

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «5» октября 2021 г. № 2179

Регистрационный № 46302-10

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Шахта им. Тихова»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Шахта им. Тихова» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации в ПАК АО «АТС», Филиал ПАО «Россети Сибирь» - «Кузбассэнерго – РЭС», Филиал АО «СО ЕЭС» Кемеровское РДУ, ПАО «Кузбассэнергобывт», АО «Система».

Полученные данные и результаты измерений используются для коммерческих расчетов с энергосбытовыми организациями и оперативного управления энергопотреблением.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную 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 измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики) и вторичные измерительные цепи – проводники и приборы, подключенные к измерительным обмоткам ТТ и ТН;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер сбора данных (СБД) с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», обеспечивающий функции сбора и хранения результатов измерений, устройство синхронизации системного времени (УССВ), технические средства приема-передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, стационарное автоматизированное рабочее место (АРМ) энергетика, удаленный АРМ энергосбытовой организации (ЭСО).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных в течение 3,5 лет, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- обеспечение ежесуточного резервирования баз данных на внешних носителях информации;

- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей, и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовку данных в XML формате (Приложение 11.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка) для их передачи по электронной почте в ПАК АО «АТС», Филиал ПАО «Россети Сибирь» - «Кузбассэнерго – РЭС», Филиал АО «СО ЕЭС» Кемеровское РДУ, ПАО «Кузбассэнергосбыт», АО «Система»;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Принцип действия системы:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по цепям тока и напряжения поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений.

С ИВК АИИС КУЭ данные передаются через удаленный АРМ ЭСО по выделенному каналу сети «Интернет» в ПАК АО «АТС», Филиал ПАО «Россети Сибирь» - «Кузбассэнерго – РЭС», Филиал АО «СО ЕЭС» Кемеровское РДУ, ПАО «Кузбассэнергосбыт».

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени, 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. В качестве УССВ используется устройство синхронизации времени УСВ-1.

Синхронизация времени на сервере уровня ИВК осуществляется от УСВ-1, которое осуществляет прием сигналов точного времени системы GPS. УСВ-1 каждую секунду передает данные о времени через последовательный интерфейс RS-232 (COM-порт) на сервер. Задержка времени передачи данных между УСВ-1 и сервером составляет 1 с. Сервер осуществляет автоматический опрос счетчиков, при этом устанавливает в счетчиках значение текущего времени 1 раз в сутки.

Предел допускаем абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сутки.

Знак утверждения типа наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорт-формуляр типографским способом. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

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
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976ed97e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав и метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты					Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВВ	Сервер БД	
1	ПС «Тиховская» 35/6/6 кВ, ОРУ-35 кВ, Ввод Т-1-10000	GIF 40,5 200/5, КТ 0,5S Пер. № 30368-05	ЗНОМ-35-65 35000:√3/100:√3, КТ 0,5 Пер. № 912-05	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 27524-04	УСВ-1, пер. № 28716-05	HPE ProLiant DL160	Активная Реактивная
2	ПС «Тиховская» 35/6/6 кВ, ОРУ-35 кВ, Ввод Т-2-10000	GIF 40,5 200/5, КТ 0,5S Пер. № 30368-05	ЗНОМ-35-65 35000:√3/100:√3, КТ 0,5 Пер. № 912-05	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 27524-04			Активная Реактивная
3	ПС «Тиховская» 35/6/6 кВ, РУ-0,4 кВ, ТСН-1	ТОП-0,66 200/5, КТ 0,5 Пер. № 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-17			Активная Реактивная
4	ПС «Тиховская» 35/6/6 кВ, РУ-0,4 кВ, ТСН-2	ТОП-0,66 200/5, КТ 0,5 Пер. № 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-17			Активная Реактивная

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ							
№ ИК	cosφ	$\delta_1 \% P,$ $W_{P1} \% \leq W_{Pизм} \leq$ $\leq W_{P2} \%$	$\delta_5 \% P,$ $W_{P2} \% \leq W_{Pизм} \leq$ $\leq W_{P5} \%$	$\delta_5 \% P,$ $W_{P5} \% \leq W_{Pизм} \leq$ $\leq W_{P10} \%$	$\delta_{10} \% P,$ $W_{P10} \% \leq W_{Pизм} \leq$ $\leq W_{P20} \%$	$\Delta_{20} \% P,$ $W_{P20} \% \leq W_{Pизм} \leq$ $\leq W_{P100} \%$	$\delta_{100} \% P,$ $W_{P100} \% \leq W_{Pизм} \leq$ $\leq W_{P120} \%$
1, 2 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	±2,4	±2,3	±1,7	±1,6	±1,6	±1,6
	0,8	-	±3,0	±2,2	±2,0	±1,8	±1,8
	0,5	-	±5,1	±3,4	±3,1	±2,7	±2,7
3, 4 (ТТ-0,5S; ТН- нет; Сч-0,5S)	1,0	-	-	±2,1	±1,9	±1,6	±1,5
	0,8	-	-	±3,1	±2,7	±2,0	±1,7
	0,5	-	-	±5,5	±4,6	±3,1	±2,4
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ							
№ ИК	sinφ (cosφ)	$\delta_5 \% Q,$ $W_{Q2} \% \leq W_{Qизм} \leq$ $\leq W_{Q5} \%$	$\delta_5 \% Q,$ $W_{Q5} \% \leq W_{Qизм} \leq$ $\leq W_{Q10} \%$	$\delta_{10} \% Q,$ $W_{Q10} \% \leq W_{Qизм} \leq$ $\leq W_{Q20} \%$	$\Delta_{20} \% Q,$ $W_{Q20} \% \leq W_{Qизм} \leq$ $\leq W_{Q100} \%$	$\delta_{100} \% Q,$ $W_{Q100} \% \leq W_{Qизм} \leq$ $\leq W_{Q120} \%$	
1, 2 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-1,0	0,87 (0,5)	-	±2,8	±2,4	±2,1	±2,0	
	0,6 (0,8)	-	±3,7	±3,1	±2,6	±2,5	
3, 4 (ТТ-0,5S; ТН- нет; Сч-1,0)	0,87 (0,5)	-	±3,4	±2,8	±2,1	±1,9	
	0,6 (0,8)	-	±5,0	±4,1	±2,8	±2,2	

Примечания:

1 $W_{P1} \%$ - значение активной электроэнергии при 1 %-ной нагрузке; $W_{P2} \%$ - значение активной электроэнергии при 2 %-ной нагрузке; $W_{P5} \%$ - значение активной электроэнергии при 5 %-ной нагрузке; $W_{P10} \%$ - значение активной электроэнергии при 10 %-ной нагрузке; $W_{P20} \%$ - значение активной электроэнергии при 20 %-ной нагрузке; $W_{P100} \%$ - значение активной электроэнергии при 100 %-ной нагрузке; $W_{P120} \%$ - значение активной электроэнергии при 120 %-ной нагрузке;

2 $W_{Q2} \%$ - значение реактивной электроэнергии при 2 %-ной нагрузке; $W_{Q5} \%$ - значение реактивной электроэнергии при 5 %-ной нагрузке; $W_{Q10} \%$ - значение реактивной электроэнергии при 10 %-ной нагрузке; $W_{Q20} \%$ - значение реактивной электроэнергии при 20 %-ной нагрузке; $W_{Q100} \%$ - значение реактивной электроэнергии при 100 %-ной нагрузке; $W_{Q120} \%$ - значение реактивной электроэнергии при 120 %-ной нагрузке;

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

4 В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

5 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;

6 Допускается замена УССВ на аналогичное, утвержденного типа;

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

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

9 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.

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 измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	4
Нормальные условия: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - Частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,6 до 50,4

Продолжение таблицы 4

1	2
<ul style="list-style-type: none"> - коэффициент мощности cosφ - температура окружающей среды для ТТ, °С - температура окружающей среды для ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С 	<p>от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.}</p> <p>от -45 до +50</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от -40 до +60</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики (СЭТ-4ТМ.03.01):</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Электросчетчик (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>УССВ (УСВ-1):</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>90000</p> <p>2</p> <p>220000</p> <p>2</p> <p>35000</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, суток, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p>

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 сервера ИВК:
 - изменение значений результатов измерений;
 - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
 - факт и величина синхронизации (коррекции) времени ИИК;
 - полученные с уровня ИИК «Журналы событий» счетчиков;
 - пропадание питания.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

испытательных коробок;
УССВ;
сервера;
– защита информации на программном уровне:
результатов измерений (при передаче, возможность использования электронной подписи);
установка пароля на счетчиках;
установка пароля на сервере.

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 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
Трансформатор тока	GIF 40.5	6
Трансформатор тока	ТОП-0,66	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.01	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.09	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Сервер БД	HPE ProLiant DL160	1
Методика поверки	МП 785/446-2010 с Изменением № 1	1
Формуляр-паспорт	08.2008.ШАХТА ТИХОВА-АУ.ФО-ПС (изменение от 20.01.2020 г.)	1
Руководство по эксплуатации	08.2008.ШАХТА ТИХОВА-АУ.РЭ (изменение от 20.01.2020 г.)	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика выполнения измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Шахта им. Тихова», аттестованном ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311341.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Шахта им. Тихова»

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 «Спецэнергоучет» (ЗАО «Спецэнергоучет»)
ИНН: 7709532350
Адрес: 115201, г. Москва, Каширское шоссе, 22 корп. 3
Тел.: (499) 613-20-47
Факс: (499) 613-20-47

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, д. 31
Телефон: (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639.

В части вносимых изменений метрологическая экспертиза проведена:

Федеральным бюджетным учреждением «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области» (ФБУ «Кемеровский ЦСМ»)
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
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312319.