

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24 » сентябрь 2025 г. № 2034

Регистрационный № 89482-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) АО «КФ» (сечение ПАО «Кузбассэнергосбыт»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) АО «КФ» (сечение ПАО «Кузбассэнергосбыт») (далее по тексту – АИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени; сбора, обработки, хранения и передачи полученных результатов измерений коммерческому оператору оптового рынка, системному оператору и смежным субъектам ОРЭ. Полученные данные и результаты измерений используются для коммерческих расчетов с энергосбытовыми организациями и оперативного управления энергопотреблением.

Описание средства измерений

АИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК) включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи – проводники и приборы, подключенные к измерительным обмоткам ТТ и ТН;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает в себя включает в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), устройство синхронизации системного времени (УССВ) с приемником сигналов ГЛОНАСС/GPS, средства приёма-передачи данных (модемы, каналообразующая аппаратура);

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя компьютер в серверном исполнении для обеспечения функции сбора и хранения результатов измерений (сервер БД) с программным обеспечением (ПО) ПК «Энергосфера», технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

Основными функциями АИС КУЭ являются:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- один раз в сутки и по запросу сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии со счетчиков (ИИК), с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах электроэнергии и журналов событий в базе данных сервера БД в течение 3,5 лет (для 30 минутных приращений энергии);

- резервирование баз данных на DVD-дисках;
- разграничение доступа посредством паролей к базам данных для разных групп пользователей, и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- конфигурирование параметров и настроек АИИС КУЭ;
- защита от несанкционированного доступа маркированием и пломбированием узлов системы;
- подготовку данных по результатам измерений в XML-формате для их передачи по электронной почте в ПАК АО «АТС», ПАО «Кузбассэнергосбыт», сетевые организации, филиал АО «СО ЕЭС» Кемеровское РДУ;
- ведение журнала событий технических и программных средств (счетчики, УСПД, линии связи, ПК «Энергосфера») на сервере БД, УСПД и счетчиках;
- ведение системы единого времени.

Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии.

Счетчики производят измерения и вычисления полученной активной и реактивной энергии и мощности. Интервал времени усреднения мощности для коммерческого учета установлен равным 30 минут. Счетчики автоматически записывают в память измеренные величины (активной и реактивной энергии), с интервалом усреднения 30 минут, на глубину не менее 45 суток (в соответствии с техническими требованиями АО «АТС» Приложение 11.1). В памяти счетчика хранятся два четырехканальных (актив/реактив, прием/отдача) независимых массива профиля мощности. Основные и вспомогательные величины, выбранные для отображения на жидкокристаллическом индикаторе и их последовательность, определяются при программировании счетчика. По запросу или в автоматическом режиме измерительная информация и журналы событий по счетчикам электрической энергии направляются на УСПД. В УСПД собранная информация консолидируется и далее по автоматическим запросам передается на сервер БД. Вычисление величин потребления электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения производится с помощью программного обеспечения ПК «Энергосфера» на сервере БД. Просмотр полученной информации об электропотреблении по всем измерительным каналам (ИК) доступен на автоматизированном рабочем месте (АРМ).

С ИВК АИИС КУЭ данные передаются по выделенному каналу сети «Интернет» в ПАК АО «АТС», ПАО «Кузбассэнергосбыт», сетевые организации, филиал АО «СО ЕЭС» Кемеровское РДУ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени (встроенные часы счетчиков, УСПД, УССВ, сервера БД уровня ИВК), влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени.

На уровне ИВК СОЕВ организована с помощью подключенного к УСПД УССВ ЭНКС-2, которое имеет встроенный модуль синхронизации времени, работающей от сигналов точного времени ГЛОНАСС/GPS и обеспечивает автоматическую синхронизацию внутренних часов УСПД по протоколу синхронизации NTP с использованием сети Ethernet.

Не менее одного раза в сутки производится синхронизация времени сервера БД ИВК по времени УСПД, установленного на ПС «КФЗ-2» 110/10 кВ, при условии расхождения времени сервера БД и УСПД более чем на ± 1 с (программируемый параметр).

Сравнение показаний часов счетчиков ИК и ИВК производится один раз в сутки при опросе счетчиков, синхронизация осуществляется при расхождении часов счетчиков и УСПД на величину более чем ± 2 с (программируемый параметр).

СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию времени при проведении измерений количества электроэнергии с точностью не хуже ±5 с/сут.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 34. Заводской номер указывается в формуляре-паспорте на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в формуляре-паспорте на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (СПО) ПК «Энергосфера». Уровень защиты СПО 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 Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимая часть СПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	ps0_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК

Но- мер ИК	Наименование объекта	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	УССВ	Сервер БД
1	ПС «КФ3-2» 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч. №41, ф.41-Г	ТПОФ 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 518-50	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	HPE ProLiant DL160
2	ПС «КФ3-2» 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч. №42, ф.42-Р	ТПОЛ-10 1500/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК	Наименование объекта	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	УССВ	Серв- ер БД
3	ПС «Абразивная» 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. №5	ТОЛ 10-1 600/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-03	ЗНОЛП 10500: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	HPE ProLiant DL160
4	ПС «Абразивная» 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. №18	ТОЛ 10-1 200/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-03	ЗНОЛП 10500: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			
5	ПС «Абразивная» 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш. 10 кВ, яч. №32	ТОЛ 10-1 200/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-03	ЗНОЛП 10500: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			

Примечания:

1 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 метрологических характеристик;

2 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа;

3 Допускается замена УСПД на аналогичное утвержденного типа;

4 Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, $(\pm\delta)$, %	Границы погрешности в рабочих условиях, $(\pm\delta)$, %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с
1 – 5	Активная Реактивная	1,7 3,0	2,3 3,8	±5

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая);

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$;

3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до + 40 °C

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	5
Нормальные условия:	
- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$	от 98 до 102
- ток, % от $I_{\text{ном}}$	от 100 до 120
- частота, Гц	от 49,85 до 50,15
- коэффициент мощности cosφ	0,87
- температура окружающей среды, °C	от +21 до +25
Условия эксплуатации:	
- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$	от 90 до 110
- ток, % от $I_{\text{ном}}$	от 5 до 120
- частота, Гц	от 49,6 до 50,4
- коэффициент мощности cosφ	от 0,5 инд. до 0,8 емк.
- температура окружающей среды для ТТ, °C	от -45 до +50
- температура окружающей среды для ТН, °C	от -45 до +40
- температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C	от -45 до +70
Надежность применяемых в АИС КУЭ компонентов:	
Электросчетчик СЭТ-4ТМ.03.01:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	90000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
Электросчетчик СЭТ-4ТМ.03М.01:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
УСПД ЭКОМ-3000:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	75000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	24
УССВ ЭНКС-2:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	120000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Сервер БД:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации	
Электросчетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
- при отключении питания, лет, более	10
УСПД:	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее	45
Сервер БД:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- резервирование электрического 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.

Регистрация событий:

- в журнале событий электросчетчиков:
 - параметрирования;
 - пропадания питания;
- коррекции времени в электросчетчике с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- в журнале событий УСПД:
 - параметрирования;
 - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
 - пропадания питания;
 - результатов самодиагностики;
 - попыток несанкционированного доступа;
 - коррекции времени в электросчетчиках и УСПД с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректированы электросчетчики или УСПД;
- в журнале событий сервера БД:
 - изменение значений результатов измерений;
 - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
 - факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
 - пропадание питания;
 - замена счетчика;
 - полученные с уровня ИВКЭ «Журналы событий» счетчиков электроэнергии и УСПД.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчиков;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательных коробок;
 - УСПД;
 - УССВ;
 - сервера БД;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования электронной подписи);
 - установка пароля на электросчетчиках;
 - установка пароля в УСПД;
 - установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра-паспорта АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТПОФ	2
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ 10-1	9
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	9
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.01	1
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	2
Устройство синхронизации системного времени	ЭНКС-2	2
Сервер БД	HP ProLiant DL160	1
Формуляр-паспорт	05.2021.034-АУ.ФО-ПС (изменение от 24.04.2025 г.)	1
Руководство по эксплуатации	05.2021.034-АУ.РЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «КФ» (сечение ПАО «Кузбассэнергосбыт»), аттестованном ФБУ «Кузбасский ЦСМ», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310473.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Основные положения

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

Правообладатель

Акционерное общество «Кузнецкие ферросплавы»

(АО «КФ»)

ИНН 4216001565

Юридический адрес: 654032, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Обнорского, д. 170

Телефон: (3843) 39-81-20

Факс: (3843) 37-39-18

Web-сайт: www.kfw.ru

E-mail: bulgakovagv@kfw.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Сибэнергоконтроль»
(АО «Сибэнергоконтроль»)
ИНН 4205290890

Адрес: 650992, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, пр. Советский, д. 6, офис 37
Телефон: (3842) 48-03-50
E-mail: sibencontrol@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе»
(ФБУ «Кузбасский ЦСМ»)

Адрес: 650991, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2
Телефон: (3842) 36-43-89
Факс: (3842) 75-88-66
Web-сайт: www.kuzcsm.ru, www.kuzcsm.ru

E-mail: info@kuzcsm.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312319