

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ЗАО «Гелиос Таун»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ЗАО «Гелиос Таун» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами предприятия ЗАО «Гелиос Таун», 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 электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин., 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 средств измерений со стороны 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 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), включающий в себя трансформаторы тока (ТТ) типа ТОЛ-10-І-1У2, 150/5, Госреестр СИ № 15128-07, класс точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) типа НАМИТ-10-2 УХЛ 2, 10000/100, Госреестр СИ № 16687-07, класс точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счётчики электроэнергии многофункциональные типа ЕвроАЛЬФА ЕА05RAL-РЗВ-4 (Госреестр СИ № 16666-97), класс точности 0,5S по активной энергии (ГОСТ 30206-94) и класс точности 1,0 по реактивной энергии (ГОСТ 26035-83).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе RTU325L-E2-512-M2-B2 (Госреестр СИ № 37288-08) и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – образует информационно-вычислительный комплекс центра сбора и обработки данных АИИС КУЭ, на базе информационно-вычислительного комплекса ИВК «Альфа-Центр» (Госреестр СИ № 20481-00), включающий сервер базы данных АИИС КУЭ совмещенный с автоматизированным рабочим местом (АРМ), каналообразующую аппаратуру и программное обеспечение Альфа-Центр.

В качестве первичных преобразователей тока в ИК использованы измерительные трансформаторы тока типа ТОЛ-10-І-1У2, в качестве первичных преобразователей напряжения использованы измерительные трансформаторы напряжения типа НАМИТ-10-2 УХЛ 2.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электроэнергии типа ЕвроАЛЬФА EA05RAL-P3B-4.

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

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.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ .

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 осуществляет сбор и обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на верхний уровень системы. Передача данных осуществляется по телефонной сети общего пользования (ТФОП) или каналу передачи данных стандарта GSM на сервер БД службы эксплуатации энергосистемы ЗАО «Гелиос Таун» и в центр сбора и обработки данных гарантирующего поставщика.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Коррекция времени УСПД производится от часов сервера БД гарантирующего поставщика в ходе опроса. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера БД и часов УСПД АИИС КУЭ превосходит  $\pm 2$  с.

УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков, при расхождении со временем УСПД более чем на  $\pm 2$  с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий счетчиков, УСПД и сервера БД АИИС КУЭ. Погрешность часов компонентов системы (счетчиков, УСПД, сервера БД) не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчиков 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 корректировке.

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Канал учета		Средство измерений		Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета (по документ. предприятия)	Номер по схеме (документ. предприятия), вид СИ	Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики	
1	2	3	4	5
1	ТП-1648 секция 1	Трансформатор тока	ТОЛ-10-I-1У2, 150/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ № 15128-07 зав.№ 25765 зав.№ 2758 зав.№ 22325	Сила переменного тока
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ 2 10000/100 ГОСТ 1983-2001 класс точности 0,5 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 1258	Напряжение переменного тока

1	2	3	4	5
		Счетчик электрической энергии	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3B-4; Уном = 3x57,7/100 В; I <sub>ном</sub> = 5 А; I <sub>макс</sub> = 200 % I <sub>ном</sub> ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ 30206-94; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01 159 572	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощность активная и реактивная
2	ТП-1648 секция 2	Трансформатор тока	ТОЛ-10-I-1У2, 150/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ № 15128-07 зав.№ 22346 зав.№ 32272 зав.№ 22326	Сила переменного тока
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ 2 10000/100 ГОСТ 1983-2001 класс точности 0,5 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 1263	Напряжение переменного тока
2	ТП-1648 секция 2	Счетчик электрической энергии	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3B-4; Уном = 3x57,7/100 В; I <sub>ном</sub> = 5 А; I <sub>макс</sub> = 200 % I <sub>ном</sub> ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ 30206-94; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01 159 578	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощность активная и реактивная
1, 2	ТП-1648 секция 1 ТП-1648 секция 2	Устройство сбора и передачи данных	RTU325L-E2-512-M2-B2 Допускаемая погрешность ±1 е.м.р. ДЯИМ.466453.005 ТУ Госреестр СИ № 37288-08 зав.№ 002394	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощность активная и реактивная

**Примечание:**

Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД 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 электроэнергии с использованием различных типов каналов связи и коммуникационного оборудования, расчет электроэнергии 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	3.18.12	Amrserver.exe	82e9406d510f8eab05c9f4e69b5475d1	MD5
			Amrc.exe	53edbd145495dc615aedf30793ab288c	
			Amra.exe	88151819d33cc6d3b02815afdf73753d	
			Cdbora2.dll	5ed29e33e9086d40cfea2f85798979cc	
			encryptdll.dll	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
			alphamess.dll	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

- 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 электроэнергии 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-4438.

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 3

Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета	2
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	10
Отклонение напряжения от номинального, %	$\pm 10$
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	150
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, $\cos \varphi$	0,5 – 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: – трансформаторов тока, – трансформаторов напряжения, – счетчиков, – УСПД	от 0 до 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с, не более	$\pm 5$
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее	50 000

Пределы относительных погрешностей (приписанные характеристики погрешности) измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ЗАО «Гелиос Таун» приведены в табл. 4.

Таблица 4

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\%I_{ном} \leq I < 5\%I_{ном}$	$5\%I_{ном} \leq I < 20\%I_{ном}$	$20\%I_{ном} \leq I < 100\%I_{ном}$	$100\%I_{ном} \leq I \leq 120\%I_{ном}$
Активная энергия						
1	ТП-1648 секция 1	1,0	±2,2	±1,4	±1,2	±1,2
2	ТП-1648 секция 2					
1	ТП-1648 секция 1	0,8	±3,2	±2,1	±1,6	±1,6
2	ТП-1648 секция 2					
1	ТП-1648 секция 1	0,5	±5,6	±3,3	±2,5	±2,5
2	ТП-1648 секция 2					
Реактивная энергия						
1	ТП-1648 секция 1	0,8	±8,3	±3,5	±2,4	±2,4
2	ТП-1648 секция 2					
1	ТП-1648 секция 1	0,5	±5,8	±2,6	±1,9	±1,9
2	ТП-1648 секция 2					

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  $T = 50\ 000$  ч., средний срок службы 30 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100\ 000$  ч., средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока – средний срок службы 30 лет;
- трансформатор напряжения – 30 лет.

Надежность системных решений:

§ резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электроэнергетики по коммутируемой телефонной линии сети стандарта GSM;

§ регистрация событий:

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

Защищённость применяемых компонентов:

§ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера БД;

§ защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счётчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер БД.

Глубина хранения информации:

§ счетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;

§ УСПД – сохранение информации при отключении питания – 3 года;

§ сервер БД – 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 электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ЗАО «Гелиос Таун».

### Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во
Трансформатор тока типа ТОЛ-10-І-1У2	6
Трансформатор напряжения типа НАМИТ-10-2 УХЛ 2	2
Счётчик электроэнергии многофункциональный типа ЕвроАЛЬФА ЕА05RAL-РЗВ-4	2
Устройство сбора и передачи данных типа RTU325L-E2-512-M2-B2	1
Модем Zyxel U-336E Plus	1
Терминал сотовой связи Cinterion MC 35 it	1
Методика измерений ЭУАВ.041010.0007-2_10-04.11	1
Методика поверки 432-013-2011 МП	1
Паспорт ЭУАВ.041010.0007-ПС	1
ПО ИВК «Альфа-Центр»	1

### Поверка

осуществляется по документу 432-013-2011 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ЗАО «Гелиос Таун». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Тест-С.-Петербург» 08.06.2011 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- средства поверки трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-88 «Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- средства поверки УСПД по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU 325 и RTU 325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные «ЕвроАЛЬФА». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»;
- радиочасы МИР РЧ-01.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе ЭУАВ.041010.0007-2\_10-04.11 «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности – АИИС КУЭ ЗАО «Гелиос Таун». Свидетельство об аттестации № 01.00292.432.00165-2011 от 03.05.2011 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ЗАО «Гелиос Таун»**

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 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
5. ГОСТ 30206-94 «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (к.т. 0,2S и 0,5S)».
6. ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».
7. 432-013-2011 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ЗАО «Гелиос Таун». Методика поверки».

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

- осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «Энергоучет-Автоматизация»  
Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, ул. Жукова, д. 19.  
Тел./факс (812) 540-14-84.  
E-mail: [energouchet@mail.ru](mailto: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](mailto:letter@rustest.spb.ru).

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.