

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220/110/10 кВ «Р-4» (измерительные каналы ООО «КЭСК» яч.41, яч.43)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220/110/10 кВ «Р-4» (измерительные каналы ООО «КЭСК» яч.41, яч.43) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему, которая состоит из измерительно-информационных комплексов (ИИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), информационно-вычислительного комплекса (ИВК) и системы обеспечения единого времени (СОЕВ).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированной информации в форме отображения, печатной форме, форме электронного документа (файла);
- ведение журналов событий ИИК, ИВКЭ и ИВК;
- контроль достоверности измерений на основе анализа пропуска данных и анализ журнала событий ИИК;
- формирование защищенного от несанкционированных изменений архива результатов измерений, с указанием времени проведения измерения и времени поступления данных в электронный архив, формирование архива технической и служебной информации;
- передача в организации – участники ОРЭ результатов измерений (1 раз в сутки);
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны организаций - участников ОРЭ (1 раз в сутки);
- организация доступа к технической и служебной информации (1 раз в 30 мин);
- синхронизация времени в автоматическом режиме всех элементов ИИК, ИВКЭ и ИВК с помощью СОЕВ, соподчиненной национальной шкале времени безотносительно к интервалу времени с погрешностью не более ± 5 с;
- автоматизированный (1 раз в сутки) контроль работоспособности программно-технических средств АИИС КУЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.).

Таблица 1 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ точки измерений	Наименование объекта	Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИК (тип, коэффициент, класс точности, № в реестре СИ ФИФ ОЕИ)				
		1 уровень – ИИК			2 уровень	3 уровень
		ТТ	ТН	СЧ	ИВКЭ	ИВК
1	ООО «КЭСК» яч.41	ТОЛ-10-I 400/5 КТ 0,5S №47959-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 №35956-07	A1805RALQ -P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 №31857-11	ЭКОМ-3000 №17049-04	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) №45048-10

Продолжение таблицы 1

№ точки измерений	Наименование объекта	Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИК (тип, коэффициент, класс точности, № в реестре СИ ФИФ ОЕИ)				
		1 уровень – ИИК			2 уровень	3 уровень
		ТТ	ТН	СЧ	ИВКЭ	ИВК
2	ООО «КЭСК» яч.43	ТОЛ-10-1 400/5 КТ 0,5S №47959-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 №35956-07	A1805RALQ -P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 №31857-11	ЭКОМ-3000 №17049-04	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) №45048-10

Принцип действия: первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная электрическая мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Электрическая энергия вычисляется для интервалов времени 30 мин, как интеграл от средней электрической мощности, получаемой периодически за 0,02 с. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение электрической мощности на интервалах времени 3 или 30 мин. В памяти счетчиков ведутся профили нагрузки.

Результаты измерений активной и реактивной электрической энергии, а также журналы событий со счётчиков передаются в УСПД, с помощью которого производится накопление и хранение результатов измерений по подстанции и дальнейшая передача в ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), а именно в ЦСОД АИИС КУЭ ЕНЭС ИА ОАО «ФСК ЕЭС» (на базе СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). Он осуществляет сбор, обработку, хранение полученных данных и их последующую отправку с использованием средств электронно-цифровой подписи в заинтересованные организации, в том числе ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» РДУ. Из ЦСОД АИИС КУЭ ЕНЭС ИА ОАО «ФСК ЕЭС» при помощи единой цифровой сети связи энергетики (ЕЦССЭ) информация также автоматически передается в ЦСОД АИИС КУЭ ЕНЭС МЭС Юга.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), предусматривающей поддержание единого времени счетчиков, ИВКЭ и ИВК со шкалой координированного времени UTC, что обеспечивается с помощью приемников сигналов точного времени.

Коррекция времени УСПД ЭКОМ-3000 производится при помощи встроенного в него устройства синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника. Коррекция производится автоматически один раз в час при условии превышения допустимого рассогласования ± 1 с. Коррекция времени счетчиков осуществляется при каждом обмене данными с УСПД, при условии расхождения времени между УСПД и счетчиками на ± 1 с и более. Коррекция времени ИВК производится автоматически при обнаружении рассогласования с временем приемника сигналов точного времени.

Все действия по синхронизации хода внутренних часов отображаются и записываются в журнале событий на каждом из вышеперечисленных уровней.

Программное обеспечение

Функции программного обеспечения (метрологически значимой части):

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- обработка результатов измерений;
- автоматическая синхронизация времени.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.00
Цифровой идентификатор ПО	d233ed6393702747769a45de8e67b57e (рассчитан по алгоритму md5)
Другие идентификационные данные (если имеются)	–

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3-4, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню высокий по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 3-4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Границы допускаемой относительной погрешности с вероятностью 0,95, %			
	В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,5$
1, 2	$\pm 1,0$	$\pm 2,3$	$\pm 2,5$	$\pm 5,7$

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Границы допускаемой относительной погрешности с вероятностью 0,95, %			
	В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
	$\sin \varphi = 1,0$	$\sin \varphi = 0,5$	$\sin \varphi = 1,0$	$\sin \varphi = 0,5$
1, 2	$\pm 1,4$	$\pm 2,4$	$\pm 3,9$	$\pm 6,5$

Нормальные условия эксплуатации:

а) для ТТ и ТН

– параметры сети:

напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$, где $U_{ном}$ – номинальное значение напряжения;

ток от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, где $I_{ном}$ – номинальное значение тока;

частота от 49,5 до 50,5 Гц;

– температура окружающего воздуха от минус 40 до 70°C;

б) для счетчиков электрической энергии:

– параметры сети:

напряжение от 215,6 до 224,4 В;

частота от 49,5 до 50,5 Гц;

– температура окружающего воздуха от 21 до 25°C;

– относительная влажность воздуха от 65 до 75 %;

– атмосферное давление от 96 до 104 кПа.

Рабочие условия эксплуатации:

а) для ТТ и ТН:

– параметры сети:

напряжение от $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;

ток от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$;

частота от 49,5 до 50,5 Гц;

– температура окружающего воздуха от 10 до 35°С ;

б) для счетчиков электрической энергии:

– параметры сети:

напряжение от 198 до 242 В;

частота от 49,5 до 50,5 Гц;

магнитная индукция внешнего происхождения до 0,5 мТл;

– температура окружающего воздуха от 10 до 35°С.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

– счетчик электроэнергии А1805 – средняя наработка до отказа – 120 000 ч; средний срок службы 30 лет;

– трансформаторы тока ТОЛ-10 – средняя наработка до отказа 4 000 000 ч; средний срок службы – 30 лет;

– трансформаторы напряжения ЗНОЛ-СЭЩ-10 – средняя наработка до отказа 4 000 000 ч, средний срок службы 25 лет;

– УСПД ЭКОМ-3000 - средняя наработка до отказа 75 000 ч, средний срок службы 30 лет;

– ИВК – средняя наработка до отказа не менее 89 000 ч.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

– для счетчиков 48 ч;

– для УСПД 24 ч;

– для сервера 1 ч;

Глубина хранения информации:

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

– УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу – не менее 35 суток, при отключении питания – не менее 3 лет;

– ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Р-4» (измерительные каналы ООО «КЭСК» яч.41, яч.43) входят технические средства и документация, представленные в таблицах 5 и 6 соответственно.

Таблица 5 – Технические средства*

Наименование	Кол-во шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный А1805RALQ-P4GB-DW-4	2
Трансформатор тока ТОЛ-10-1	6
Трансформатор напряжения ЗНОЛ-СЭЩ-10	6
Устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 со встроенным устройством синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника**	1
Разветвитель канальный РК-1	2
Испытательная коробка КИ УЗ	2
Коммутатор ЛВС MOXA EDS-408**	1
Преобразователи интерфейсов MOXA TCF-142**	1
VSAT-терминал двусторонней спутниковой связи SkyEdgePro**	1
GSM-модем Siemens MC35 Terminal**	1

Продолжение таблицы 5

Наименование	Кол-во шт.
Рабочая станция Hewlett Packard Compaq Evo dx6100 MT (PD743A)**	1
Источник бесперебойного питания UPS 750 VA SMART APS**	1
Источник бесперебойного питания APC Smart SUA 1500VA RM1 2U**	1
Примечание: * Технические средства уровня ИВК входят в комплект поставки АИИС КУЭ ЕНЭС (Регистрационный номер 45673-10). ** Технические средства уровня ИВКЭ, входящие в состав АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Р-4» (Регистрационный номер 42125-09).	

Таблица 6 – Документация

Наименование	Кол-во шт.
Расширение РУ-10 кВ ПС 220 кВ Р-4 для присоединения двух ЛЭП 10 кВ (ООО «КЭСК» договор №290/ТП-М5 от 03.04.2013). Проектная документация. Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 2. Технологические решения. Расширение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ). Том 6. РКПН.422231.216.00-ИОС3	1
Расширение РУ-10 кВ ПС 220 кВ Р-4 для присоединения двух ЛЭП 10 кВ (ООО «КЭСК» договор №290/ТП-М5 от 03.04.2013). Проектная документация. Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 2. Технологические решения. Метрологическое обеспечение. Том 9. РКПН.422231.216.00-ИОС6	1
Расширение РУ-10 кВ ПС 220 кВ Р-4 для присоединения двух ЛЭП 10 кВ (ООО «КЭСК» договор №290/ТП-М5 от 03.04.2013). Рабочая документация. Расширение АИИС КУЭ. РКПН.422231.216.00-АСК	1
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ПС 220/110/10 кВ «Р-4» (измерительные каналы ООО «КЭСК» яч.41, яч.43). Паспорт-формуляр. РКПН.422231.216.00.ФО	1
Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ПС 220/110/10 кВ «Р-4» (измерительные каналы ООО «КЭСК» яч.41, яч.43). Инструкция по эксплуатации. РКПН.422231.216.00.ИЭ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 57889-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220/110/10 кВ «Р-4» (измерительные каналы ООО «КЭСК» яч.41, яч.43). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» в июне 2014 г.

Рекомендуемые средства поверки:

– мультиметр «Ресурс-ПЭ». Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжениями $\pm 0,1^\circ$. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения: $\pm 0,2 \%$ (в диапазоне измерений от 15 до 300 В); $\pm 2,0 \%$ (в диапазоне измерений от 15 до 150 мВ). Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тока: $\pm 1,0 \%$ (в диапазоне измерений от 0,05 до 0,25 А); $\pm 0,3 \%$ (в диапазоне изме-

рений от 0,25 до 7,5 А). Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты $\pm 0,02$ Гц;

– радиочасы РЧ-011. Пределы допускаемой погрешности синхронизации времени со шкалой UTC (SU) $\pm 0,1$ с.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений электрической энергии приведена в документе «ГСИ. Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 220/110/10 кВ «Р-4» (измерительные каналы ООО «КЭСК» яч.41, яч.43). Свидетельство об аттестации № 01.00230 / 13 – 2014 от 03.06.2014 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 220/110/10 кВ «Р-4» (измерительные каналы ООО «КЭСК» яч.41, яч.43)

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

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель:

ООО «Ростовналадка»

Адрес: 344103, г. Ростов-на-Дону, пер. Араратский, 21

Тел. (863) 295-99-55

Факс: (863) 300-90-33

www.naladka.rostov.ru

Испытательный центр:

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20; www.penzacsm.ru

Телефон/факс: (8412) 49-82-65, e-mail: pcsm@sura.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30033-10 от 20.07.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2014 г.