

## 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, сбора, хранения и обработки полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую 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, указанные в таблице 2, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе RTU-325L и каналобразующую аппаратуру.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по вторичным измерительным цепям поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по линиям связи на третий уровень системы (сервер БД).

На верхнем – третьем уровне системы (ИВК) выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии и измерительно-вычислительный комплекс учета электроэнергии ЗАО «Энергопромышленная компания» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52065-12 (далее - рег. №)) осуществляется от сервера БД, через сеть интернет в виде сообщений электронной почты.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающий в себя, внутренние часы УСПД, счетчиков и сервера АИИС КУЭ. СОЕВ имеет доступ к серверу синхронизации шкалы времени по протоколу NTP – NTP сервер АО «УК «Кузбассразрезуголь». Контроль показаний времени сервера осуществляется каждый час, коррекция часов сервера производится автоматически при расхождении с часами NTP-сервера на величину более  $\pm 1$  с. Время УСПД синхронизировано с временем сервера АИИС КУЭ, погрешность синхронизации не более  $\pm 2$  с, сличение производится один раз в час. Сличение времени счетчиков со временем УСПД RTU-325L осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка времени счетчиков происходит при расхождении со временем УСПД  $\pm 2$  с.

### 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 - «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

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		УСПД	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		Вид СИ	Тип, метрологические характеристики			Границы интервала основной погрешности ( $\pm\delta$ ), %	Границы интервала погрешности, в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %
1	2	3	4	6	7	8	9
01	ПС 110 кВ Караканская, РУ-6 кВ, яч. 9	ТТ	ТПОЛ-10 800/5; кл.т. 0,5 № 1261-59	RTU-325L, Рег. № 37288-08	Активная  Реактивная	1,1	3,2
		ТН	НАМИТ-10-2 6000/100; кл.т. 0,5 № 16687-07				
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 № 31857-06			2,7	5,1

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 № 2363-68	RTU-325L Рег. № 37288-08	Активная	1,1	3,2		
		ТН	НАМИТ-10-2 6000/100; кл.т. 0,5 № 16687-07					Реактивная	2,7
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 № 31857-06						
03	ПС 110 кВ Караканская, РУ-6 кВ, яч. 12	ТТ	ТПЛМ-10 200/5; кл.т. 0,5 № 2363-68		RTU-325L Рег. № 37288-08	Активная	1,1	3,2	
		ТН	НАМИТ-10-2 6000/100; кл.т. 0,5 № 16687-07						Реактивная
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 № 31857-06						
04	ПС 110 кВ Караканская, РУ-6 кВ, яч. 14	ТТ	ТПОЛ-10 600/5; кл.т. 0,5 № 1261-59			RTU-325L Рег. № 37288-08	Активная	1,1	3,2
		ТН	НАМИТ-10-2 6000/100; кл.т. 0,5 № 16687-07						
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 № 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 № 1261-59	RTU-325L, Рег. №37288-08	Активная	1,1	3,2					
		ТН	НАМИТ-10-2 6000/100; кл.т. 0,5 № 16687-07					Реактивная	2,7	5,1		
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 № 31857-06									
06	ПС 110 кВ Караканская, РУ-6 кВ, яч. 19	ТТ	ТПОЛ-10 600/5; кл.т. 0,5 № 1261-59		RTU-325L, Рег. №37288-08	Активная	1,1				3,2	
		ТН	НАМИТ-10-2 6000/100; кл.т. 0,5 № 16687-07					Реактивная	2,7	5,1		
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 № 31857-06									
07	ПС 110 кВ Караканская, РУ-6 кВ, яч. 22	ТТ	ТПЛМ-10 400/5; кл.т. 0,5 № 2363-68			RTU-325L, Рег. №37288-08	Активная				1,1	3,2
		ТН	НАМИТ-10-2 6000/100; кл.т. 0,5 № 16687-07					Реактивная	2,7	5,1		
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 № 31857-06									

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
08	ПС 35 кВ Сартаковская №3, Ввод 6кВ Т1	ТТ	ТПОЛ-10 1500/5; кл.т. 0,5 № 1261-59	RTU-325L, Per. №37288-08	Активная  Реактивная	1,1	3,2
		ТН	НТМИ-6 6000/100; кл.т. 0,5 № 831-53			2,7	5,1
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 № 31857-06				
09	ПС 35 кВ Сартаковская №3, Ввод 6кВ Т2	ТТ	ТПОЛ-10 1500/5; кл.т. 0,5 № 1261-59	RTU-325L, Per. № 37288-08	Активная  Реактивная	1,1	3,2
		ТН	НТМИ-6 6000/100; кл.т. 0,5 № 831-53			2,7	5,1
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 № 31857-06				
10	ПС 35 кВ Сартаковская №3П, Ввод 6кВ Т1	ТТ	ТОЛ-10 800/5; кл.т. 0,5 № 6009-77	RTU-325L, Per. № 37288-08	Активная  Реактивная	1,1	3,3
		ТН	НАМИТ-10-2 6000/100; кл.т. 0,5 № 16687-07			2,7	5,3
		Электросчетчик	A1805RL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 № 31857-06				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8		
11	ПС 35 кВ 9й пласт №6, Ввод 6кВ Т1	ТТ	ТОЛ-10 600/5; кл.т. 0,5 № 6009-77	RTU-325L, Рег. № 37288-08	Активная	1,1	3,3		
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ ; кл.т. 0,5 № 3344-72					Реактивная	2,7
		Электросчетчик	A1805RAL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 № 31857-06						
12	ПС 35 кВ 9й пласт №6, Ввод 6кВ Т2	ТТ	ТОЛ-10 600/5; кл.т. 0,5 № 6009-77		RTU-325L, Рег. № 37288-08	Активная	1,1	3,3	
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ ; кл.т. 0,5 № 3344-72						Реактивная
		Электросчетчик	A1805RAL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 № 31857-06						
13	ПС 35 кВ Старопестеревская №50, Ввод 35кВ Т1	ТТ	ТВЭ-35 150/5; кл.т. 0,5S № 13158-04			RTU-325L, Рег. № 37288-08	Активная	1,1	3,0
		ТН	ЗНОМ-35-65 35000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ ; кл.т. 0,5 № 912-70						
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 № 36697-08						

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
14	ПС 35 кВ Старопестеревская №50, Ввод 35кВ Т2	ТТ	ТВЭ-35 150/5; кл.т. 0,5S № 13158-04	RTU-325L, № 37288-08	Активная  Реактивная	1,1  2,7	3,0  5,2
		ТН	ЗНОМ-35-65 35000:√3/100:√3; кл.т. 0,5 № 912-70				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 № 36697-08				

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ±5 с

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 УСПД 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
<p>Нормальные условия: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- сила тока, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005</li> <li>- для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005 ГОСТ 26035-83</li> </ul>	<p>от 98 до 102 от 100 до 120 0,9</p> <p>от +21 до +25 от +21 до +25 от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- сила тока, % от <math>I_{ном}</math>:</li> <li>- для ИК № 13-14</li> <li>- для ИК № 1-12</li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков ИК № 1-7 ИК № 8-9, 13-14 ИК № 10-12</li> <li>- для УСПД</li> <li>- для сервера</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 2 до 120 от 5 до 120 0,8<sub>эмк</sub></p> <p>от -40 до +70</p> <p>от +10 до +25 от +10 до +30 от +10 до +40 от +15 до +30 от +15 до +20</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p><u>Электросчетчики Альфа А1800:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч,</li> </ul> <p><u>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч,</li> </ul> <p><u>УСПД типа RTU-325L:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее,</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч,</li> </ul> <p><u>сервер:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч,</li> </ul>	<p>120 000 2</p> <p>220 000 2</p> <p>100 000 24</p> <p>80 000 1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики Альфа А1800:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки каждого массива, сутки, не менее</li> </ul> <p>электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки каждого массива, сутки, не менее</li> </ul>	<p>113,7</p> <p>113,7</p>

Наименование характеристики	Значение
УСПД RTU-325L: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут	210
ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий счетчика фиксируются факты:

- журнал счётчика:

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

- журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в сервере и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

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

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

- пароль на счётчике электрической энергии;
- пароль на УСПД;
- пароль на сервере ИВК.

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (Функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

– измерения приращений электроэнергии на интервалах 3 мин., 30 мин., 1 сут. (функция автоматизирована);

- сбор результатов измерений не реже 1 раза в сутки (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	Количество, шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	3
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6	6
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
Измерительный трансформатор тока	ТПОЛ-10	12
Измерительный трансформатор тока	ТПЛМ-10	6
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-10	6
Измерительный трансформатор тока	ТВЭ-35	6
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	Альфа А1800	12
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	2
Устройство сбора и передачи данных типа	RTU-325L	2
Сервер АИИС КУЭ	HP ProLiant DL160 Gen9	1
Программное обеспечение	Альфа Центр SE_5000	1
Программное обеспечение	Альфа Центр Laptop	1
Программное обеспечение	Metercat, Конфигуратор СЭТ-4ТМ	1 1
Паспорт-формуляр	ЭПК002/19-1.ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу МИ 3000-2018 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Методика поверки».

Основные средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчик Альфа А1800 – по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки» утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2006г.;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИГЛШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИГЛШ.411152.145РЭ согласованной с ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- УСПД RTU-325L – по методике поверки «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки»;
- радиочасы МИР РЧ-01 регистрационный № 27008-04.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**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).

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «УК Кузбассразрезуголь» - филиал «Моховский угольный разрез» (Караканское и Сартакинское поля)**

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](mailto:eic@eic.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.