

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ТК «Питер»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ТК «Питер» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ТК «Питер», 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 ТШП-0,66 УЗ, 1000/5, Госреестр СИ № 15173-06, класс точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001 и счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные «ЕвроАЛЬФА» ЕА05RAL-B-4 (Госреестр СИ № 16666-97), класс точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 для активной электрической энергии и класс точности 1,0 по ГОСТ 26035-83 для реактивной электрической энергии, установленные на объектах, указанных в табл. 1 (6 точек измерений);

2-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя УСПД типа RTU 325L-E2-512-M2-B2 (Госреестр СИ № 37288-08), приемник сигналов точного времени УССВ-16HVS.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс центра сбора и обработки данных АИИС КУЭ на базе информационно-вычислительного комплекса ИВК «Альфа-Центр» (Госреестр СИ № 20481-00), включающий сервер базы данных АИИС КУЭ, совмещенный с автоматизированным рабочим местом (АРМ), каналобразующую аппаратуру и программное обеспечение Альфа-Центр.

В качестве первичных преобразователей тока в ИК использованы измерительные трансформаторы тока типа ТШП-0,66 УЗ.

Первичные фазные токи трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА ЕА05RAL-B-4.

Счетчики измеряют действующие (среднеквадратические) значения напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают полную мощность $S = U \cdot I$.

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.

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.

УСПД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, в частности, расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на верхний уровень системы. Передача данных осуществляется по телефонной сети общего пользования (ТФОП) или каналу передачи данных стандарта GSM на сервер БД службы эксплуатации энергосистемы ТК «Питер» и в центр сбора и обработки данных гарантирующего поставщика.

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

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени УССВ-16HVS, подключенный к УСПД и осуществляющий синхронизацию часов УСПД по сигналам точного времени, полученным от спутников глобальной системы позиционирования (GPS).

УСПД осуществляет коррекцию часов счетчиков и АРМ ТК «Питер», коррекция часов выполняется автоматически при расхождении часов счетчиков и АРМ с часами УСПД более, чем на ± 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий счетчиков, УСПД и АРМ АИИС КУЭ. Погрешность часов компонентов системы (счетчиков, УСПД, АРМ) не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректровке.

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электрической энергии
		Трансформатор тока	Счетчик	УСПД	
1	ГРЩ1, ввод 1	ТШП-0,66 УЗ; 1000/5; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 15173-06; зав.№ 9039337, зав.№ 9039352, зав.№ 9039348	ЕвроАЛЬФА ЕА05RAL-B-4; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) A$; $U_{ном} = 3 \times 220/380 B$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97; зав.№ 01 137 270	RTU 325L-E2-512-M2-B2; (ДЯИМ.466453.005 ТУ) Госреестр СИ № 37288-08; зав.№ 005750	Активная и реактивная

Продолжение таблицы 1

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электри- ческой энер- гии
		Трансформатор тока	Счетчик	УСПД	
2	ГРЩ1, ввод 2	ТШП-0,66 УЗ; 1000/5; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 15173-06; зав.№ 9044892, зав.№ 9045332, зав.№ 9045336	ЕвроАЛЬФА ЕА05РАL-B-4; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) A$; $U_{ном} = 3 \times 220/380 V$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97; зав.№ 01 137 271	RTU 325L-E2-512-M2-B2; (ДЯИМ.466453.005 ТУ) Госреестр СИ № 37288-08; зав.№ 005750	Активная и реактивная
3	ГРЩ2, ввод 1	ТШП-0,66 УЗ; 1000/5; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 15173-06; зав.№ 9037634, зав.№ 9037624, зав.№ 9037617	ЕвроАЛЬФА ЕА05РАL-B-4; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) A$; $U_{ном} = 3 \times 220/380 V$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97; зав.№ 01 137 272		
4	ГРЩ2, ввод 2	ТШП-0,66 УЗ; 1000/5; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 15173-06; зав.№ 9042736, зав.№ 9042741, зав.№ 9041359	ЕвроАЛЬФА ЕА05РАL-B-4; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) A$; $U_{ном} = 3 \times 220/380 V$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97; зав.№ 01 137 273		
5	ГРЩ3, ввод 1	ТШП-0,66 УЗ; 1000/5; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 15173-06; зав.№ 9037631, зав.№ 9037632, зав.№ 9037625	ЕвроАЛЬФА ЕА05РАL-B-4; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) A$; $U_{ном} = 3 \times 220/380 V$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97; зав.№ 01 137 274		
6	ГРЩ3, ввод 2	ТШП-0,66 УЗ; 1000/5; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 15173-06; зав.№ 9037630, зав.№ 9037635, зав.№ 9037622	ЕвроАЛЬФА ЕА05РАL-B-4; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) A$; $U_{ном} = 3 \times 220/380 V$; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97; зав.№ 01 137 275		

Примечание:

Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД 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 «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	программа-планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	3.5.1.0	10d127fafa1e57630800d6f5cc9baa8d	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe	3.6.0.0	bcc94320a6ff484d504ae27fe34ef57c	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe	3.6.0.0	ede85a6231756508086dacba9924fcae	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll	3.5.0.0	47900072cfb6e73ce3fce169bc80f695	
	библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll	2.0.0.0	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll	нет данных	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

- ПО внесено в Госреестр СИ РФ в составе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии ИВК «Альфа-Центр», № 20481-00;
- Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «Альфа-Центр», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет ± 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения;
- Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электрической энергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «Альфа-Центр»;
- 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 и 4.

Таблица 3

Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета	6
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4
Отклонение напряжения от номинального, %	± 20
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	1000
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 электрической энергии, – УСПД	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±5
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее	50 000

Пределы относительных погрешностей (приписанные характеристики погрешности) измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ТК «Питер» 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 2 3 4 5 6	ГРЩ1, ввод 1 ГРЩ1, ввод 2 ГРЩ2, ввод 1 ГРЩ2, ввод 2 ГРЩ3, ввод 1 ГРЩ3, ввод 2	1,0	±2,4	±1,7	±1,5	±1,5
1 2 3 4 5 6	ГРЩ1, ввод 1 ГРЩ1, ввод 2 ГРЩ2, ввод 1 ГРЩ2, ввод 2 ГРЩ3, ввод 1 ГРЩ3, ввод 2	0,8	±3,3	±2,3	±1,8	±1,8
1 2 3 4 5 6	ГРЩ1, ввод 1 ГРЩ1, ввод 2 ГРЩ2, ввод 1 ГРЩ2, ввод 2 ГРЩ3, ввод 1 ГРЩ3, ввод 2	0,5	±5,6	±3,3	±2,5	±2,5
Реактивная энергия						
1 2 3 4 5 6	ГРЩ1, ввод 1 ГРЩ1, ввод 2 ГРЩ2, ввод 1 ГРЩ2, ввод 2 ГРЩ3, ввод 1 ГРЩ3, ввод 2	0,8	±9,5	±3,8	±2,5	±2,4

Продолжение таблицы 4

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\%I_{\text{ном}} \leq I < 5\%I_{\text{ном}}$	$5\%I_{\text{ном}} \leq I < 20\%I_{\text{ном}}$	$20\%I_{\text{ном}} \leq I < 100\%I_{\text{ном}}$	$100\%I_{\text{ном}} \leq I \leq 120\%I_{\text{ном}}$
Реактивная энергия						
1 2 3 4 5 6	ГРЩ1, ввод 1 ГРЩ1, ввод 2 ГРЩ2, ввод 1 ГРЩ2, ввод 2 ГРЩ3, ввод 1 ГРЩ3, ввод 2	0,5	±6,8	±2,9	±2,2	±2,1

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;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее $T = 100\,000$ ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформаторы тока – 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;
- журнал УСПД;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

§ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной колодки;
- УСПД;
- АРМ;

§ защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля АРМ.

Глубина хранения информации:

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

§ УСПД – сохранение информации при отключении питания – 3 года;

§ 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 ТК «Питер».

Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во
Трансформатор тока типа ТШП-0,66 УЗ	18
Счётчик электрической энергии многофункциональный типа ЕвроАЛЬФА EA05RAL-B-4	6
Устройство сбора и передачи данных типа RTU325L-E2-512-M2-B2	1
Устройство синхронизации системного времени УССВ-16HVS	1
Преобразователь интерфейса MOXA TCC-100/100I	1
Модем Zyxel U-336E Plus	2
Сотовый модем Cinterion MC 35i	1
Методика измерений 4222-002.ПТР-52156036 МИ	1
Методика поверки 432-060-2011 МП	1
Паспорт 4222-002.ПТР-52156036 ПС	1
ИВК «Альфа-Центр»	1

Поверка

осуществляется по документу 432-060-2011 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ТК «Питер». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» 14.12.2011 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- средства поверки УСПД по документу ДЯИМ.466.453.005МП «Устройства сбора и передачи данных RTU 325 и RTU 325L. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные «ЕвроАЛЬФА». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»;
- модуль коррекции времени МКВ-02Ц.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе 4222-002.ПТР-52156036 МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности – АИИС КУЭ ТК «Питер». Свидетельство об аттестации МИ 01.00292.432.00188-2011 от 19.08.2011.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ТК «Питер»

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. 432-060-2011 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ТК «Питер». 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

Е.Р. Петросян

М.П.

«___»_____2012 г.