

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21 » июля 2025 г. № 1480

Регистрационный № 82243-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Кузбассэнергосбыт» (ПС «Бенжереп-2»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Кузбассэнергосбыт» (ПС «Бенжереп-2») (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя цифровые трансформаторы тока (цТТ), цифровые трансформаторы напряжения (цТН) и цифровой счетчик электрической энергии (счетчик), выделенный коммутатор шины процесса МЭК 61850-9-2LE.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя виртуальную кластерную среду (виртуализация серверов и система хранения данных), устройство синхронизации времени (УСВ), технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства обеспечения безопасности локальных вычислительных сетей.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются цТТ и цТН в цифровые сигналы в формате МЭК 61850-9-2LE (цифровой поток Sampled Values) с частотой дискретизации 12800 Гц и 256 измерений на период промышленной частоты, которые по оптическим линиям связи поступают на коммутатор шины процесса. С коммутатора шины цифровые сигналы поступают на соответствующие входы электронного цифрового счетчика электрической энергии. По мгновенным значениям цифрового потока силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Данные профиля нагрузки формируются из рассчитанных данных о потребленных электроэнергии и мощности в определенные моменты времени и записываются в память цифрового счетчика.

В цифровом счетчике происходит накопление измеренных данных, с указанием времени проведения измерения, и записей журнала событий (диагностических данных), с указанием времени возникновения события.

Передача измеренных данных и записей журнала событий в ИВК осуществляется по запросу, поступающему из ИВК.

Цифровой счетчик передает цифровой сигнал, при помощи технических средств приема-передачи данных, поступающий на верхний уровень системы - виртуальный сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисления электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации цТТ и цТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Также сервер может принимать результаты измерений от АИИС КУЭ смежных субъектов, в виде XML-макетов.

Передача результатов измерений (информации) от АРМ ПАО «Кузбассэнергосбыт» в ПАК КО АО «АТС», с использованием электронной цифровой подписи, филиал АО «СО ЕЭС» Кемеровское РДУ и смежные субъекты ОРЭ, осуществляется автоматически в виде электронного сообщения с вложенным файлом XML-формата по электронной почте.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчика, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS.

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется каждые 60 мин, корректировка часов сервера производится при обнаружении расхождения часов сервера с УСВ.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время каждого сеанса связи со счетчиками, корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера на величину не менее ± 2 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

СОЕВ 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 026. 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 паспорте-формуляре 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 – «средний» 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
Идентификационное наименование ПО	pso_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 измерительного канала АИИС КУЭ и его основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительного канала АИИС КУЭ и его основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты					Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ	Виртуальный сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ВЛ-110 кВ Ельцовка-Бенжереп (БЕ-26)	ТТЭО-110 800, КТ 0,2S Рег. № 63877-16	ДНЕЭ-110 110000: $\sqrt{3}$, КТ 0,2 Рег. № 64134-16	ARIS EM-45 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 74510-19	УСВ-2 41681-10	VMware	Активная Реактивная	±1,7 ±3,0	±2,3 ±3,8

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

2 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;

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

4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчика 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;

5 Допускается замена УССВ на аналогичное, утвержденного типа;

6 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений;

7 Допускается замена сервера 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.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	1
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 $\cos\phi$	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 49,5 до 50,5
- коэффициент мощности $\cos\phi$	от 0,5 инд. до 0,8 емк.
- температура окружающей среды для ТТ: чувствительный элемент, °C	от -60 до +60
электронные блоки, °C	от -10 до +40
- температура окружающей среды для ТН: высоковольтные колонны, °C	от -60 до +60
электронные блоки, °C	от -10 до +40
- температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C	от -40 до +60
Надежность применяемых в АИС КУЭ компонентов:	
Цифровой электросчетчик ARIS EM-45:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	150000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
УССВ (УСВ-2):	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	35000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
Сервер:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	256554
- среднее время восстановления работоспособности, ч	0,5
Глубина хранения информации	
Электросчетчик:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, суток, не менее	45
- при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- параметрирования;
- пропадания питания;
- коррекции времени в цифровом электросчетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - цифрового электросчетчика;
 - сервера;
 - цТТ и цТН;
 - УССВ;
 - коммутатора и промежуточных компонентов (кросс оптический, коммутационная панель).
- защита информации на программном уровне:
 - установка паролей на счетчик и сервер.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт
Цифровой трансформатор напряжения	ДНЕЭ-110	3
Цифровой трансформатор тока	ТТЭО-110	2
Цифровой счетчик электроэнергии	ARIS-EM-45	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Сервер-носитель виртуального кластера	VMWare	3
Дисковая библиотека виртуального кластера	VMWare	1
Сервер базы данных	-	1
Методика поверки	-	1
Паспорт-формуляр	85220938.422231.026.ФО (изменение от 03.05.2024 г.)	1
Руководство пользователя	85220938.422231.026.ИЗ (изменение от 03.05.2024 г.)	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ПАО «Кузбассэнергосбыт» (ПС «Бенжереп-2»), аттестованном ФБУ «Кемеровский ЦСМ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310473.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Кузбассэнергосбыт (ПС «Бенжереп-2»)

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

Публичное акционерное общество «Кузбасская энергетическая сбытовая компания»
(ПАО «Кузбассэнергосбыт»)
ИИН: 4205109214
Юридический адрес: 650036, Кемеровская обл., г. Кемерово, пр-кт Ленина, д. 90/4
Телефон: (3842) 45-33-09
Факс: (3842) 35-34-48
E-mail: KESadm@mechel.com
Web-сайт: www.kuzesc.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Кузбасская энергетическая сбытовая компания»
(ПАО «Кузбассэнергосбыт»)
ИИН: 4205109214
Адрес: 650036, Кемеровская обл., г. Кемерово, пр-кт Ленина, д. 90/4
Телефон: (3842) 45-33-09
Факс: (3842) 35-34-48
E-mail: KESadm@mechel.com
Web-сайт: www.kuzesc.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: (384-2) 36-43-89
Факс: (384-2) 75-88-66
E-mail: info@kuzcsm.ru
Web-сайт: www.kuzcsm.ru, www.кузцм.рф
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312319.