

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Климов» с Изменением № 1

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Климов» с Изменением № 1 (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Климов», 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 ТПОЛ-10 УЗ, 600/5, 150/5, Госреестр СИ № 1261-08, ТОЛ-10-1-2 У2, 200/5, Госреестр СИ № 15128-07, ТШП-0,66 УЗ, 1200/5, Госреестр СИ № 15173-06 класс точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) типа НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100, Госреестр СИ № 16687-07, класс точности 0,5, по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАЛЬФА EA05RAL-P3B-4, ЕвроАЛЬФА EA05RAL-P3B-4(W), Госреестр СИ № 16666-97, Госреестр СИ № 16666-07, счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные АЛЬФА А1800 А1805RAL-P4G-DW-4, Госреестр СИ № 31857-06, класс точности 0,5S по активной энергии ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005 и класс точности 1,0 по реактивной энергии ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005, установленные на объекте, указанные в табл. 1 (8 точек измерения).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя многофункциональные автоматические регистраторы (МАВР) Е104, модуль образцового времени (МОВ) Е303, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, программный комплекс (ПК) «СПРУТ».

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.

Измерение активной мощности (P) счетчиком электрической энергии, выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик производит измерение 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.

Посредством программного обеспечения измерительно-вычислительного комплекса «Спрут» (Госреестр СИ № 18897) осуществляется сбор данных со счетчиков и их хранение на сервере БД АИИС КУЭ ОАО «Климов».

Формирование базы данных ИВК «Спрут» осуществляется в автоматическом режиме считывания данных с цифровых выходов счетчиков.

Подключение счетчиков к регистратору МАВР Е104 осуществляется посредством цифрового интерфейса RS-485. В состав функций МАВР входит считывание по стыку RS-485 со счетчиков архивов значений измеренных величин в формате 30-ти минутных графиков нагрузки, протоколов событий счетчиков, архивирование в энергонезависимой памяти считанной информации и передача ее на верхний уровень системы. Кроме того МАВР Е104 формирует технические профили нагрузки (5 минут) и информацию о текущих значениях измеряемых величин для реализации в системе контроля параметров потребления с периодом 5 – 10 секунд. При организации опроса счетчиков МАВР Е104 совместно с другими устройствами ИВК «Спрут» реализует функцию доставки пакетов протоколов «AIN ALPHA Communications Protocol/ANSI C12.18-C12.21» к счетчикам и обратно.

Информация в цифровом виде с интерфейсов счетчиков по проводной линии связи поступает на вход МАВР Е104, который осуществляет сбор и хранение в собственной памяти полученной информации, передачу накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также обеспечение доступа энергообеспечивающей организации к памяти счетчиков по коммутируемой телефонной линии.

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

Передача информации от счетчиков электрической энергии в организации-участники розничного рынка электрической энергии осуществляется по их запросам по коммутируемым линиям телефонной сети общего пользования (ТФОП) и сети стандарта GSM.

Модуль образцового времени (МОВ) входит в состав системы обеспечения единого времени (СОЕВ). МОВ оснащен приемником сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Часы МОВ синхронизируются по сигналам точного времени приемника, погрешность синхронизации не более 0,1 с. МОВ Е303 позволяет производить коррекцию хода часов во всех элементах АИИС КУЭ (сервере, регистраторах, счетчиках) в соответствии с сигналами, полученными из системы спутниковой навигации GPS. Сличение показаний часов сервера БД с часами МОВ осуществляется циклически в соответствии с заданным расписанием, корректировка выполняется при расхождении показаний часов сервера БД и МОВ более, чем на ± 2 с. В начале сеанса опроса сервер БД запрашивает текущие показания часов регистратора МАВР Е104 и счетчика. При расхождении показаний часов более чем на ± 2 с сервер БД производит корректировку хода часов регистратора МАВР Е104 и часов счетчика.

Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

Журнал событий счетчиков электрической энергии отражает время (дата, часы, минуты) коррекции часов 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	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	РП-2015 яч. 6	ТПОЛ-10 УЗ; 600/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 1261-08 зав.№ 7773 зав.№ 7631 зав.№ 7771	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 2140	ЕвроАЛЬФА ЕА05RAL-РЗВ-4; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) А$; $U_{ном} = 3 \times 57,7/100 В$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01 164 482	ИВК «Спрут», ТУ 4222-002-52156036-10, Госреестр СИ № 18897; зав.№ 0055
2	РП-2015 яч. 15а	ТПОЛ-10 УЗ; 600/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 1261-08 зав.№ 7707 зав.№ 7744 зав.№ 7795	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 2134	ЕвроАЛЬФА ЕА05RAL-РЗВ-4; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) А$; $U_{ном} = 3 \times 57,7/100 В$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01 164 481	
3	РП-2129 яч. 3	ТПОЛ-10 УЗ; 150/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 1261-08 зав.№ 7278 зав.№ 7281 зав.№ 7305	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 1205	ЕвроАЛЬФА ЕА05RAL-РЗВ-4; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) А$; $U_{ном} = 3 \times 57,7/100 В$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01 055 718	
4	РП-2129 яч. 8	ТПОЛ-10 УЗ; 150/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 1261-08 зав.№ 7205 зав.№ 32 зав.№ 7212	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 1134	ЕвроАЛЬФА ЕА05RAL-РЗВ-4(W); $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) А$; $U_{ном} = 3 \times 57,7/100 В$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01 074 723	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
5	ПС-617 яч. 3	ТОЛ-10-1-2 У2; 200/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 15128-07 зав.№ 4215 зав.№ 2972 зав.№ 3020	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 2139	ЕвроАЛЬФА ЕА05RAL-РЗВ-4; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) А$; $U_{ном} = 3x57,7/100 В$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01 164 479	ИВК «Спрут», ТУ 4222-002-52156036-10, Госреестр СИ № 18897; зав.№ 0055
6	ПС-617 яч. 11	ТОЛ-10-1-2 У2; 200/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 15128-07 зав.№ 41229 зав.№ 3023 зав.№ 2967	НАМИТ-10-2 УХЛ2 6000/100 класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 2141	ЕвроАЛЬФА ЕА05RAL-РЗВ-4(W); $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) А$; $U_{ном} = 3x57,7/100 В$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01 173 027	
7	РП-2129 Панель 1	ТШП-0,66 У3; 1200/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 15173-06 зав.№ 1069036 зав.№ 1068503 зав.№ 1067612	—	АЛЬФА А1800 А1805RAL-Р4G-DW-4; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) А$; $U_{ном} = 3x220/380 В$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 229 117	
8	РП-2129 Панель 2	ТШП-0,66 У3; 1200/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 15173-06 зав.№ 1069039 зав.№ 1070622 зав.№ 1070620	—	АЛЬФА А1800 А1805RAL-Р4G-DW-4; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) А$; $U_{ном} = 3x220/380 В$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 228 878	

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

ПК «СПРУТ» предназначен для сбора накопления и анализа учётной информации об энергопотреблении предприятия за различные промежутки времени в диспетчерском режиме, дистанционного управления оборудованием на удалённых объектах, визуализации данных анализа в виде графиков, формирования отчётной документации.

Идентификационные данные ПО представлены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПК «СПРУТ»	Atempo	1.5.4.1105	2BF421398F9454A7 B5B1466199BC2E65	MD5
ПК «СПРУТ»	AxReport	5.5.3	14D48E999A8541E1 66ECA9641393CEF9	MD5

Уровень защиты ПО ПК «СПРУТ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Количество ИК коммерческого учета	8
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	6; 0,4
Отклонение напряжения от номинального, %	±20
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	600, 150, 200, 1200
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, cos φ	0,5 – 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: – трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счетчиков, ИВК «Спрут	от 10 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±5
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее	50000

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерение активной и реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Климов» с изменением № 1 приведены в табл. 4.

Таблица 4

№ ИК	Наименование присоединения	Значение cos φ	$1\% I_{ном} \leq I < 5\% I_{ном}$	$5\% I_{ном} \leq I < 20\% I_{ном}$	$20\% I_{ном} \leq I < 100\% I_{ном}$	$100\% I_{ном} \leq I \leq 120\% I_{ном}$
Активная энергия						
1 2 3 4 5 6	РП-2015 яч. 6 РП-2015 яч. 15а РП-2129 яч. 3 РП-2129 яч. 8 ПС-617 яч. 3 ПС-617 яч. 11	1,0	±2,4	±1,7	±1,5	±1,5
7 8	РП-2129 Панель 1 РП-2129 Панель 2		±2,3	±1,6	±1,4	±1,4
1 2 3 4 5 6	РП-2015 яч. 6 РП-2015 яч. 15а РП-2129 яч. 3 РП-2129 яч. 8 ПС-617 яч. 3 ПС-617 яч. 11	0,8	±3,3	±2,3	±1,8	±1,8
7 8	РП-2129 Панель 1 РП-2129 Панель 2		±3,2	±2,1	±1,7	±1,7
1 2 3 4 5 6	РП-2015 яч. 6 РП-2015 яч. 15а РП-2129 яч. 3 РП-2129 яч. 8 ПС-617 яч. 3 ПС-617 яч. 11	0,5	±5,7	±3,4	±2,6	±2,6
7 8	РП-2129 Панель 1 РП-2129 Панель 2		±5,5	±3,1	±2,3	±2,3
Реактивная энергия						
1 2 3 4 5	РП-2015 яч. 6 РП-2015 яч. 15а РП-2129 яч. 3 РП-2129 яч. 8 ПС-617 яч. 3	0,8	±8,6	±3,6	±2,5	±2,5
6	ПС-617 яч. 11		±5,5	±4,2	±3,7	±3,7
7 8	РП-2129 Панель 1 РП-2129 Панель 2		±5,4	±4,1	±3,5	±3,5
1 2 3 4 5	РП-2015 яч. 6 РП-2015 яч. 15а РП-2129 яч. 3 РП-2129 яч. 8 ПС-617 яч. 3	0,5	±6,1	±2,7	±2,0	±2,0
6	ПС-617 яч. 11		±4,1	±3,4	±3,3	±3,3
7 8	РП-2129 Панель 1 РП-2129 Панель 2		±4,1	±3,3	±3,2	±3,2

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик – среднее время наработки на отказ не менее $T = 50\,000$ ч, средний срок службы не менее 30 лет;
- трансформатор тока – средняя наработка до отказа $4 \cdot 10^6$ часов;
- трансформатор напряжения – средняя наработка до отказа $4 \cdot 10^5$ часов.

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 и журнале событий компьютера автоматизированного рабочего места.

Защищённость применяемых компонентов:

§ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счётчика электрической энергии;
- промежуточных клеммников цепей напряжения;
- испытательной колодки;
- сервера БД;

§ защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер БД.

Глубина хранения информации:

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

§ сервер БД – 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 «Климов».

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ ОАО «Климов» с Изменением № 1 входят:

1. Трансформатор тока ТПОЛ-10 У3 – 12 шт.
2. Трансформатор тока ТОЛ-10-1-2 У2 – 6 шт.
3. Трансформатор тока ТШП-0,66 У3 – 6 шт.
4. Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ 2 – 6 шт.
5. Счетчики электрической энергии многофункциональные
ЕвроАЛЬФА EA05RAL-P3B-4 – 4 шт.
ЕвроАЛЬФА EA05RAL-P3B-4(W) – 2 шт.
6. Счётчики электрической энергии трехфазные
многофункциональные АЛЬФА A1800 A1805RAL-P4G-DW-4 – 2 шт.
7. Измерительно-вычислительный комплекс «Спрут» – 1 шт.
8. Модем US Robotics Courier – 7 шт.
9. Сотовый модем Siemens TC-35 – 3 шт.
10. Методика выполнения измерений 4222-002.КЛ-52156036 МВИ – 1 шт.
11. Паспорт 4222-002.КЛ-52156036 ПС – 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МИ 3000-2006 «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

Методика измерений приведена в документе 4222-002.КЛ-52156036 с изменением № 1 МВИ «Методика выполнения измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Климов». Свидетельство об аттестации МВИ № 432-58/2009 от 26 марта 2009 г. и № 01.00292.432.00227-2012 от 03 июля 2012 г.

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

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 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. ТИПОВАЯ МЕТОДИКА ПОВЕРКИ».

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

- осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО «ОВ»

Адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 40, офис 1.

тел.: (812) 252-47-53, факс: (812) 252-47-53.

http: www.ovspb.ru. E-mail: info@ovspb.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.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию
и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П.

« ____ » _____ 2012 г.