

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень состоит из измерительных трансформаторов тока (далее - ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительных трансформаторов напряжения (далее - ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчиков статических трехфазных переменного тока активной и реактивной энергии типа МТ 851 класса точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 в части активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26035-83 в части реактивной электроэнергии, вторичных измерительных цепей и технических средств приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно - вычислительный комплекс (далее – ИВК), расположенный в административном здании управления ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат», обеспечивающий выполнение следующих функций:

- сбор информации от счетчиков АИИС КУЭ (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера ИВК;
- доступ к информации и ее передачу в организации - участники оптового рынка электроэнергии (далее – ОРЭ) и другие заинтересованные организации;
- передача информации в ОАО «АТС».

ИВК состоит из серверов сбора и базы данных, устройства синхронизации времени, автоматизированных рабочих мест (далее - АРМ) персонала и программного обеспечения (далее - ПО) «SEP2 Collect», версия 1.64a.

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ включает в себя 1-й и 2-й уровни АИИС КУЭ.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Измерительная часть счетчиков выполнена на основе MOS технологии и представляет собой отдельный герметический керамический элемент в едином корпусе. Микроконтроллер счетчика осуществляет выборки мгновенных значений величин напряжения и тока, преобразование их в цифровой код и передачу по скоростному последовательному каналу. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений напряжения и тока производит вычисление средних за период частоты сети значений напряжения, частоты, тока активной и полной мощности в каждой фазе сети, производит их коррекцию по амплитуде, фазе и температуре. Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор для отображения учетной энергии и измеряемых величин.

ИВК автоматически опрашивает счетчики АИИС КУЭ. В ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

ИБК автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (далее - ИАСУ КУ) ОАО «АТС».

Система обеспечения единого времени (далее - СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях АИИС КУЭ. СОЕВ включает в себя GPS-приемник BR-355, ИБК, счетчики электрической энергии.

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

Корректировка часов ИБК выполняется автоматически, каждую секунду, от GPS-приемник BR-355.

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

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

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

Программное обеспечение

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «SEP2 Collect», установленного в ИБК

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Sep2Collect.exe	1.64a	344bb34f027bf972946016e6b1ec3623	MD5
M51070.exe		0a9c44db14b7727c136a7f928849407e	
M80020.exe		b319c957f5b470266fef175f8c8cb74	

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4 нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го уровня ИК приведен в таблице 2, метрологические характеристики ИК в таблицах 3 и 4.

Таблица 2 – Состав 1-го уровня ИК

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты			Вид электрической энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	
1	ПС «Фабрика 6» 110/6 кВ I цепь ТЗ 110/6 кВ	ТШЛ-10 Госреестр № 3972-03 Кл. т. 0,5S 4000/5 Зав. № 117 - Зав. № 118	НОЛ.08-6УТ2 Госреестр № 3345-09 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 302 Зав. № 317	МТ 851 Госреестр № 23306-02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 34873986	активная, реактивная
2	ПС «Фабрика 6» 110/6 кВ II цепь Т4 110/6 кВ	ТШЛ-10 Госреестр № 3972-03 Кл. т. 0,5S 4000/5 Зав. № 115 - Зав. № 116	НОЛ.08-6УТ2 Госреестр № 3345-09 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 318 Зав. № 319	МТ 851 Госреестр № 23306-02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 34873941	
3	ПС «Талицкая (6А)» 110/6 кВ I цепь Т5 110/6 кВ	ТПОЛ-10 Госреестр № 1261-08 Кл. т. 0,5S 1500/5 Зав. № 2704 - Зав. № 2705	ЗНОЛ.06-6 Госреестр № 3344-08 Кл. т. 0,5 6000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 2102 Зав. № 2106 Зав. № 2099	МТ 851 Госреестр № 23306-02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 34874040	
4	ПС «Талицкая (6А)» 110/6 кВ II цепь Т6 110/6 кВ	ТПОЛ-10 Госреестр № 1261-08 Кл. т. 0,5S 1500/5 Зав. № 2706 - Зав. № 2707	ЗНОЛ.06-6 Госреестр № 3344-08 Кл. т. 0,5 6000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 2145 Зав. № 2113 Зав. № 2108	МТ 851 Госреестр № 23306-02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 34873984	
5	ПС «Талицкая» 110/6 кВ ТСН 1, 2 – 0,4 кВ	ТОП-0,66 Госреестр № 15174-06 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 9037764 Зав. № 9037503 Зав. № 9037760	-	МТ 851 Госреестр № 23306-02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 34874423	
6	ПС «Талицкая (6А)» 110/6 кВ, I цепь, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ яч. 26	ТПЛ-10-М Госреестр № 22192-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 1384 - Зав. № 1383	ЗНОЛ.06-6 Госреестр № 3344-08 Кл. т. 0,5 6000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 2102 Зав. № 2106 Зав. № 2099	МТ 851 Госреестр № 23306-02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 34873709	

Окончание таблицы 2

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты			Вид электрической энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	
7	ПС «Талицкая (6А)» 110/6 кВ, II цепь, РУ-6 кВ, 2 ш 6 кВ яч. 8	ТПЛ-10-М Госреестр № 22192-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 1351 - Зав. № 1327	ЗНОЛ.06-6 Госреестр № 3344-08 Кл. т. 0,5 6000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 2145 Зав. № 2113 Зав. № 2108	МТ 851 Госреестр № 23306-02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 34874011	активная, реактивная
8	ПС «23Т» 110/6 кВ I цепь Т1 110/6 кВ	ТПЛ-10 Госреестр № 3972-03 Кл. т. 0,5S 2000/5 Зав. № 967 - Зав. № 966	НОЛ.08-6УТ2 Госреестр № 3345-09 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2001857 Зав. № 2001858	МТ 851 Госреестр № 23306-02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 34873749	
9	ПС «23Т» 110/6 кВ II цепь Т2 110/6 кВ	ТПЛ-10 Госреестр № 3972-03 Кл. т. 0,5S 2000/5 Зав. № 968 - Зав. № 962	НОЛ.08-6УТ2 Госреестр № 3345-09 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 306 Зав. № 316	МТ 851 Госреестр № 23306-02 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 34873958	

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК							
		Границы интервала основной относительной погрешности измерений, ($\pm d$), %, при доверительной вероятности P=0,95				Границы интервала относительной погрешности измерений, ($\pm d$), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности P=0,95			
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,9	2,4	2,7	4,9	3,0	3,6	4,0	6,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,2	1,5	1,7	3,1	2,6	3,1	3,4	4,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	2,3	2,6	2,9	3,2	4,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	2,3	2,6	2,9	3,2	4,3
5	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,8	2,3	2,6	4,7	3,0	3,5	3,9	6,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,0	1,4	1,6	2,8	2,6	3,0	3,3	4,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,9	2,5	2,9	3,1	4,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,9	2,5	2,9	3,1	4,1

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала основной относительной погрешности измерений, ($\pm d$), %, при доверительной вероятности $P=0,95$			Границы интервала относительной погрешности измерений, ($\pm d$), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности $P=0,95$		
		$\cos \varphi = 0,87$ ($\sin \varphi = 0,5$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)	$\cos \varphi = 0,5$ ($\sin \varphi = 0,87$)	$\cos \varphi = 0,87$ ($\sin \varphi = 0,5$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)	$\cos \varphi = 0,5$ ($\sin \varphi = 0,87$)
1	2	3	4	5	6	7	8
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	6,0	4,9	3,2	12,5	10,8	8,3
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,6	3,0	2,1	7,3	6,5	5,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,5	2,1	1,5	4,8	4,5	4,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,5	2,1	1,5	4,4	4,2	3,9
5	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	5,8	4,7	3,2	12,4	10,7	8,3
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,3	2,8	1,9	7,2	6,4	5,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,2	1,8	1,4	4,6	4,3	4,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,8	1,3	4,2	4,0	3,9

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, при доверительной вероятности 0,95;

3. Нормальные условия:

– параметры питающей сети: напряжение $(220 \pm 4,4)$ В; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;

– параметры сети: диапазон напряжения $(0,98 - 1,02)U_N$; диапазон силы тока $(1,0 - 1,2)I_N$; коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) – $0,87(0,5)$; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;

– температура окружающего воздуха: ТТ от 15°C до 35°C ; ТН от 15°C до 35°C ; счетчиков: от 21°C до 25°C ; ИВК от 15°C до 25°C ;

– относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

– атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

4. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

– параметры сети: диапазон первичного напряжения $(0,9 - 1,1)U_{N1}$; диапазон силы первичного тока $(0,02 - 1,2)I_{N1}$; диапазон коэффициента мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) $0,5 - 1,0(0,6 - 0,87)$; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;

– температура окружающего воздуха от минус 40°C до 60°C ;

– относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

– атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Для электросчетчиков:

– параметры сети: диапазон вторичного напряжения $(0,9 - 1,1)U_{N2}$; диапазон силы вторичного тока $(0,01 - 1,2)I_{N2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) $0,5 - 1,0(0,6 - 0,87)$; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;

– магнитная индукция внешнего происхождения $0,5$ мТл;

– температура окружающего воздуха минус 40°C до 60°C ;

– относительная влажность воздуха $(40 - 60)$ %;

– атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха от 10°C до 30°C ;
- относительная влажность воздуха $(70 \pm 5)\%$;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа

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

Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;

- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа МТ 851 – не менее 100000 ч; среднее время восстановления работоспособности 2 ч;

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее 45000 ч, среднее время восстановления работоспособности 1 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания ИВК с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

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

В журналах событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;

Защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- пароль на счетчике;

- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания: для счетчиков АИИС КУЭ – не менее 30 лет;
- ИВК – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование (обозначение) изделия	Количество (шт.)
Трансформаторы тока ТШЛ-10	8
Трансформаторы тока ТПОЛ-10	4
Трансформаторы тока ТОП-0,66	3
Трансформаторы тока ТПЛ-10-М	4
Трансформаторы напряжения НОЛ.08-6УТ2	8
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ.06-6	12
Счетчики статические трехфазные переменного тока активной и реактивной энергии МТ 851	9
ИБК	1
GPS-приемник BR-355	1
ПО «SEP2 Collect»	1
Методика поверки	1
Паспорт-формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

Поверка

осуществляется по документу МП 59621-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2014 года.

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»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;

- счетчиков МТ 851 – в соответствии документом МИ 2158-91 «ГСИ. Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Методика поверки.»
- 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 со счетчиками АИИС КУЭ и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до 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.

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», свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00225/206 - 260 - 14 от 24.11.2014 г.

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

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

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

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕЭС.Гарант» (ООО «ЕЭС.Гарант»)

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

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.: +7 (926) 785-47-44

Испытательный центр

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

Юридический адрес:

119361, Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: +7 (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

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2015 г.