

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Электромонтаж-55»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Электромонтаж-55» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Электромонтаж-55», 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 – трансформаторы тока (ТТ) типа Т-0,66, 400/5, Госреестр СИ № 22656-07 и ТПЛ-10-М 150/5, Госреестр СИ № 22192-07, 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 электрической энергии трехфазные многофункциональные типа Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4 (Госреестр СИ № 31857-06), класс точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электрической энергии и класс точности 1,0 по ГОСТ 26035-83 для реактивной электрической энергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (3 точки измерений);

2-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, автоматизированное рабочее место (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

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 Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-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  $S = U^*I$ .

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 осуществляется по телефонной сети общего пользования (ТФОП) или каналу передачи данных стандарта GSM на АРМ АИИС КУЭ ОАО «Электромонтаж-55» и в центр сбора и обработки данных гарантированного поставщика.

Коррекция времени счетчиков производится от часов сервера БД гарантированного поставщика 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, АРМ) не превышает  $\pm 5$  с.

Журнал событий счетчиков электрической энергии отражает: 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	ГРЩ-0,4 кВ	Трансформатор тока	T-0,66, 400/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ №22656-07 зав. № 100993 зав. № 101009 зав. № 101020	Сила переменного то- ка
		Счетчик электрической энергии	Альфа А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; $U_{\text{ном}} = 3x220/380$ В; $I_{\text{ном}} = 5$ А; $I_{\text{макс}} = 200 \%$ $I_{\text{ном}}$ ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-05; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав. № 01 211 952	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощ- ность активная и реактивная

1	2	3	4	5
2	РУ-10 кВ ТП-2499, 1 секция	Трансформатор тока	ТПЛ-10-М, 150/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ № 22192-07 зав. № 3147 зав. № 3152 зав. № 3295	Сила переменного тока
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ 2 10000 / 100 ГОСТ 1983-2001 класс точности 0,5 Госреестр СИ № 16687-07 зав. № 2907100000001	Напряжение пе- ременного тока
		Счетчик электрической энергии	Альфа А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; Uном = 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 Р 52323-05; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав. № 01 211 954	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощ- ность активная и реактивная
3	РУ-10 кВ ТП- 2499, II секция	Трансформатор тока	ТПЛ-10-М, 150/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ № 22192-07 зав. № 3296 зав. № 3561 зав. № 3647	Сила переменного тока
		Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ 2 10000 / 100 ГОСТ 1983-2001 класс точности 0,5 Госреестр СИ № 16687-07 зав. № 2907100000002	Напряжение пе- ременного тока
		Счетчик электрической энергии	Альфа А1800 A1805RAL-P4GB-DW-4; Uном = 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 Р 52323-05; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав. № 01 211 955	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощ- ность активная и реактивная

Примечание:

Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные, ут-  
вержденных 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	Наименование программного модуля (идентификационное 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	программопланировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	3.27.3.0	d75c9309c84cd1058 229e441dd4eb26d	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe	3.27.3.0	b3bf6e3e5100c0 68b9647d2f9bfde8dd	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe	3.27.3.0	764bbe1ed87851a0 154dba8844f3bb6b	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll	3.27.0.0	7dfc3b73d1d1f209 cc4727c965a92f3b	
	библиотека шифрования пароля счетчиков (A1700, A1140)	encryptdll.dll	2.0.0.0	0939ce05295fbccb ba400eeae8d0572c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll	нет данных	b8c331abb5e34444 170eee9317d635cd	

- ПО внесено в Госреестр СИ РФ в составе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии ИВК «Альфа-Центр», № 20481-00;
- Программное обеспечение имеет уровень защиты «С» в соответствии с МИ 3286-2010;

## Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 3

Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета	3
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4 (ИК1) 10 (ИК2, 3)
Отклонение напряжения от номинального, %	±10
Номинальные значения	400 (ИК1) 150 (ИК2,3)
первичных токов ТТ измерительных каналов, А	от 1 до 120
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	0,5 – 1
Коэффициент мощности, cos φ	
Диапазон рабочих температур для компонентов системы:	
– трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счетчиков, °C	от 0 до 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с, не более	±5
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее	120 000

Пределы относительных погрешностей (приписанные характеристики погрешности) измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Электромонтаж-55» приведены в табл. 4.

Таблица 4

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos\phi$	$1\%I_{\text{ном}} \leq I < 5\%I_{\text{ном}}$	$5\%I_{\text{ном}} \leq I < 20\%I_{\text{ном}}$	$20\%I_{\text{ном}} \leq I < 100\%I_{\text{ном}}$	$100\%I_{\text{ном}} \leq I \leq 120\%I_{\text{ном}}$
Активная энергия						
1	ГРЩ-0,4 кВ	1,0	$\pm 2,1$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
2	РУ-10 кВ ТП-2499,1 секция		$\pm 2,2$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
3	РУ-10 кВ ТП-2499,II секция	0,8	$\pm 3,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
1	ГРЩ-0,4 кВ		$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
2	РУ-10 кВ ТП-2499,1 секция		$\pm 5,5$	$\pm 3,1$	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$
3	РУ-10 кВ ТП-2499,II секция	0,5	$\pm 5,6$	$\pm 3,3$	$\pm 2,6$	$\pm 2,6$
Реактивная энергия						
1	ГРЩ-0,4 кВ	0,8	$\pm 8,2$	$\pm 3,4$	$\pm 2,3$	$\pm 2,2$
2	РУ-10 кВ ТП-2499,1 секция		$\pm 8,3$	$\pm 3,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,4$
3	РУ-10 кВ ТП-2499,II секция	0,5	$\pm 5,8$	$\pm 2,6$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
1	ГРЩ-0,4 кВ		$\pm 5,8$	$\pm 2,7$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$

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  $T = 120\ 000$  ч., средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока – средний срок службы 30 лет;
- трансформатор напряжения – средний срок службы 30 лет

Надежность системных решений:

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

§ регистрация событий:

в журнале событий счётчика;

параметрирования;

пропадания напряжения;

коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

§ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

электросчёта;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

испытательной колодки;

АРМ;

§ защита информации на программном уровне:

установка пароля на счетчик;

установка пароля на АРМ.

Глубина хранения информации:

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

§ АРМ – 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 ОАО «Электромонтаж-55».

### Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во
Трансформатор тока типа Т-0,66	3
Трансформатор тока типа ТПЛ-10-М	6
Трансформатор напряжения типа НАМИТ-10-2УХЛ 2	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный типа Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4	3
Модем Zyxel U-336E Plus	1
Терминал сотовой связи Siemens MC 35it	1
Методика измерений ЭУАВ.041010.004-МИ	1
Методика поверки 432-035-2011МП	1
Паспорт ЭУАВ.041010.004ПС	1
ПО «Альфа-Центр»	1

### Проверка

осуществляется по документу 432-035-2011МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Электромонтаж-55». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» 28.09.2011 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 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.;
- радиочасы МИР РЧ-01.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе ЭУАВ.041010.004-МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности – АИИС КУЭ ОАО «Электромонтаж-55». Свидетельство об аттестации № 01.00292.432.00192-2011 от 14 сентября 2011

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Электромонтаж-55»

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. 432-035-2011МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Электромонтаж-55». 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

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_\_\_» 2011г.