

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭнергоРесурс» (ГТП «Мазутная»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭнергоРесурс» (ГТП «Мазутная») (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы точек измерений (ИИК ТИ), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 17049-14 (Рег. № 17049-14), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в каналобразующую аппаратуру, сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;

хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);

передача результатов измерений в организации - участники оптового рынка электроэнергии в рамках согласованного регламента;

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

диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);

предоставление дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ (по запросу).

Принцип действия

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

УСПД один раз в 30 минут опрашивает счетчики и считывает 30-минутный профиль мощности. УСПД выступает в качестве промежуточного хранилища измерительной информации, журналов событий.

Сервер ИВК с периодичностью один раз в сутки считывает из УСПД 30-минутные профили мощности для каждого канала учета, а также журналы событий счетчиков и самого УСПД. Считанные данные записываются в базу данных.

При помощи программного обеспечения (ПО) сервер ИВК осуществляет вычисление значений электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение, оформление справочных и отчетных документов.

Передача данных с уровня ИВК в АО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» «РДУ энергосистемы Кузбасса», филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Кузбассэнерго-РЭС» и смежным субъектам ОРЭИМ производится посредством электронных документов (XML файлы) в формате 80020 в соответствии с регламентом ОАО «АТС» и соглашениями об информационном обмене между ООО «ЭнергоРесурс» и смежными организациями.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УСВ, счетчиков, сервера АИИС КУЭ. В качестве устройства синхронизации времени используется встроенный в УСПД GPS-модуль. GPS-модуль осуществляет прием сигналов точного времени от ГЛОНАСС/GPS-приемника непрерывно.

Сравнение показаний часов УСПД и GPS-модуля происходит непрерывно. Синхронизация часов УСПД и GPS-модуля осуществляется независимо от показаний часов УСПД и GPS-модуля.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСПД происходит при каждом обращении к УСПД, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов сервера АИИС КУЭ и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСПД на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем ± 1 с.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	PSO.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	8.0.19.219
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	24e4498b3685946c126f91e14a834528

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Диспетчерское наименование ИИК	Состав ИИК АИИС КУЭ					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК	
1	ПС 110/6 кВ «Мазутная», Ввод Т-1 110кВ	ТВГ-УЭТМ-110 УХЛ2 300/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 988-16; 989-16; 987-16; Рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 110000/√3/100/√3 Кл.т. 0,2 Зав. № 11755; 11754; 11777; Рег. № 24218-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809150443; Рег. № 36697-12	ЭКОМ-3000 Зав. № 03166418 Госреестр № 17049-14	ИВК HP ProLiant DL360e Gen8	активная реактивная
2	ПС 110/6 кВ «Мазутная», Ввод Т-2 110кВ	ТВГ-УЭТМ-110 УХЛ2 300/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 698-16; 697-16; 699-16; Рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 110000/√3/100/√3 Кл.т. 0,2 Зав. № 11783; 11794; 11795; Рег. № 24218-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809150451; Рег. № 36697-12			

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения d, %					
		I ₁₍₂₎ % I _{изм} < I ₅ %		I ₅ % I _{изм} < I ₂₀ %		I ₂₀ % I _{изм} < I ₁₀₀ %	
		I ₁₀₀ %	I _{изм} %	I ₁₂₀ %	I _{изм} %	I ₁₂₀ %	I _{изм} %
1, 2 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,2		±0,8		±0,8	
	0,9	±1,3		±0,9		±0,8	
	0,8	±1,4		±1,0		±0,9	
	0,7	±1,6		±1,1		±1,0	
	0,5	±2,1		±1,4		±1,2	
Номер ИИК	sinφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения d, %					
		I ₁₍₂₎ % I _{изм} < I ₅ %		I ₅ % I _{изм} < I ₂₀ %		I ₂₀ % I _{изм} < I ₁₀₀ %	
		I ₁₀₀ %	I _{изм} %	I ₁₂₀ %	I _{изм} %	I ₁₂₀ %	I _{изм} %
1, 2 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,44	±2,9		±2,5		±2,0	
	0,6	±2,5		±2,3		±1,8	
	0,71	±2,4		±2,2		±1,7	
	0,87	±2,2		±2,1		±1,7	

Ход часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ ±5 с/сут.

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_2\%$.

2 Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин).

3 В качестве характеристик погрешности ИИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

4 Нормальные условия применения компонентов АИИС КУЭ:

напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;

сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд;

температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С;

относительная влажность воздуха от 30 до 80 % при 25 °С.

5 Рабочие условия применения компонентов АИИС КУЭ:

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

сила тока от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$;

температура окружающей среды:

для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;

для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;

для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001;

относительная влажность воздуха от 75 до 98 % при 25 °С.

6 Трансформаторы тока изготовлены по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 31819.23-2012; в режиме измерения реактивной электроэнергии согласно описанию типа Рег. № 36697-12.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов, УСПД и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

счетчики СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 165000 ч;

УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

для счетчика $T_{в} \leq 2$ ч;

для УСПД $T_{в} \leq 2$ ч;

для сервера $T_{в} \leq 1$ ч;

для компьютера АРМ $T_{в} \leq 1$ ч;

для модема $T_{в} \leq 1$ ч.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;

панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;

наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, УСВ, сервере, АРМ;

организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;

защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

фактов параметрирования счетчика;

фактов пропадания напряжения;

фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках (функция автоматизирована);

УСПД (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

счетчики СЭТ-4ТМ.03М – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113 сут; при отключении питания – не менее 10 лет;

УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу – не менее 45 сут; при отключении питания – не менее 5 лет;

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений указана в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТВГ-УЭТМ-110 УХЛ2	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2 шт.
УСПД	ЭКОМ-3000	1 шт.
Сервер	HP ProLiant DL360e Gen8	1 шт.
GSM Модем	Centerion MC35i	2 шт.
GSM Модем	Siemens MC35i	2
GSM Модем	Teleofis RX100-R	1 шт.
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 1000 RM	1 шт.
Коммутатор сетевой	Cisco 1941	1 шт.
Специализированное программное обеспечение	ПО «Энергосфера»	1 шт.
Методика поверки	РТ-МП-4664-500-2017	1 шт.
Паспорт-формуляр	85220938.422231.018.ФО	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4664-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭнергоРесурс» (ГТП «Мазутная»). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 11.09.2017 г.

Основные средства поверки:

трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;

трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;

счетчиков СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2012 г.;

УСПД ЭКОМ-3000 - по методике поверки ПБКМ. 421459.007 МП, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2014 г.

Энергомонитор 3.3Т1-С, измеряющий параметры электросети. Регистрационный № 39952-08;

Прибор комбинированный Testo 622, измеряющий рабочие условия применения компонентов АИИС КУЭ. Регистрационный № 39952-08;

Радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Регистрационный № 46656-11);

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-02;

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50 °С, цена деления 1 °С.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска клейма поверителя и (или) наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Методика (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭнергоРесурс» (ГТП «Мазутная»).

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «ЭнергоРесурс» (ГТП «Мазутная»)

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

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

Изготовитель

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

ИНН 4205151544

Адрес (юридический): 650070, г. Кемерово, ул. Свободы, д. 25

Адрес (почтовый): 650070, г. Кемерово, пер. Щегловский, д. 16, помещение 02

Телефон: +7 (3842) 45-37-82

Факс: +7 (3842) 45-37-82

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д.31

Телефон: +7(495)544-00-00, +7(499)129-19-11

Факс: +7(499)124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«____» _____ 2017 г.