

Приложение № 9
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. № 2350

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Южный Кузбасс ЦОФ «Сибирь»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Южный Кузбасс ЦОФ «Сибирь» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Полученные данные и результаты измерений используются для коммерческих расчетов с энергосбытовыми организациями и оперативного управления энергопотреблением.

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы состоят из двух уровней АИИС КУЭ:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя:

ИИК для ИК с № 1 по № 4, № 10, № 11: измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счётчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

ИИК для ИК № 5, № 6, № 9, № 12: измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счётчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

ИИК для ИК № 7 и № 8: многофункциональные счётчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер базы данных (БД), устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-2, технические средства каналов передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ персонала и программное обеспечение (ПК «Энергосфера»).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

автоматическое измерение физических величин;

автоматический сбор информации об измеренных физических величинах;

формирование 30-ти минутных значений профиля нагрузки;

прием результатов измерений от АИИС КУЭ «Кузбассэнерго» (Томь-Усинская ГРЭС) в виде XML-макетов;

решение аналитической задачи по замещению отсутствующей (недостоверной) измерительной информации в соответствии с договорными условиями;

автоматизированное формирование сальдо по электропотреблению участников оптового рынка электроэнергии (ОРЭ);

предоставление доступа к отчетным и иным документам в визуальной, печатной и электронной форме;

ведение журналов событий ИИК и ИВК;

формирование архива измеренных величин, с указанием времени проведения измерения и времени поступления данных в электронный архив;

формирование архива технической и служебной информации;

организация доступа к коммерческой информации и/или отправка данных другим потребителям коммерческой информации;

синхронизация времени по каждому ИИК и в ИВК;

контроль работоспособности программно-технических средств ИИК и ИВК;

конфигурирование и настройка параметров ИИК и ИВК.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами, при их наличии, в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют 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.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным и беспроводным каналам связи поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера АИИС КУЭ с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСП/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени (встроенные часы счетчиков, сервера БД, УСВ), 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.

С помощью УСВ-2, обеспечивается приём сигналов точного времени и осуществляется синхронизация сервера опроса по системе ГЛОНАСС/GPS.

Сличение времени часов на уровне ИВК происходит один раз в 30 минут, синхронизация осуществляется при расхождении часов на величину более чем ± 1 с.

Сличение времени часов счетчика со временем сервера осуществляется один раз в сутки, корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов сервера более чем ± 2 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (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.

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 измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2. Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ	Сервер БД
1	2	3	4	5	6	7
Сечение ООО «МЕЧЕЛ-ЭНЕРГО» («ЦОФ «Сибирь») – ПАО «Кузбассэнергосбыт»						
1	ПС 110/6 кВ «ЦОФ», ЗРУ 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.30, ф.6-30 Б	ТПЛ-10 Ктт = 400/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Ктн = 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681-10	HPE ProLiant DL360 Gen10
2	ПС 110/6 кВ «ЦОФ», ЗРУ 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.11, ф.6-11 К	ТПЛ-10 Ктт = 150/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10 Ктн = 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
3	ПС 110/6 кВ «ЦОФ», ЗРУ 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.29, ф.6-29 П	ТПОЛ-10 Ктт = 400/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НАМИ-10 Ктн = 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
4	ПС 110/6 кВ «ЦОФ», ЗРУ 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.23, ф.6-23 В	ТПЛ-10 Ктт = 200/5 КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10 Ктн = 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		

5	РЩ-0,4 кВ, поста ЭЦ Кузнецкпогруз- транс, Ввод 0,4 кВ	ТТИ-А Ктт = 50/5 КТ 0,5 Рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
---	---	--	---	--	--	--

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	РП-1 0,4 кВ, вагоноопрокида, цех углеприем, Ввод 0,4 кВ	ТТИ-А Ктт = 200/5 КТ 0,5 Рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681-10	HPE ProLiant DL360 Gen10
7	РП №4 автомобильного бокса №3, РЩ 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.20 КТ 1,0/2,0 Рег. № 64450-16		
8	РП-2 0,4 кВ, цех погрузки, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.20 КТ 1,0/2,0 Рег. № 64450-16		
9	ТП Водозабор 6 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТТИ-60 Ктт = 600/5 КТ 0,5 Рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		

Сечение «МЕЧЕЛ-ЭНЕРГО» (ЦОФ «Сибирь») – АО «Кузбассэнерго» «Томь-Усинская ГРЭС»

10	ПС 110/6 кВ «ЦОФ», ЗРУ 6 кВ, яч.26, Ввод 6 кВ Т-2-16	ТПШЛ-10 Ктт = 2000/5 КТ 0,5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6-66 Ктн = 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681-10	HPE ProLiant DL360 Gen10
11	ПС 110/6 кВ «ЦОФ», ЗРУ 6 кВ, яч.5, Ввод 6 кВ Т-1-16	ТПШЛ-10 Ктт = 2000/5 КТ 0,5 Рег. № 1423-60	НАМИ-10 Ктн = 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
12	ПС 110/6 кВ «ЦОФ», ЗРУ 6 кВ, ТСН 0,4 кВ	ТТИ-А Ктт = 200/5 КТ 0,5 Рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Границы интервала относительной погрешности ИК (активная энергия)					
		основной погрешности ($\pm\delta$), %, при $\cos \varphi$			в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %, при $\cos \varphi$		
		1,0	0,8	0,5	1,0	0,8	0,5
1	2	3	4	5	6	7	8
1 – 4, 10, 11	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	2,2	3,4	5,7	2,3	3,5	5,8
	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	1,7	2,3	3,4	1,8	2,4	3,5
	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$	1,6	2,1	2,7	1,7	2,2	2,8
5, 6, 9, 12	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	2,2	3,3	5,6	2,3	3,4	5,7
	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	1,6	2,2	3,1	1,7	2,3	3,2
	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$	1,5	1,9	2,4	1,6	2,0	2,5
7, 8	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1

	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	2,8	3,0	3,0	2,9	3,1	3,1
--	-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Границы интервала относительной погрешности ИК (реактивная энергия)			
		основной погрешности ($\pm\delta$), %, при $\cos \varphi$		в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %, при $\cos \varphi$	
		0,8	0,5	0,8	0,5
1	2	3	4	5	6
1 – 4, 10, 11	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	5,4	4,1	5,6	4,3
	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	3,8	3,3	4,0	3,5
	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$	3,5	3,2	3,7	3,4
5, 6, 9, 12	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	5,3	4,0	5,5	4,2
	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	3,7	3,2	3,9	3,4
	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$	3,3	3,1	3,5	3,3
7, 8	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	4,7	4,7	4,9	4,9
	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	5,1	5,1	5,3	5,3
Предел допускаемой абсолютной погрешности СОЕВ, с				±5	

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 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УССВ 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 указанных в таблице 3 метрологических характеристик;

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

5 Допускается замена сервера без изменения, используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО);

6 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений;

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

8 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, активная и реактивная.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	12
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - Частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ <p>температура окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для счетчиков активной и реактивной энергии 	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,87</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для трансформаторов тока ТПЛ-10, ТПОЛ-10 - для трансформаторов тока ТТИ - для трансформаторов тока ТПШЛ-10 - для трансформатора напряжения НТМИ-6-66 - для трансформатора напряжения НАМИ-10 - для счетчиков электроэнергии - для УССВ 	<p>от 90 до 110</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от -60 до +50</p> <p>от -45 до +50</p> <p>от -10 до +45</p> <p>от -60 до +40</p> <p>от -60 до +55</p> <p>от -40 до +60</p> <p>от -10 до +50</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.01, СЭТ-4ТМ.03М.09:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>счетчики электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05МК.20:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УСВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>220 000</p> <p>2</p> <p>165 000</p> <p>2</p> <p>35 000</p> <p>2</p> <p>256 554</p> <p>0,5</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.01, СЭТ-4ТМ.03М.09, ПСЧ-4ТМ.05МК.20:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>сервер БД:</p>	<p>45</p> <p>40</p>

- 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; коррекция времени в электросчетчике;

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование: электросчетчиков; промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения; испытательных коробок; УСВ-2; сервера БД;
- защита информации на программном уровне: результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи); установка пароля на электросчетчиках; установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Измерительный трансформатор тока	ТПЛ-10	6
Измерительный трансформатор тока	ТПОЛ-10	2
Измерительный трансформатор тока	ТТИ-А	9
Измерительный трансформатор тока	ТТИ-60	3
Измерительный трансформатор тока	ТПШЛ-10	4
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.01	6
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.09	4

Счетчик активной и реактивной электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МК.20	2
---	-----------------	---

Продолжение таблицы 5

1	2	3
УССВ	УСВ-2	1
Сервер БД	HPE ProLiant DL360 Gen10	1
ПО	ПК «Энергосфера»	1
Руководство пользователя	72122884.4252103.028.ИЗ	1
Паспорт-формуляр	72122884.4252103.028.ПС	1
Методика поверки	МП 14-047-2020	1

Поверка

осуществляется по документу МП 14-047-2020 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПАО «Южный Кузбасс ЦОФ «Сибирь». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Кемеровский ЦСМ» 12.11.2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящих в состав АИИС КУЭ;

- прибор для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин Энерготестер ПКЭ-А, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53602-13;

- источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 60738-15;

- термогигрометр ИВА-6Н-Д, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46434-11.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиска клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ПАО «Южный Кузбасс ЦОФ «Сибирь», аттестованном ФБУ «Кемеровский ЦСМ», регистрационный номер RA.RU.310473 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПАО «Южный Кузбасс ЦОФ «Сибирь»

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

Публичное акционерное общество «Кузбасская энергетическая сбытовая компания»
(ПАО «Кузбассэнергосбыт»)
ИНН: 4205109214

Адрес: 650036, Кемеровская область, г. Кемерово, пр-т Ленина, д. 90/4
Телефон: (3842) 45-33-09
Факс: (3842) 35-34-48
Web-сайт: www.kuzesc.ru
E-mail: KESadm@mechel.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области»

Адрес: 650991, Кемеровская область - Кузбасс, Кемеровский городской округ
г. Кемерово, ул. Дворцовая, здание 2

Телефон: (384-2) 36-43-89

Факс: (384-2) 75-88-66

Web-сайт: www.kmrasm.ru

E-mail: kemasm@kmrasm.ru

Регистрационный номер RA.RU.312319 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.