

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2023 г. № 358

Регистрационный № 88250-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МСК Энерго» (2-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МСК Энерго» (2-я очередь) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии (мощности).

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

На уровне ИИК АИИС КУЭ реализуются следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и нарастающим итогом на начало расчетного периода (день, месяц);
- коррекция времени в составе системы обеспечения единого времени;
- автоматическая регистрация событий, сопровождающих процессы измерений, в «Журнале событий»;
- хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений;
- предоставление доступа к измеренным значениям и «Журналам событий» со стороны информационно-вычислительного комплекса АИИС КУЭ.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер сбора и обработки данных (сервер БД), устройство синхронизации системного времени (УССВ); автоматизированные рабочие места на базе персональных компьютеров (АРМ); каналобразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных и программное обеспечение.

На втором уровне АИИС КУЭ реализуются следующие функции:

- автоматический сбор результатов измерений электроэнергии с заданной дискретностью (30 мин);
- сбор и передача «Журналов событий» с уровня ИИК в базу данных ИВК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;
- возможность масштабирования долей именованных величин количества электроэнергии;

- расчет потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- формирование и передача результатов измерений в XML-формате по электронной почте;
- организация дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ.

Первичные токи преобразуются измерительными ТТ в допустимые для безопасных измерений значения и по проводным линиям поступают на измерительные входы счетчиков (подключение цепей напряжений счетчика производится по проводным линиям, подключенных к первичному напряжению). В счетчиках аналого-цифровой преобразователь осуществляет измерения мгновенных аналоговых значений величин, пропорциональных фазным напряжениям и токам, по шести каналам и выполняет преобразование их в цифровой код, а также передачу по скоростному последовательному каналу в микроконтроллер. Микроконтроллер по полученным измерениям вычисляет мгновенные значения активной и полной мощности.

Средняя активная и полная электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по значениям активной и полной мощности. При каждой вышеописанной итерации (30 мин) счетчик записывает результат вычислений во внутреннюю память посредством ведения массивов мощности.

На уровне ИВК сервер БД не реже одного раза в сутки, в автоматическом режиме (либо по запросу в ручном режиме), посредством каналаобразующей аппаратуры по протоколу ТСР/ІР инициирует сеанс связи со счетчиками ИИК. После установки связи с устройством, происходит считывание результатов измерений за прошедшие сутки, производится дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, сохранение поступающей информации в базу данных, оформление отчетных документов.

Один раз в сутки (или по запросу в ручном режиме) сервер БД ИВК автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает их организациям в рамках согласованного регламента.

В качестве сервера БД выступает сервер типа HPE ProLiant ML10Gen9.

Каналы связи являются цифровыми и, соответственно, не вносят дополнительных погрешностей в измерительные каналы. Передача данных на всех уровнях внутри системы организована с помощью сравнения контрольных сумм по стандартизированным протоколам передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ обеспечивает синхронизацию часов времени на всех уровнях АИИС КУЭ (сервер БД, счетчики). В качестве эталонного времени в СОЕВ используется время, транслируемое спутниковыми системами ГЛОНАСС/GPS, получаемое специализированным устройством синхронизации времени (УССВ) типа УССВ-2 (регистрационный номер 54074-13).

Синхронизация времени сервера БД производится от УССВ автоматически не реже 1 раза в 60 минут, корректировка часов сервера производится при рассогласовании более чем на 1 секунду.

Сличение шкалы времени между сервером БД ИВК и счетчиками происходит при каждом сеансе связи. Коррекция времени счетчика осуществляется при рассогласовании более чем на 1 секунду.

В АИИС КУЭ обеспечена защита от несанкционированного доступа на физическом уровне путем пломбирования:

- счетчиков;
- промежуточных клеммников вторичных цепей;
- сервера БД.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Средству измерений в составе данных измерительных каналов присвоен заводской номер №002. Заводской номер указан на титульном листе паспорта-формуляра 95178019.411711.002.ПФ

Программное обеспечение

Набор программных компонентов АИИС КУЭ состоит из стандартизированного и специализированного программного обеспечения (ПО).

Под стандартизированным ПО используются операционные системы линейки Microsoft Windows, а также Системы управления базами данных.

Специализированное ПО АИИС КУЭ представляет собой программный комплекс (ПК) «АльфаЦЕНТР», которое функционирует на уровне ИВК (сервер БД, АРМ), а также ПО счетчиков.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Счетчики имеют программную защиту с помощью пароля на чтение результатов измерений, а также их конфигурацию, разграниченную в двух уровнях (пользователя и администратора).

Метрологически значимой частью ПО «АльфаЦЕНТР» является специализированная программная часть (библиотека). Данная программная часть выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от счетчиков. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «АльфаЦЕНТР» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Другие идентификационные данные	ПО «АльфаЦЕНТР»

Специализированное ПО предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, а также предусматривает разграничение прав пользователей путем создания индивидуальных учетных записей. Получение измерительной информации возможно только при идентификации пользователя путем ввода данных пользователя («логин») и соответствующего ему пароля. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

В АИИС КУЭ обеспечено централизованное хранение информации о важных программных и аппаратных событиях («Журнал событий»):

- изменение значений результатов измерений;
- изменение коэффициентов трансформации (масштабных коэффициентов);
- факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
- пропадание питания;
- замена счетчика;
- события, полученные с многофункциональных счетчиков электрической энергии (события ИИК).

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных компонентов первого уровня ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование	Состав ИИК	
		Трансформатор тока	Счетчик электрической энергии
1	2	3	4
1	КТП 1013 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф.1	ТТН кл.т. 0,5 КТТ = 400/5 рег. № 58465-14	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1 рег. № 75755-19
2	КТП 1013 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф.2	ТТИ кл.т. 0,5 КТТ = 400/5 рег. № 28139-12	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1 рег. № 75755-19
3	КТП 1013 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф.11	ТТН кл.т. 0,5 КТТ = 400/5 рег. № 58465-14	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1 рег. № 75755-19
4	КТП 1013 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф.12	ТТН кл.т. 0,5 КТТ = 400/5 рег. № 58465-14	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1 рег. № 75755-19
5	ТП 500 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф.16	ТТЕ кл.т. 0,5 КТТ = 400/5 рег. № 73808-19	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1 рег. № 75755-19
6	ТП 500 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф.20	ТТЕ кл.т. 0,5 КТТ = 400/5 рег. № 73808-19	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1 рег. № 75755-19
7	ТП 750 10 кВ, РУ 0,4 кВ, Ввод Т1	ТТЕ кл.т. 0,5 КТТ = 400/5 рег. № 73808-19	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1 рег. № 75755-19
8	ТП 750 10 кВ, РУ 0,4 кВ, Ввод Т2	ТТЕ кл.т. 0,5 КТТ = 400/5 рег. № 73808-19	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1 рег. № 75755-19
9	г. Вологда, ул. Маршала Конева, д 14а, ВРУ 0,4 кВ Торгового комплекса, Ввод 0,4 кВ	ТТЕ кл.т. 0,5 КТТ = 150/5 рег. № 73808-19	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1 рег. № 75755-19
10	ТП 421 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш.0.4 кВ, ф.31	ТТЕ кл.т. 0,5 КТТ = 300/5 рег. № 73808-19	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1 рег. № 75755-19

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
11	ТП 421 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш.0.4 кВ, ф.29	ТТЕ кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 73808-19	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1 рег. № 75755-19
12	РТП 38 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш.0.4 кВ, ф.9	ТТЕ кл.т. 0,5 Ктт = 250/5 рег. № 73808-19	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1 рег. № 75755-19
13	РТП 38 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш.0.4 кВ, ф.11	ТТЕ кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 73808-19	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1 рег. № 75755-19
14	РТП 38 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш.0.4 кВ, ф.16	ТТЕ кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 73808-19	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1 рег. № 75755-19
15	РТП 38 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш.0.4 кВ, ф.18	ТТЕ кл.т. 0,5 Ктт = 250/5 рег. № 73808-19	Меркурий 234 кл.т. 0,5S/1 рег. № 75755-19

Примечание: Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УССВ на аналогичные утвержденных типов, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	Вид энергии	cosφ	Границы интервала относительной погрешности ИК в нормальных условиях (±δ), %		Границы интервала относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации (±δ), %	
			δ ₅ %	δ ₂₀ %	δ ₅ %	δ ₂₀ %
			I ₅₋₂₀ %	I ₂₀₋₁₀₀ %	I ₅₋₂₀ %	I ₂₀₋₁₀₀ %
1 – 15 (Счетчик 0,5S/1; ТТ 0,5)	А	1,0	1,7	1,0	2,1	1,6
		0,8	2,8	1,5	3,1	1,9
		0,5	5,4	2,7	5,5	3,0
	Р	0,8	4,5	2,4	5,4	3,9
		0,5	2,9	1,6	4,1	3,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), с						5
<p>Примечание:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие доверительной вероятности P = 0,95.</p> <p>3 I₅₋₂₀ % - область нагрузок от 5 % до 20, I₂₀₋₁₀₀ % - область нагрузок от 20 % до 100 %.</p> <p>4 Вид энергии: А – активная электрическая энергия, Р – реактивная электрическая энергия</p>						

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Нормальные условия: параметры сети ИИК: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности температура окружающей среды: - для счетчиков электроэнергии °С</p>	<p>от 98 до 102 от 5 до 100 0,9 от +21 до +25</p>
<p>Рабочие условия эксплуатации: параметры сети ИИК: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - измерительных трансформаторов - счетчиков электрической энергии - сервер и УССВ</p>	<p>от 90 до 110 от 5 до 100 от 0,5 от -45 до +40 от +10 до +30 от +16 до +28</p>
<p>Характеристики надежности применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</p>	<p>90000 72 120000 1 74500 24</p>
<p>Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки, сутки, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее</p>	<p>45 3,5</p>

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТТН	9 шт.
Трансформатор тока	ТТИ	3 шт.
Трансформатор тока измерительные	ТТЕ	33 шт.
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	15 шт.
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-2	1 шт.
Сервер БД	HP ProLiant ML10Gen9	1 шт.
Паспорт – формуляр	95178019.411711. 002.ПФ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МСК Энерго» (2-я очередь)», аттестованном ФБУ «Ростест-Москва», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311703.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МСК Энерго» (2-я очередь)

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «МСК Энерго» (ООО «МСК Энерго»)
ИНН 7725567512

Адрес: 119607, г. Москва, ул. Раменки, д. 17, корп. 1

Телефон: +7 (495) 197-77-14

Web-сайт: www.msk-energo.ru

E-mail: info@msk-energo.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МСК Энерго» (ООО «МСК Энерго»)
ИНН 7725567512

Адрес: 119607, г. Москва, ул. Раменки, д. 17, корп. 1

Телефон: +7 (495) 197-77-14

Web-сайт: www.msk-energo.ru

E-mail: info@msk-energo.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, д. 31

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

Факс: +7 (499) 124-99-96

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

