

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Автоарматура» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ОАО «Автоарматура» (по адресу: г. Санкт-Петербург, ул. Салова, д.21), сбора, обработки, хранения полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой multifunctionalную, 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 – трансформаторы тока (ТТ) типа ТПОЛ 10-У3, 200/5, Госреестр СИ № 1261-02, класс точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ 2, 6000/100, Госреестр СИ № 16687-02, класс точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики электрической энергии multifunctionalные типа ЕвроАльфа EA05RAL-B4-W, Госреестр СИ № 16666-07, класс точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электрической энергии и класс точности 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электрической энергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (2 точки измерения);

2-й уровень – каналобразующая аппаратура (преобразователи интерфейсов, модемы), центр сбора и обработки данных (ЦСОД) совмещенный с автоматизированным рабочим местом (АРМ) энергетика с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии типа ЕвроАльфа EA05RAL-B4-W. Счетчики производят измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения и тока и рассчитывают 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.

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 данных в ЦСОД АРМ потребителя осуществляется по локальной сети предприятия. Передача данных в ЦСОД гарантирующего поставщика (сбытовой компании) осуществляется по каналу телефонной сети общего пользования (ТФОП) или каналу передачи данных стандарта GSM.

Коррекция часов счетчиков производится от часов ЦСОД гарантирующего поставщика (сбытовой компании) в ходе опроса. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера БД и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит  $\pm 2$  с.

Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков и АРМ АИИС КУЭ. Погрешность часов компонентов системы (счетчиков, сервера БД) не превышает  $\pm 5$  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

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Оборудование (2-й уровень)
1	2	3	4	5	6
1	РП-3965 РУ 6кВ 1СШ яч.6	ТПОЛ 10-У3; 200/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 1261-02; зав. № 5160 зав. № 5161 зав. № 5162	НАМИТ-10-2 УХЛ 2 6000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-02; зав. № 0775	ЕвроАльфа, EA05RAL- B4-W; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) А$ ; $U_{ном} = 3 \times 57 / 100 В$ ; класс точности: по активной энергии – 0,5S; ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-07; зав. №: 01159567	Каналообразующая аппаратура, ПО АльфаЦентр
2	РП-3965 РУ 6кВ 2СШ яч.9	ТПОЛ 10-У3; 200/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 1261-02; зав. № 5395 зав. № 5400 зав. № 5401	НАМИТ-10-2 УХЛ 2 6000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-02; зав. № 0782	ЕвроАльфа, EA05RAL- B4-W; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) А$ ; $U_{ном} = 3 \times 57 / 100 В$ ; класс точности: по активной энергии – 0,5S; ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-07; зав. № 001158599	

Примечание: Допускается замена измерительных трансформаторов, 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

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

ПО «АльфаЦЕНТР» внесено в Государственный реестр средств измерений РФ в составе комплексов измерительно-вычислительных для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР» под № 44595-10.

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – С.

Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа ЦЕНТР» РЕ	Ac_metrology.dll	12.01	3E736B7F380863F44CC 8E6F7BD211C54	MD5

- Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «АльфаЦЕНТР», 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 «АльфаЦЕНТР»;

### 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	6
Отклонение напряжения от номинального, %	$\pm 10$
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	200
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, напряжения счетчиков	от 5 до 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	$\pm 5$
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее	80000

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Автоарматура» 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	РП-3965 РУ 6кВ 1СШ яч.6	1,0	$\pm 2,2$	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
2	РП-3965 РУ 6кВ 2СШ яч.9					
1	РП-3965 РУ 6кВ 1СШ яч.6	0,8	$\pm 3,1$	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
2	РП-3965 РУ 6кВ 2СШ яч.9					
1	РП-3965 РУ 6кВ 1СШ яч.6	0,5	$\pm 5,6$	$\pm 3,3$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$
2	РП-3965 РУ 6кВ 2СШ яч.9					

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\%I_{ном} \leq I < 5\%I_{ном}$	$5\%I_{ном} \leq I < 20\%I_{ном}$	$20\%I_{ном} \leq I < 100\%I_{ном}$	$100\%I_{ном} \leq I \leq 120\%I_{ном}$
<b>Реактивная энергия</b>						
1	РП-3965 РУ 6кВ 1СШ яч.6	0,8	±5,0	±3,5	±2,9	±2,9
2	РП-3965 РУ 6кВ 2СШ яч.9					
1	РП-3965 РУ 6кВ 1СШ яч.6	0,5	±3,5	±2,8	±2,4	±2,4
2	РП-3965 РУ 6кВ 2СШ яч.9					

Надежность применяемых в системе компонентов:

– счётчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 80000$  ч., средний срок службы 30 лет;

– трансформаторы тока типа ТПОЛ 10-У3 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 4 \times 10^6$  ч., средний срок службы 25 лет;

– трансформаторы напряжения – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 4 \times 10^5$  ч., средний срок службы 25 лет

Надежность системных решений:

§ резервирование каналов связи и баз данных: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электроэнергии по основному и резервному каналам передачи данных. Данные результатов измерений сохраняются в резервируемых базах данных потребителя и гарантирующего поставщика.

§ регистрация событий:

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

Защищённость применяемых компонентов:

§ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика, трансформатора тока и напряжения;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной колодки;

§ защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на ПО ЦСОД АРМ.

Глубина хранения информации:

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

§ ЦСОД АРМ – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во
Трансформатор тока ТПОЛ 10-У3	6
Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный типа: EA05RAL-B4-W	2
GSM-модем Novacom RUS-MC52iT	1
Модем ZyXEL U336Eplus	1

Наименование	Кол-во
Преобразователь интерфейсов MOXA NPort 6450	1
Методика измерений ЭУАВ.071106.023-МИ	1
Паспорт ЭУАВ.071106.023.АИ-ПС	1

### **Поверка**

осуществляется по МИ 3000-2006 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная 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 таблице 2 МИ 3000-2006.

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

Методика измерений приведена в документе ЭУАВ.071106.023-МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО «Автоарматура». Свидетельство об аттестации МИ 01.00292.432.00255-2012 от 12.12.2012 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Автоарматура»**

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. МИ 3000-2006 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии. Типовая 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 ФБУ «Тест-С.-Петербург» зарегистрирован в Государственном реестре под № 30022-10.

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)

Заместитель Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии  
М.П.

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013г.