

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» (2-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» (2-я очередь) (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются 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 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 поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСП/IP.

ИВК АИИС КУЭ имеет возможность сбора информации от системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» (Рег. № 59621-15) по средствам информационного обмена (xml-макеты формата 80020, 80030).

Система обеспечения единого времени (далее - СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях АИИС КУЭ. СОЕВ включает в себя GPS- приемник, ИВК, счетчики электрической энергии.

Контроль времени в часах счетчиков АИИС КУЭ автоматически выполняет ИВК, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и ИВК на величину более ± 2 с.

Корректировка часов ИВК выполняется автоматически, каждую секунду, от GPS-приемника.

СОЕВ обеспечивает корректировку времени ИК АИИС КУЭ с точностью не хуже $\pm 5,0$ с.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика электроэнергии, отражаются в его журнале событий.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отражаются в журнале событий сервера.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» (2-я очередь) используется ПО ПК «Энергосфера» версии 7.1, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318ВЕД976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2
 Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС «Фабрика 6» 110/6 кВ I цепь Т3 110/6 кВ	ИК №1 АИИС КУЭ ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» №59621-15						
2	ПС «Фабрика 6» 110/6 кВ II цепь Т4 110/6 кВ	ИК №2 АИИС КУЭ ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» №59621-15						
3	ПС «Талицкая (6А)» 110/6 кВ I цепь Т5 110/6 кВ	ИК №3 АИИС КУЭ ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» №59621-15						
4	ПС «Талицкая (6А)» 110/6 кВ II цепь Т6 110/6 кВ	ИК №4 АИИС КУЭ ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» №59621-15						
5	ПС «Талицкая» 110/6 кВ ТСН 1, 2 – 0,4 кВ	ИК №5 АИИС КУЭ ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» №59621-15						
6	ПС «Талицкая (6А)» 110/6 кВ, I цепь, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ яч. 26	ИК №6 АИИС КУЭ ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» №59621-15						

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	ПС «Талицкая (6А)» 110/6 кВ, II цепь, РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ яч. 8	ИК №7 АИИС КУЭ ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» №59621-15						
8	ПС «23Т» 110/6 кВ I цепь Т1 110/6 кВ	ИК №8 АИИС КУЭ ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» №59621-15						
9	ПС «23Т» 110/6 кВ II цепь Т2 110/6 кВ	ИК №9 АИИС КУЭ ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» №59621-15						
14	ПС 110/6 кВ 24, помещения реакторов, КЛ 6 кВ ф.24-24	ТПЛ-10 У3 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 0602; Зав. № 0725	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ЕХВХ	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811112533	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,7 ±6,3
15	ПС 110/6 кВ 24, помещения реакторов, КЛ 6 кВ ф.24-26	ТПЛ-10 У3 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 9296; Зав. № 0581	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ЕХВХ	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811112388	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,7 ±6,3
16	ПС 110/6 кВ 24, помещения реакторов, КЛ 6 кВ ф.24-23	ТПЛ-10 У3 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 9121; Зав. № 9348	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ЕРПК	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811112477	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,7 ±6,3
17	ПС 110/6 кВ 24, помещения реакторов, КЛ 6 кВ ф.24-25	ТПЛ-10 У3 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 8931; Зав. № 9226	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ЕРПК	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811112484	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,7 ±6,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	ПС 110/6 кВ «Мокринская (11Т)», РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.15	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5S 1000/5 Зав. № 776; Зав. № 775	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4029	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812091476	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,7 ±6,3
19	ПС 110/6 кВ «Мокринская (11Т)», РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.5	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5S 1000/5 Зав. № 774; Зав. № 777	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 819	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812093105	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,7 ±6,3

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02) $U_{ном}$; ток (1,0 – 1,2) $I_{ном}$, частота - (50±0,15) Гц; $\cos j = 0,9$ инд.;

- температура окружающей среды: ТТ и ТН - от плюс 15 до плюс 35 °С; счетчиков - от плюс 21 до плюс 25 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30 °С;

- относительная влажность воздуха (70±5) %;

- атмосферное давление (100 ± 4) кПа;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

а) для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения - (0,9 – 1,1) $U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - (0,02 – 1,2) $I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos j$ ($\sin j$) 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота - (50±0,4) Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °С.

б) для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - (0,9 – 1,1) $U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - (0,01 – 1,2) $I_{н2}$; коэффициент мощности $\cos j$ ($\sin j$) - 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота - (50±0,4) Гц;

- относительная влажность воздуха (40 - 60) %;

- атмосферное давление (100±4) кПа;

- температура окружающего воздуха:

- для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.01 от минус 40 до плюс 60 °С;

- для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.02М.03 от минус 40 до плюс 60 °С;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,5 мТл.

в) для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220±10) В; частота (50 ± 1) Гц;

- температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 30 °С;

- относительная влажность воздуха (70±5) %;

- атмосферное давление (100±4) кПа.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos j = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 14 - 19 от минус 20 до плюс 30 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М.01 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.02М.03 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев 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.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки не менее 45 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» (2-я очередь) типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Рег. №	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10 УЗ	1276-59	8
Трансформатор тока	ТПЛ-10	30709-08	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2611-70	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-12	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02М.03	36697-12	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Паспорт-Формуляр	-	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 64494-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» (2-я очередь). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в мае 2016 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.01 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.02М.03 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до – 100 %, дискретность 0,1 %;

- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 19,99 мТл.

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

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» (2-я очередь), аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» (2-я очередь)

1 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

2 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

3 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕЭС.Гарант»

(ООО «ЕЭС.Гарант»)

ИНН 5024104671

Юридический (почтовый) адрес: 143421, Московская область, Красногорский район, 26 км автодороги «Балтия», комплекс ООО «ВегаЛайн», строение 3

Тел. /Факс: +7(495) 980-59-00/+7(495) 980-59-08

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПраймЭнерго»

(ООО «ПраймЭнерго»)

Юридический (почтовый) адрес: 109507, г. Москва, Самаркандский бульвар, д. 11, корп. 1, пом. 18

Тел.: (926) 785-47-44

E-mail: shilov.pe@gmail.com

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: 8 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2016 г.