
9	КТПН-2 ввод2					
7	КТПН-1 ввод2					

Примечание: В качестве характеристик погрешности указаны пределы относительной погрешности измерений (приписанные характеристики погрешности) при доверительной вероятности 0,95.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик – среднее время наработки на отказ не менее Т = 120000 ч. (A1800) и Т= 50000 ч. и Т= 80000 ч (ЕвроАльфа), средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока – средний срок службы 25 лет.
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее Т = 100000 ч., средний срок службы 30 лет.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники розничного рынка электрической энергии по телефонной сети общего пользования (ТФОП) или по телефонной линии GSM-сети.

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика: параметрирования; пропадания напряжения; коррекции времени в счетчике;
- в журнале УСПД: параметрирования; пропадания напряжения, коррекции времени в УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование: счётчика; промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения; испытательной коробки; сервера базы данных;
- защита информации на программном уровне: установка пароля на счетчик; установка пароля на УСПД; установка пароля на СБД.

Глубина хранения информации:

- счётчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;
- УСПД – хранение информации при отключении питания – 3 года;
- сервер баз данных – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «Северо-Западный ТехноПарк».

### Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во
Трансформатор тока типа Т-0,66	12
Трансформатор тока типа RM160-E12/2A	15
Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный «Альфа А1800» A1805RALQ-P4GB-DW-4	1
Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный «ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4W	8
УСПД RTU 325L-E2-512-M2-B2	1
Модем Zyxel U-336E Plus	1
Терминал сотовой связи Siemens MC 35 it	1
Методика выполнения измерений № 09-03-08-504-МВИ-ЭУ	1
Методика поверки	1
Паспорт 09-03-08-9_04-ПС	1
ПО «Альфа-Центр»	1

## **Проверка**

осуществляется по документу 432-003-2011 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «Северо-Западный ТехноПарк». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Тест-С.-Петербург» 27.04.2011 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу МП-2203-00422-2006 «Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный типа АЛЬФА А1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 1998 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01.

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

Методика измерений приведена в документе № 09-03-08-504-МВИ-ЭУ «Методика выполнения измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Северо-Западный ТехноПарк».

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ООО «Северо-Западный ТехноПарк»**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. ГОСТ 7746-01 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
4. 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)».
5. ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».
6. ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
7. «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Северо-Западный ТехноПарк». Методика поверки».

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

- осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ОАО «Энергоучет»  
Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, ул. Жукова, д. 19.  
Тел./факс (812) 540-14-84.  
E-mail: energouchet@mail.ru.

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУ «Тест-С.-Петербург» зарегистрирован в Государственном реестре под № 30022-10.  
190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.  
Тел.: (812) 251-39-50, 575-01-00, факс: (812) 251-41-08.  
E-mail: letter@rustest.spb.ru.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_\_\_» 2011г.