

Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» декабря 2020 г. № 2123

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Позитив-сервис»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Позитив-сервис» (далее – АИИС КУЭ), расположенная по адресу: Санкт-Петербург, ул. Коли Томчака, д. 28, предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ООО «Позитив-сервис», сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут (30-минутные приращения электрической энергии) и нарастающим итогом на начало расчетного периода (далее – результаты измерений), используемое для формирования данных коммерческого учета;

формирование данных о состоянии средств измерений;

периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;

хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;

сбор и обработка данных от смежных АИИС КУЭ;

обеспечение ежесуточного резервирования базы данных на внешних носителях информации;

разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;

обработку, формирование и передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате по электронной почте организациям-участникам оптового рынка электрической энергии с электронной подписью;

передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам оптового и розничного рынков электрической энергии;

обеспечение по запросу дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений на всех уровнях АИИС КУЭ;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т. п.);

диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
 конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
 ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).
 АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (далее – ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2015, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 и 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) включает в себя сервер баз данных (далее – сервер БД), устройство синхронизации системного времени (далее – УСВ-2), технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура), программное обеспечение ПО «АльфаЦЕНТР».

На уровне ИИК 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.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по предусмотренным каналам связи поступает на входы сервера БД уровня ИВК. Сервер БД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, в том числе расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате организациям-участникам оптового рынка электрической энергии производится по электронной почте с электронной подписью по выделенным каналам связи через интернет-провайдера.

Сервер БД уровня ИВК по запросу обеспечивает возможность дистанционного доступа организациям-участникам оптового рынка электрической энергии к компонентам АИИС КУЭ.

Для обеспечения единого времени на средствах измерений, влияющих на процесс измерения количества электрической энергии и мощности (счетчики электрической энергии уровня ИИК, сервер БД уровня ИВК), предусмотрена система обеспечения единого времени (далее – СОЕВ).

СОЕВ обеспечивает единое календарное время (день, месяц, год, час, минута, секунда), привязанное к национальной шкале координированного времени UTC(SU), на всех компонентах и уровнях системы.

Базовым устройством СОЕВ является устройство синхронизации времени типа УСВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени с шкалой времени UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы (далее – ГЛОНАСС).

Сервер БД уровня ИВК не менее одного раза в час синхронизирует свою шкалу времени по сигналу, получаемому от УСВ-2, при превышении поправки часов сервера БД относительно шкалы времени УСВ-2 более чем на 1 секунду.

Сервер БД уровня ИВК не реже одного раза в сутки опрашивает счетчики электрической энергии уровня ИИК, если поправка часов счетчиков относительно шкалы времени сервера БД превышает 2 секунды, происходит коррекция часов счетчиков.

Факт каждой коррекции регистрируется в журналах событий счетчиков и сервера БД.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и сервера БД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов счетчиков и сервера в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	amrserver.exe amrc.exe amra.exe cdbora2.dll crypt.dll ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.13.0.0 и выше 4.13.5.1 и выше 4.2.1.0 и выше 4.13.0.0 и выше 2.0.0.0 и выше 12.1.0.0
Цифровой идентификатор ac_metrology.dll	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и метрологические характеристики

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/ Сервер	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
							Границы допускаемой основной относительной погрешности, %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	РП-4030 6 кВ, шинный мост 6 кВ между СР-1 и ячейкой 25	ТПЛ-10-М У2 400/5 0,5S ГОСТ 7746-201 Рег. № 47958-16	ЗНОЛ.06-6 У3 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 3344-08	ЕвроАльфа, EA05RAL-P3B-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Уном = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 16666-07	УССВ-2, Рег. № 41681-10/ IBM совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная	±1,9	±2,4
						Реактивная	±2,9	±4,4
2	РП-4030 6 кВ, шинный мост 6 кВ между СР-4 и ячейкой 13	ТПЛ-10-М У2 400/5 0,5S ГОСТ 7746-201 Рег. № 47958-16	ЗНОЛ.06-6 У3 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 3344-08	ЕвроАльфа, EA05RAL-P3B-4 Ином (Имакс) = 5 (10) А Уном = 100 В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 16666-07	УССВ-2, Рег. № 41681-10/ IBM совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная	±1,9	±2,4
						Реактивная	±2,9	±4,4

Продолжение таблицы 2

Примечания:

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электрической энергии на интервале времени 30 минут.
- 3 Погрешность в рабочих условиях эксплуатации указана для силы тока 5 % от $I_{\text{ном}} \cos\phi = 0,8$ инд.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение, указанных в таблице 2, метрологических характеристик. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
- 5 Пределы абсолютной погрешности синхронизации часов компонентов АИИС КУЭ относительно шкалы времени UTC (SU) ± 5 с.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	От 99 до 101 От 2 до 120 0,9 инд. От 49,8 до 50,2 От +20 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности: - $\cos\phi$ - $\sin\phi$ частота, Гц температура окружающей среды для: - ТТ, ТН, счетчиков, $^{\circ}\text{C}$ - УСВ-2, $^{\circ}\text{C}$	От 95 до 105 От 2 до 120 От 0,5 до 1,0 От 0,5 до 0,87 От 49,5 до 50,5 От 0 до +30 От +15 до +25
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - счетчиков ЕвроАльфа - трансформаторов тока - трансформаторов напряжения - сервера - УСВ-2	80000 4000000 4000000 100000 35000
Глубина хранения информации: счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 3,5

Надежность системных решений:

резервирование питания компонентов АИИС КУЭ с помощью устройства АВР;
резервирование каналов связи: для передачи информации внешним организациям организованы два независимых каналов связи.

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

- счетчиками электрической энергии:
попыток несанкционированного доступа;
связи со счетчиком, приведшей к каким-либо изменениям данных;
коррекции текущих значений времени и даты;
отсутствия 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, напряжения;
промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;

- испытательных клеммных коробок;
сервера;
- б) защита информации на программном уровне:
установка паролей на счетчиках электрической энергии;
установка пароля на сервер БД;
возможность использования цифровой подписи при передаче.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М У2	6 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06-6	6 шт.
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	EA05RAL-P3B-4	2 шт.
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	1 шт.
Сервер базы данных	ПЭВМ (IBM совместимый)	1 шт.
Программное обеспечение «АльфаЦЕНТР»	АС РЕ 10	1 шт.
Паспорт-формуляр	58317473.422231.1109-02.ПС	1 экз.
В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений		

Проверка

осуществляется в соответствии с документом МИ 3000-2018 «Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3196-2018 «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3195-2018 «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3598-2018 «ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации»;
- счетчиков типа ЕвроАльфа – по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2007 г.;
- устройство синхронизации времени типа УСВ-2 – в соответствии с документом «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.001И1», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2010 г.;
- блок коррекции времени типа ЭНКС-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37328-15);
- прибор комбинированный ТКА-ПКМ (мод. 20) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 24248-09);

- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-12);
- вольтамперфазометр «ПАРМА ВАФ-А» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22029-10).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 58317473.422231.1109-02.МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии мощности ООО «Позитив-сервис». Свидетельство об аттестации №01.00292.432.00252-2012 от 22.11.2012 г., выданное ФБУ «Тест-С.-Петербург».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Позитив-сервис»

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

МИ 3000-2018 Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Методика поверки

Приказ Росстандарта от 31.07.2018 № 1621 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Оператор коммерческого учета»
(ООО «ОКУ»)

ИНН 7806123441

Адрес: 197046, г. Санкт-Петербург, Большая Посадская ул., д. 16, литер А, помещение 5-Н № 2

Телефон: 8 (812) 612-17-20

Факс: 8 (812) 612-17-19

E-mail: office@oku.com.ru

Web-сайт: www.oku.com.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области»
(ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311484 от 3 февраля 2016 года (Приложение к аттестату от 27 февраля 2019 года).