УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05» октября 2022 г. № 2478

Регистрационный № 76438-19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «УК «Кузбассразрезуголь» - филиал «Моховский угольный разрез» (Караканское и Сартакинское поля)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «УК «Кузбассразрезуголь» - филиал «Моховский угольный разрез» (Караканское и Сартакинское поля) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами АО «УК «Кузбассразрезуголь», сбора, хранения и обработки полученной информации. Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления выработкой и потреблением электроэнергии.

Описание средства измерений

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

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), установленных на присоединениях, указанных в таблице 2, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) с функциями информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя сервер АИИС КУЭ с программным обеспечением (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные 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 код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с.

На выходе счетчиков имеется измерительная информация со значениями следующих физических величин:

активная и реактивная электрическая энергия, вычисленная как интеграл по времени на интервале 30 мин от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности;

средняя на интервале 30 мин активная и реактивная мощность.

Измеренные значения приращений активной и реактивной энергии на 30-минутных интервалах времени сохраняются в энергонезависимой памяти счетчиков электроэнергии с привязкой к шкале времени UTC (SU).

Сервер АИИС КУЭ при помощи ПО «АльфаЦЕНТР» автоматически с заданной периодичностью или по запросу опрашивает счетчики электрической энергии и считывает 30-минутные данные коммерческого учета электроэнергии и журналы событий для каждого канала учета, осуществляет обработку измерительной информации (перевод измеренных значений в именованные физические величины, умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН), помещение измерительной и служебной информации в базу данных и хранение ее.

Считывание сервером АИИС КУЭ данных из счетчиков электрической энергии осуществляется посредством локальной вычислительной сети предприятия, а также сотовой сети связи стандарта GSM 900/1800. При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков возможно проводить в ручном режиме с использованием ноутбука через встроенный оптический порт счетчиков.

Сервер АИИС КУЭ ежесуточно формирует и отправляет по основному каналу связи, организованному на базе сети интернет в виде сообщений электронной почты отчеты с результатами измерений на АРМ субъекта оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

АРМ субъекта ОРЭМ осуществляет передачу данных (результатов измерений) прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничных рынков электроэнергии и мощности в виде электронного документа XML формата, заверенного электронно-цифровой подписью субъекта ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01 (рег.№ 49933-12), который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) и обеспечивает предоставление информации о текущем времени в протоколе NTP.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ с СТВ-01 осуществляется встроенным программным обеспечением сервера АИИС КУЭ каждый час, коррекция производится автоматически при отклонении шкалы времени сервера ИВК и СТВ-01 на величину равную или более 1 с. Сравнение показаний шкалы времени счетчика с сервером АИИС КУЭ осуществляется встроенным программным обеспечением по вычислительной сети (либо каналам связи GSM), во время сеанса связи со счетчиком, но не реже одного раза в сутки. Коррекция шкалы времени счетчика производится при расхождении со шкалой времени сервера ИВК на величину равной или более 1 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) факта коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Заводской номер АИИС КУЭ указывается в паспорте-формуляре.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО 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 ПО приведена в таблице 1. Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, приведенные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и основные метрологические характеристики

Номер ИИК	Наименование объекта учета	Средство измерений		Источник точного времени	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		Вид СИ	Тип, метрологические характеристики, Рег.№			Границы интервала основной погрешности (±δ), %	Границы интервала погрешности, в рабочих условиях (±δ),%
1	2	3	4	5	6	7	8
01	ПС 110 кВ Караканская, РУ-6 кВ, яч. 9	ТТ	ТПОЛ-10 800/5; кл.т. 0,5 Рег.№ 1261-59	СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,1
		ТН	НАМИТ-10 6000/100; кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07				
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
02	ПС 110 кВ Караканская, РУ-6 кВ, яч. 10	ТТ	ТПЛМ-10 300/5; кл.т. 0,5 Рег.№ 2363-68	СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,1
		ТН	НАМИТ-10 6000/100; кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07				
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06				
03	ПС 110 кВ Караканская, РУ-6 кВ, яч. 12	ТТ	ТПЛМ-10 200/5; кл.т. 0,5 Рег.№ 2363-68		Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,1
		ТН	НАМИТ-10 6000/100; кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07				
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06				
04	ПС 110 кВ Караканская, РУ-6 кВ, яч. 14	ТТ	ТПОЛ-10 600/5; кл.т. 0,5 Рег.№ 1261-59		Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,1
		ТН	НАМИТ-10 6000/100; кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07				
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8

05	ПС 110 кВ Караканская, РУ-6 кВ, яч. 18	ТТ	ТПОЛ-10 1000/5; кл.т. 0,5 Рег.№ 1261-59	СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,1
		ТН	НАМИТ-10 6000/100; кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07				
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06				
06	ПС 110 кВ Караканская, РУ-6 кВ, яч. 19	ТТ	ТПОЛ-10 600/5; кл.т. 0,5 Рег.№ 1261-59		Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,1
		ТН	НАМИТ-10 6000/100; кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07				
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06				
07	ПС 110 кВ Караканская, РУ-6 кВ, яч. 22	ТТ	ТПЛМ-10 400/5; кл.т. 0,5 Рег.№ 2363-68		Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,1
		ТН	НАМИТ-10 6000/100; кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07				
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
08	ПС 35 кВ Сартаковская №3, Ввод 6 кВ Т-1	ТТ	ТПОЛ-10 1500/5; кл.т. 0,5 Рег.№ 1261-59	СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,1
		ТН	НТМИ-6 6000/100; кл.т. 0,5 Рег.№ 831-53				
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06				
09	ПС 35 кВ Сартаковская №3, Ввод 6 кВ Т-2	ТТ	ТПОЛ-10 1500/5; кл.т. 0,5 Рег.№ 1261-59		Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,1
		ТН	НТМИ-6 6000/100; кл.т. 0,5 Рег.№ 831-53				
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06				
10	ПС 35 кВ Сартаковская №3П, Ввод 6 кВ Т-1	ТТ	ТОЛ-10 УТ2 800/5; кл.т. 0,5 Рег.№ 6009-77		Активная Реактивная	1,1 2,7	3,3 5,3
		ТН	НАМИТ-10 6000/100; кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07				
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
11	ПС 35 кВ 9 пласт №6, Ввод 6 кВ Т-1	ТТ	ТОЛ-10 УТ2 600/5; кл.т. 0,5 Рег.№ 6009-77	СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,3 5,3
		ТН	ЗНОЛ.06 6000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег.№ 3344-72				
		Электросчетчик	A1805RAL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06				
12	ПС 35 кВ 9 пласт №6, Ввод 6 кВ Т-2	ТТ	ТОЛ-10 УТ2 600/5; кл.т. 0,5 Рег.№ 6009-77		Активная Реактивная	1,1 2,7	3,3 5,3
		ТН	ЗНОЛ.06 6000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег.№ 3344-72				
		Электросчетчик	A1805RAL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-06				
13	ПС 35 кВ Старопестеревская №50, Ввод 35 кВ Т-1	ТТ	ТВЭ-35УХЛ2 150/5; кл.т. 0,5 Рег.№ 13158-04		Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,6
		ТН	ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег.№ 912-70				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
14	ПС 35 кВ Старопестеревская №50, Ввод 35 кВ Т-2	ТТ	ТВЭ-35УХЛ2 150/5; кл.т. 0,5 Рег.№ 13158-04	СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,6
		ТН	ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег.№ 912-70				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08				
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с							±5

Примечания:
1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.
3 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.
4 Допускается замена источника точного времени на аналогичные утвержденных типов.
5 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
6 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.
7 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 технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	14
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, cosφ температура окружающей среды °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005	 от 99 до 101 от 100 до 120 0,9 от +21 до +25 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$: - для ИК № 1-14 - коэффициент мощности, cosφ диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков ИК № 1-7 ИК № 8-9, 13-14 ИК № 10-12 - для СТВ-01 - для сервера	 от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от -40 до +70 от +10 до +25 от +10 до +30 от +10 до +40 от +15 до +25 от +15 до +20
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: <u>Электросчетчики Альфа А1800</u>: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, <u>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М</u>: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, <u>СТВ-01</u>: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее, - среднее время восстановления работоспособности, ч, <u>Сервер</u>: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч,	 120 000 2 220 000 2 100 000 2 80 000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики Альфа А1800, СЭТ-4ТМ.03М: - тридцатиминутный профиль нагрузки каждого массива, сут, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	 113,7 3,5

Надежность системных решений:

− резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счётчике;
- пропадание напряжения пофазно.

журнал сервера:

- параметрирования;
- замены счетчиков;
- пропадания напряжения;
- коррекция времени.

Защищённость применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счётчика электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера.

наличие защиты информации на программном уровне при хранении, передаче, параметрировании:

- пароль на счётчике электрической энергии;
- пароль на сервере АРМ.

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- АРМ (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений;
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ способом цифровой печати.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт./экз.
1	2	3
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИТ-10	3
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	6
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
Измерительный трансформатор тока	ТПОЛ-10	10

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Измерительный трансформатор тока	ТПЛМ-10	6
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-10 УТ2	8
Измерительный трансформатор тока	ТВЭ-35УХЛ2	6
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	Альфа А1800	12
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	2
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1
Сервер АИИС КУЭ	-	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Программное обеспечение	Metercat, Конфигуратор СЭТ-4ТМ	1 1
Паспорт-формуляр	ЭПК002/19-2.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «УК «Кузбассразрезуголь» - филиал «Моховский угольный разрез» (Караканское и Сартакинское поля) аттестованном ФГБУ «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 16.02.2016.

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.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Энергопромышленная компания» (ЗАО «ЭПК»)
ИНН 6661105959
Адрес: 620144, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, 96-В
Телефон: +7 (343) 251 19 96
E-mail: eic@eic.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
ИНН 9729315781
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: (495) 437-55-77
Факс: (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.