

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «СМУ «Электронстрой» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ОАО «СМУ «Электронстрой» (по адресу: г. Санкт-Петербург, Верхний 5-й пер., д. 13) 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 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 – уровень измерительно-информационных комплексов точек измерений (ИИК ТИ), включающий:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ);
- вторичные измерительные цепи;
- многофункциональные электронные счетчики электрической энергии.

2-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК), включающий:

- Центр сбора и обработки информации ОАО «СМУ «Электронстрой» с автоматизированным рабочим местом энергетика (далее ЦСОИ);
- программное обеспечение (далее ПО) «Пирамида 2000»;
- 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 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 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 ± 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

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала		
		Трансформатор тока	Счетчик электрической энергии	Оборудование ИВК (2-й уровень)
1	ТП-9322 РУ-0,4 кВ ввод 1	T-0,66 МУ3; 800/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр РФ № 40473-09; зав. № 030061, 030063, 030065	ЕвроАльфа, ЕА05РАL-B-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 380 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-07; зав. № 01162725	Каналообразующая аппаратура, ЦСОИ, ПО «Пирамида 2000»
2	ТП-9322 РУ-0,4 кВ ввод 2	T-0,66 М У3; 800/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр РФ № 40473-09; зав. № 030067, 030068, 030069	ЕвроАльфа, ЕА05РАL-B-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 380 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-07; зав. № 01162724	

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

ПО «ПИРАМИДА 2000» предназначено для сбора, обработки, хранения и передачи информации об энергопотреблении, а так же ее отображении, распечатки с помощью принтера и передачи в установленных форматах.

Идентификационные данные ПО представлены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
Модуль вычисления значений энергии и мощности по группам точек учета	CalcClients.dll	3	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	MD5
Модуль расчета небаланса энергии/мощности	CalcLeakage.dll	3	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	MD5
Модуль вычисления значений энергии потерь в линиях и трансформаторах	CalcLosses.dll	3	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	MD5
Общий модуль, содержащий функции, используемые при вычислениях различных значений и проверке точности вычислений	Metrology.dll	3	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых в бинарном протоколе	ParseBin.dll	3	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК	ParseIEC.dll	3	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus	ParseModbus.dll	3	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида	ParsePiramida.dll	3	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	MD5
Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации	SynchroNSI.dll	3	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	MD5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени	VerifyTime.dll	3	1ea5429b261fb0e288 4f5b356a1d1e75	MD5

ПО «ПИРАМИДА 2000» аттестовано на соответствие нормативной документации на программное обеспечение, свидетельство № АПО-209-15 об аттестации программного обеспечения «ПИРАМИДА 2000» от 26 октября 2011г., выданное ФГУП «ВНИИМС» и имеет уровень защиты «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета	2
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4
Отклонение напряжения от номинального, %	±20
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	800
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, счетчиков	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±5
Средняя наработка на отказ счетчиков ЕвроАльфа, ч, не менее	80000

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «СМУ «Электронстрой» приведены в табл. 3.

Таблица 3

Номер ИК	Значение cosφ	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	1,0	±2,4	±1,7	±1,5	±1,5
1, 2	0,8	±3,3	±2,3	±1,8	±1,8
1, 2	0,5	±5,6	±3,3	±2,5	±2,5
Реактивная энергия					
1, 2	0,8	±5,6	±4,3	±3,8	±3,8
1, 2	0,5	±4,2	±3,7	±3,4	±3,3

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик – среднее время наработки на отказ, не менее $T = 80000$ (ЕвроАльфа), средний срок службы 30 лет;
- трансформаторы тока типа Т-0,66МУЗ – средний срок службы 25 лет.

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 ЦСОИ;
- 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 ЦСОИ – хранение результатов измерений и информации о состоянии 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 «СМУ «Электронстрой».

Комплектность средства измерений

1. Трансформатор тока Т-0,66 МУЗ	6 шт.
2. Счетчик электрической энергии ЕА05РАL-В-4	2 шт.
3. Сотовый модем IRZ MC 52iT	1 шт.
4. Модем Zyxel OMNI 56K	1 шт.
5. Преобразователь интерфейса MOXA TCC-100	1 шт.
6. Преобразователь интерфейса MOXA Nport 5130	1 шт.
7. Сервер ЦСОИ с АРМ энергетика	1 шт.
8. Программное обеспечение «Пирамида 2000»	1 шт.

- | | |
|--|--------|
| 9. Методика измерений 4222-002-30582525 МИ | 1 экз. |
| 10. Паспорт 4222-002-30582525 ПС | 1 экз. |

Поверка

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

Методика измерений приведена в документе 4222-002-30582525 МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «СМУ «Электронстрой». Свидетельство об аттестации МИ 01.00292.432.00277-2013 от 20.04.2013 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «СМУ «Электронстрой»

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. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– при осуществлении 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

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

Аттестат 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.