

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Равенство»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Равенство» (далее АИИС КУЭ ОАО «Равенство») предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ОАО «Равенство», сбора, обработки, хранения и отображения 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 – информационно-измерительный комплекс точек измерения, включающий:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ);
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН);
- вторичные измерительные цепи;
- счетчики электрической энергии.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс, включающий:

- сервер баз данных ЦСОИ ОАО «Равенство» (далее – сервер БД);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

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. Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения ( $U$ ) и тока ( $I$ ) и рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ .

Измерение активной мощности счетчиком выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения ( $U$ ) и тока ( $I$ ) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности ( $P$ ) по периоду основной частоты сигналов.

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 Р и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям поступает на верхний уровень системы.

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

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений внешним организациям осуществляется по основному каналу телефонной сети общего пользования и по резервному каналу GSM связи.

Коррекция часов счетчиков производится от часов сервера БД ОАО «Петербургская сбытовая компания» в ходе опроса. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера БД и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит  $\pm 2$  с.

Журнал событий счетчиков электрической энергии отражает: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных в момент непосредственно предшествующий корректировке. Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Но- мер ИК	Наименование присоединения	Состав измерительных каналов			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Обору- дование ИВК (2-й уровень)
1	2	3	4	5	6
1	ТП 6138-1 яч.1 (Ввод 1)	ТПЛ-10-М, 300/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22192-07; зав. № 3728, 4134, 3732	НАМИТ-10-2; 6000/100/; 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 3779100000001	Альфа А1800, A1805RAL-P4GB-DW-4; Iном (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01218942	Каналообразующая аппаратура, Сервер ЦСОИ, ПО «Альфа ЦЕНТР»
2	ТП 6138-1 яч.10 (Ввод 2)	ТПЛ-10-М, 300/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22192-07; Зав. № 3689, 5020, 3731	НАМИТ-10-2; 6000/100/; 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; Зав. № 3779100000002	Альфа А1800, A1805RAL-P4GB-DW-4; Iном (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01218943	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
3	ТП 6138-2 яч.8 (Ввод 3)	ТПЛ-10-М, 300/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22192-07, Зав. № 3725, 3726, 3690	НАМИТ-10-2; 6000/100/; 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; Зав. № 3779100000003	Альфа А1800, A1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Уном = 100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01218941	Каналообразующая аппаратура, Сервер ЦСОИ, ПО «АльфаЦЕНТР»

**Примечания** – Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электрической энергии 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**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

ПО «АльфаЦЕНТР» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство о метрологической аттестации № АПО-001-12 от 31 мая 2012 г., выданное ФГУП «ВНИИМС».

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» соответствует уровню «С» в соответствии с разд. 2.6 МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР» приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «АльфаЦЕНТР»	отсутствует	12.01	3E736B7F380863F44C C8E6F7BD211C54	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета	3
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	6
Отклонение напряжения от номинального, %	±20
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	300

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, °C – трансформаторов тока, напряжения, счетчиков	от 5 до 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±5
Средняя наработка на отказ счетчиков Альфа А1800, ч, не менее	120000

Пределы относительных погрешностей (приписанные характеристики погрешности) измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ приведены в табл. 3.

Таблица 3

Но- мер ИК	Значе- ние $\cos\varphi$	$1 \% I_{\text{ном}} \leq I < 5 \% I_{\text{ном}}$	$5 \% I_{\text{ном}} \leq I < 20 \% I_{\text{ном}}$	$20 \% I_{\text{ном}} \leq I < 100 \% I_{\text{ном}}$	$100 \% I_{\text{ном}} \leq I \leq 120 \% I_{\text{ном}}$
1	2	3	4	5	6
Активная энергия					
1 – 3	1,0	±2,1	±1,3	±1,1	±1,1
1 – 3	0,8	±3,1	±2,0	±1,5	±1,5
1 – 3	0,5	±5,6	±3,2	±2,4	±2,4
Реактивная энергия					
1 – 3	0,8	±5,1	±3,7	±3,1	±3,1
1 – 3	0,5	±3,6	±2,7	±2,5	±2,5

#### Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик – среднее время наработки на отказ, не менее  $T = 120000$  ч, (Альфа А 1800), средний срок службы 30 лет;
- трансформаторы тока типа ТПЛ-10-М – среднее время наработки на отказ, не менее  $T = 4000000$  ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформаторы напряжения типа НАМИТ-10-2 – среднее время наработки на отказ, не менее  $T = 4000000$  ч.

#### Надежность системных решений:

- § резервирование питания компонентов АИИС КУЭ с помощью устройства АВР;
- § резервирование каналов связи: для передачи информации внешним организациям организованы два независимых канала связи;

#### § регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

- счетчиками электрической энергии:
- попыток несанкционированного доступа;
- связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов).

**Защищённость применяемых компонентов:**

**§** механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок.

**Защита информации на программном уровне:**

- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
- установка пароля на сервер БД;
- возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

**Глубина хранения информации:**

- счетчик электрической энергии – 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток, сохранность данных в памяти при отключении питания – 30 лет;
- сервер БД – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

#### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Равенство».

#### **Комплектность средства измерений**

1. Трансформатор тока ТПЛ-10-М	9 шт.
2. Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2	3 шт.
3. Счетчик электрической энергии АЛЬФА А 1805	3 шт.
4. Сотовый модем Cinterion MC35it	1 шт.
5. Аналоговый модем Zyxel U336E (plus)	2 шт.
6. Преобразователь интерфейсов MOXA NPort 6450	1 шт.
7. Сервер БД	1 шт.
8. Программное обеспечение «АльфаЦЕНТР»	1 шт.
9. Методика измерений 70-08-2008-АИ-6 МИ	1 экз.
10. Паспорт 70-08-2008-АИ-6 ПС	1 экз.

#### **Проверка**

осуществляется по документу МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

– средства поверки и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также приведенные в табл. 2 МИ 3000-2006.

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

Измерения производятся в соответствии с документом «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Равенство» 70-08-2008-АИ-6 МИ. Свидетельство об аттестации № 01.00292.432.000273-2013 от 19.04.2013 г.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ  
ОАО «Равенство»**

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».

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

– осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Алаксис» (ООО «Алаксис»).

Адрес: 192283, г. Санкт-Петербург, Загребский б-р, д. 33.

Тел./факс (812) 645-17-72.

E-mail: [info@alaxis.ru](mailto:info@alaxis.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург».

190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.

Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.

E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru)

Атtestat аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30022-10 от 20.12.2010 г

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.      «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2013 г.