

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «ЭСК КЗ»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «ЭСК КЗ» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, мощности, сбора, обработки и хранения результатов измерений, информации о состоянии объектов и средств измерений.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ЗАО «ЭСК КЗ» представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

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;
- сбор и обработка данных со смежных АИИС КУЭ;
- формирование актов учета перетоков и интегральных актов электрической энергии (направляемых коммерческому оператору оптового рынка) по сечениям между ЗАО «ЭСК КЗ» и смежными субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности;
- 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 точек измерения (ИИК), включающий:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001;
- вторичные измерительные цепи;
- счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики) в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ 31819.22-2012, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012,

- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура)

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

- сервер центра сбора и обработки данных (сервер) АИИС КУЭ ЗАО «ЭСК КЗ»;
- устройства синхронизации системного времени (УССВ)
- 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 счетчиков электрической энергии.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ .

Измерения активной мощности счетчиками 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 счетчиках 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.

Сервер 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 внешним организациям осуществляется по выделенным каналам или коммутируемым телефонным линиям связи через интернет-провайдера. Обмен данными между другими смежными АИИС КУЭ и АИИС КУЭ ЗАО «ЭСК КЗ» производится по выделенным каналам связи (Ethernet).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), включающую в себя устройства синхронизации времени УССВ-2, осуществляющие синхронизацию часов сервера по эталонным сигналам точного времени, получаемым от системы ГЛОНАСС.

Коррекция часов счетчиков АИИС КУЭ ЗАО «ЭСК КЗ» производится от часов сервера ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода» в ходе опроса. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение показаний часов сервера и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит  $\pm 3$  с. Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков и сервера ЦСОД АИИС КУЭ.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и сервера 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 предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает  $\pm 1$  единицы младшего разряда.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	amrserver.exe amrc.exe amra.exe cdbora2.dll encryptdll.dll ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.10.5.0 и выше 4.11.0.0 и выше 4.3.0.0 и выше 4.10.0.0 2.0.0.0 и выше 12.1.0.0
Цифровой идентификатор ac_metrology.dll	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты			Вид эл. энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Границы допускаемой основной относительной погрешности, ( $\pm\delta$ ) %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ) %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	РП-6180, яч. №6	ТОЛ-10-1 1000/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Гос.реестр СИ № 15128-07 Зав.№ 01522, 30861, 30860	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 6000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Гос.реестр СИ № 40740-09 Зав.№ 628	Меркурий 230 класс точности: по акт. эн - 0,5S по реакт. эн - 1,0 $I_{НОМ}(I_{МАКС})=5(7,5)A$ $U_{НОМ} = 3x57,7/100 B$ ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Гос.реестр СИ № 23345-07 Зав.№ 09323218	Актив- ная  Реак- тивная	1,9  2,9	2,3  4,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
2	РП-6180, яч. №13	ТОЛ-10-1 1000/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Гос.реестр СИ № 15128-07 Зав.№ 30859, 1523, 1521	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 6000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Гос.реестр СИ № 40740-09 Зав.№ 629	Меркурий 230 класс точности: по акт. эн - 0,5S по реакт. эн - 1,0 $I_{НОМ}(I_{МАКС})=5(7,5)A$ $U_{НОМ} = 3x57,7/100 В$ ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Гос.реестр СИ № 23345-07 Зав.№ 09323226	Актив- ная  Реак- тивная	1,9  2,9	2,3  4,3
3	РП-6345, яч. №1	ТПЛ-10-М 600/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Гос.реестр СИ № 22192-07 Зав.№ 7145, 7154, 7144	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 6000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Гос.реестр СИ № 40740-09 Зав.№ 627	Меркурий 230 класс точности: по акт. эн - 0,5S по реакт. эн - 1,0 $I_{НОМ}(I_{МАКС})=5(7,5)A$ $U_{НОМ} = 3x57,7/100 В$ ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Гос.реестр СИ № 23345-07 Зав.№ 09314133	Актив- ная  Реак- тивная	1,9  2,9	2,3  4,3

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 указана для тока 5% от  $I_{НОМ}$ ,  $\cos\varphi = 0,8$  инд.

4 Допускается замена ТТ, ТН и 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  $\pm 5$  с.

Таблица 3 - Смежные АИИС КУЭ, с которыми взаимодействует АИИС КУЭ ЗАО «ЭСК КЗ»

№ СИ	Наименование средств измерений утвержденного типа	Госреестр СИ
1	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ «Северная» (ИК№35, 46)	65306-16
2	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Западная» (ИК№41, 48, 50)	63351-16

Таблица 4 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК. штук	3
Количество смежных АИИС КУЭ	2
<b>Нормальные условия:</b> параметры сети: -напряжение, % от Уном -ток, % от Iном -коэффициент мощности -частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 1 до 120 0,9 инд. от 49,8 до 50,2 от +20 до +25
<b>Условия эксплуатации:</b> параметры сети: - напряжение, % от Уном -ток, % от Iном - коэффициент мощности: -cosφ -sinφ -частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,5 до 50,5 от +5 до +30 от +5 до +30
<b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b> счетчики: -среднее время наработки на отказ, ч, не менее трансформаторы тока: -среднее время наработки на отказ, ч, не менее трансформаторы напряжения: -среднее время наработки на отказ, ч, не менее УССВ: -среднее время наработки на отказ, ч, не менее сервер: -среднее время наработки на отказ, ч, не менее -среднее время восстановления работоспособности, ч	150000 4000000 400000 35000 70000 1
<b>Глубина хранения информации:</b> счетчики: -тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее -при отключении питания, лет, не менее сервер: -хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 30 3,5

**Надежность системных решений:**

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журнале событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- счетчика электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
- счетчика электрической энергии;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений;
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «ЭСК КЗ» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-І	6 шт.
	ТПЛ-10-М	3 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2	3 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Меркурий 230	3 шт.
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1 шт.
GSM-модем	Siemens MC35i	2 шт.
	Cinterion52iT	2 шт.
	IRZ MC52i	2 шт.
Телефонный модем	AnCom STF/D4001i/102	1 шт.
Преобразователь интерфейсов	ADAM-4520	2 шт.
Сервер ЦСОД (сервер ЗАО «ЭСК»)	ПЭВМ (ІВМ совместимый)	1 шт.
Программное обеспечение «Альфа Центр»	АС_UE	1 экз.
Инструкция по формированию и ведению базы данных	03/17.05.000 І4	1 экз.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Инструкция по эксплуатации КТС	03/17.05.000 ИЭ	1 экз.
Руководство пользователя	03/17.05.000 ИЗ	1 экз.
Технологическая инструкция	03/17.05.000 И2	1 экз.
Методика измерений	03/17.06.000 МИ	1 экз.
Паспорт	03/17.05.000 МИ	1 экз.
Методика поверки	432-133-2017 МП	1 экз.

В комплект поставки также входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

### Поверка

осуществляется по документу 432-133-2017 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «ЭСК КЗ». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Тест-С.-Петербург» 29.05.2017 г.

Основные средства поверки:

-трансформаторов тока (ТТ) по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

-трансформаторов напряжения (ТН) по ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;

-по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;

-по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;

-счетчиков Меркурий 230 - по документу АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки», согласованному ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в мае 2007 г.;

-АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Северная» - по документу МП 206.1-048-2016 «АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Северная». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в августе 2016 г.;

-АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Западная» - по документу РТ-МП-2891-500-2015 «ГСИ. АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Западная». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» в декабре 2015 г.;

-модуль коррекции времени МКВ-02Ц (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 24248-09);

-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 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 03/17.06.000МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «ЭСК КЗ». Свидетельство об аттестации № 01-RA.RU.311468-2017 от 09.02.2017 г.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «ЭСК КЗ»**

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

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

432-133-2017 МП Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «ЭСК КЗ». Методика поверки

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «КировТЭК» (ЗАО «КировТЭК»)

ИНН 7805060502

Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, пр.Стачек, д.47

Телефон: (812) 302-60-06

Факс: (812) 326-56-10

Web-сайт: [www.kirovtek.ru](http://www.kirovtek.ru)

**Заявитель**

Закрытое акционерное общество «Энергосбытовая компания Кировского завода» (ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода»)

ИНН 7805465749

Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, пр.Стачек, д.47

Телефон: (812) 302-60-12

Факс: (812) 326-56-33

Web-сайт: [www.eskzgroup.ru](http://www.eskzgroup.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: (812) 244-62-28, (812) 244-12-75

Факс: (812) 244-10-04

E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto: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

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.