

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 646 от 26.03.2019 г.)

Система коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированная информационно-измерительная АИИС КУЭ ООО «РИГЛИ»

Назначение средства измерений

Система коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированная информационно-измерительная АИИС КУЭ ООО «РИГЛИ» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную 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 электроэнергии) 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;

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 (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2015, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2015, счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ 31819.22-2012, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – уровень информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер баз данных АИИС КУЭ ООО «РИГЛИ» (далее сервер БД), 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 (СОЕВ).

СОЕВ обеспечивает единое календарное время (день, месяц, год, час, минута, секунда) на всех компонентах и уровнях системы.

Базовым устройством системы СОЕВ является сервер БД ИВК, получающий сигналы точного времени через глобальную сеть Интернет, с использованием протокола NTP, от тайм-серверов ФГУП «ВНИИФТРИ», включенных в состав средств, передающих эталонные сигналы времени и частоты ГСВЧ РФ.

При проведении измерений при помощи АИИС КУЭ время внутренних часов СИ АИИС КУЭ синхронизируется в следующей последовательности:

- корректировка часов сервера БД ИВК происходит при расхождении часов сервера БД ИВК и часов тайм-серверов ФГУП «ВНИИФТРИ» более чем на 2 с.;
- сервер БД ИВК не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики, при расхождении часов сервера БД ИВК и часов счетчиков более чем на 2 с. происходит коррекция часов счетчиков.

Факт каждой коррекции регистрируется в журнале 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».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	amrserver.exe amrc.exe cdbora2.dll encryptdll.dll ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.22.0.0 и выше 4.22.3.0 и выше 4.16.0.0 и выше 2.0.0.0 и выше 12.1.0.0
Цифровой идентификатор ac_metrology.dll	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

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

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	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-4703 10кВ, РУ-10 кВ, 1 секция 10 кВ, яч.3 (ввод 1)	ARM3/N2F, 400/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Регистрационный № 18842-99	VRC2/S2F, 10000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2001; Регистрационный № 29691-05	EA05RAL-P3B; I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А; U _{ном} = 3х57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ 30206-94 ГОСТ 26035-83 Регистрационный № 16666-97	IBM совместимый компьютер с ПО «АльфаЦЕНТР»	Активная Реактивная	±1,9 ±2,9	±2,3 ±4,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	РП-4703 10кВ, РУ-10 кВ, 2 секция 10 кВ, яч.6 (ввод 2)	ARM3/N2F, 400/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Регистрационный № 18842-99	VRC2/S2F, 10000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2001; Регистрационный № 29691-05	EA05RAL-P3B; I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А; U _{ном} = 3х57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ 30206-94 ГОСТ 26035-83 Регистрационный № 16666-97	IBM совместимый компьютер с ПО «АЛЬФАЦЕНТР»	Активная Реактивная	±1,9 ±2,9	±2,3 ±4,2

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 электроэнергии на интервале времени 30 минут.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 5 % от I_{ном} cos φ = 0,8 инд.
4. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков 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 допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы ±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, °С	от 99 до 102 от 1 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: - $\cos\varphi$ - $\sin\varphi$ - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - ТТ, ТН, счетчиков	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 20 до 30
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - счетчиков ЕвроАльфа - трансформаторов тока - трансформаторов напряжения - сервера БД	80000 219000 219000 100000
Глубина хранения информации: счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 3,5

Надежность системных решений:

Резервирование каналов связи:

а) организованы два канала связи между уровнями ИИК и ИВК по локальной сети и GSM-сети.

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) 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:

а) 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 БД.

- 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	ARM3/N2F	6 шт.
Трансформаторы напряжения	VRC2/S2F	6 шт.
Счетчики электрической энергии электронные	ЕвроАльфа EA05RAL-P3B-4	2 шт.
Асинхронный сервер	MOXA NPort 5232	1 шт.
GSM модем	iRZ ATM21.B	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	58317473.422231.1810-02.ИЭ	1 экз.
Паспорт-формуляр АИИС КУЭ	58317473.422231.1810-02.ПС	1 экз.
Методика измерений АИИС КУЭ	58317473.422231.1810-02.МИ	1 экз.
Сервер БД АИИС КУЭ ООО «РИГЛИ»	IBM совместимый	1 шт.
Программное обеспечение «Альфа Центр»	AC_PE_10	1 шт.
В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений		

Поверка

осуществляется по документу МИ 3000-2018 «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 Методика измерений нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации;
- по МИ 3195-2018 Методика измерений мощности нагрузки трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации;
- по МИ 3598-20018 Методика измерений потерь напряжения в линии связи счетчика с измерительным трансформатором напряжения в условиях эксплуатации;
- счетчиков типа ЕвроАльфа – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 г.;
- модуль коррекции времени типа МКВ-02Ц (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44097-10);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с модулем коррекции времени МКВ-02Ц;
- 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 универсальный ТПУ-2-2У (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 16373-08);
- прибор для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-А» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53602-13).

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 58317473.422231.1810-02.МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированной информационно-измерительной АИИС КУЭ ООО «РИГЛИ». Свидетельство об аттестации №10-RA.RU.311468-2018 от 10.12.2018 г.

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

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

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

Изготовитель

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

ИНН 7806123441

Адрес: 197046, г. Санкт-Петербург, Большая Посадская ул., д. 16, литера 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 03.02.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.