

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЦПТО «РАГ» и «Mazda»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЦПТО «РАГ» и «Mazda» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ЦПТО «РАГ» и «Mazda», 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 ТОП-0,66 УЗ, 200/5, Госреестр СИ № 15174-06, ТШП-0,66 УЗ, 600/5, Госреестр СИ № 29779-05, класс точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, счётчики электрической энергии многофункциональные типа ЕвроАЛЬФА EA05RAL-B-4 (Госреестр СИ № 16666-97), класс точности 0,5S по активной энергии (ГОСТ Р 52323-2005) и класс точности 1,0 по реактивной энергии (ГОСТ Р 52425-2005), установленные на объекте, указанные в табл. 1 (4 точки измерения).

2-й уровень – каналобразующая аппаратура (многоканальное устройство связи ((далее МУС) E200-1, модемы), центр сбора и обработки информации (далее ЦСОИ), программное обеспечение (далее ПО) «Программный комплекс (далее ПК) «Спрут».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счётчиков электрической энергии многофункциональных типа ЕвроАЛЬФА EA05RAL-B-4.

Измерение активной мощности (P) счётчиком 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 ПК «Спрут» (Госреестр СИ № 18897) осуществляется сбор данных со счетчиков и их хранение на сервере БД АИИС КУЭ ЦПТО «РАГ» и «Mazda».

Формирование базы данных ЦСОИ осуществляется в автоматическом режиме считывания данных с цифровых выходов счетчиков.

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

Коррекция часов компонентов АИИС КУЭ производится от системных часов сервера базы данных (далее БД) ОАО «Петербургская сбытовая компания» в ходе опроса счетчиков. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера коммерческого учета ОАО «Петербургская сбытовая компания» и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий счетчиков и сервера БД АИИС КУЭ.

Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

Журнал событий счетчиков электрической энергии отражает: время (дата, часы, минуты) коррекции часов и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала		
		Трансформатор тока	Счетчик	уровень ИВК
1	2	3	4	5
1	ГРЩ-0,4 кВ «Mazda» Ввод 1	ТОП-0,66 У3; 200/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 15174-06 зав.№ 1047139 зав.№ 1047132 зав.№ 1047138	ЕвроАЛЬФА EA05RAL-B-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х220/380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01 148 529	ПО ПК «Спрут», ТУ 4222-002-52156036-10, Госреестр СИ № 18897
2	ГРЩ-0,4 кВ «РАГ» Ввод 1	ТШП-0,66 У3; 600/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 29779-05 зав.№ 1050131 зав.№ 1050125 зав.№ 1049630	ЕвроАЛЬФА EA05RAL-B-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х220/380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01 148 530	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
3	ГРЩ-0,4 кВ «РАГ» Ввод 2	ТШП-0,66 У3; 600/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 29779-05 зав.№ 1049641 зав.№ 1049633 зав.№ 1050128	ЕвроАЛЬФА ЕА05RAL-B-4; Iном (Iмакс) = 5 (10) А; Uном = 3х220/380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01 148 528	ПО ПК «Спрут», ТУ 4222-002-52.156036-10, Госреестр СИ № 18897
4	ГРЩ-0,4 кВ «Mazda» Ввод 2	ТОП-0,66 У3; 200/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 15174-06 зав.№ 1046779 зав.№ 1046833 зав.№ 1047166	ЕвроАЛЬФА ЕА05RAL-B-4; Iном (Iмакс) = 5 (10) А; Uном = 3х220/380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01 148 527	

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	4
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4
Отклонение напряжения от номинального, %	±20
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	200 (ИК 1, 4) 600 (ИК 2, 3)
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, счетчиков	от 0 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 ЦПТО «РАГ» и «Mazda» приведены в табл. 4.

Таблица 4

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos \varphi$	$1\% I_{\text{ном}} \leq I < 5\% I_{\text{ном}}$	$5\% I_{\text{ном}} \leq I < 20\% I_{\text{ном}}$	$20\% I_{\text{ном}} \leq I < 100\% I_{\text{ном}}$	$100\% I_{\text{ном}} \leq I \leq 120\% I_{\text{ном}}$
Активная энергия						
1	ГРЩ-0,4 кВ «Mazda» Ввод 1	1,0	±2,4	±1,7	±1,5	±1,5
2	ГРЩ-0,4 кВ «РАГ» Ввод 1					
3	ГРЩ-0,4 кВ «РАГ» Ввод 2					
4	ГРЩ-0,4 кВ «Mazda» Ввод 2					
1	ГРЩ-0,4 кВ «Mazda» Ввод 1	0,8	±3,3	±2,3	±1,8	±1,8
2	ГРЩ-0,4 кВ «РАГ» Ввод 1					
3	ГРЩ-0,4 кВ «РАГ» Ввод 2					
4	ГРЩ-0,4 кВ «Mazda» Ввод 2					
1	ГРЩ-0,4 кВ «Mazda» Ввод 1	0,5	±5,6	±3,3	±2,5	±2,5
2	ГРЩ-0,4 кВ «РАГ» Ввод 1					
3	ГРЩ-0,4 кВ «РАГ» Ввод 2					
4	ГРЩ-0,4 кВ «Mazda» Ввод 2					
Реактивная энергия						
1	ГРЩ-0,4 кВ «Mazda» Ввод 1	0,8	±5,6	±4,3	±3,8	±3,8
2	ГРЩ-0,4 кВ «РАГ» Ввод 1					
3	ГРЩ-0,4 кВ «РАГ» Ввод 2					
4	ГРЩ-0,4 кВ «Mazda» Ввод 2					
1	ГРЩ-0,4 кВ «Mazda» Ввод 1	0,5	±4,2	±3,5	±3,4	±3,3
2	ГРЩ-0,4 кВ «РАГ» Ввод 1					
3	ГРЩ-0,4 кВ «РАГ» Ввод 2					
4	ГРЩ-0,4 кВ «Mazda» Ввод 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;
- трансформатор тока – средняя наработка до отказа не менее 4 000 000 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:

- электрического счётчика;
- 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 ЦПТО «РАГ» и «Mazda».

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ ЦПТО «РАГ» и «Mazda» входят:

- | | |
|---|---------|
| 1. Трансформатор тока ТОП-0,66 УЗ | – 6 шт. |
| 2. Трансформатор тока ТШП-0,66 УЗ | – 6 шт. |
| 3. Счётчик электрической энергии многофункциональный типа ЕвроАЛЬФА EA05RAL-B-4 | – 4 шт. |
| 4. Многоканальное устройство связи E200-1 | – 1 шт. |
| 5. Модем ZyXEL U-336E | – 1 шт. |
| 6. Сотовый модем Cinterion MC-35i | – 1 шт. |
| 7. Методика измерений 4222-002.ЦОА-52156036 МИ | – 1 шт. |
| 8. Паспорт 4222-002.ЦОА-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.ЦОА-52156036 МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ЦПТО «РАГ» и «Mazda». Свидетельство об аттестации МИ № 01.00292.432.00218-2012 от 10 апреля 2012 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ЦПТО «РАГ» и «Mazda»

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.

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.