

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 860 от 25.04.2017 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Башкирская медь»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Башкирская медь» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ООО «Башкирская медь»; сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ООО «Башкирская медь» представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, среднеинтервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, 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, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- 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 хранящихся в АИИС КУЭ ООО «Башкирская медь» данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ ООО «Башкирская медь»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ООО «Башкирская медь»;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ООО «Башкирская медь» представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - информационно-измерительные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S и 0,5 по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчики СЭТ-4ТМ.03М и ПСЧ-4ТМ.05М класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-327L, устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS на базе GPS-приемников и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), 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.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 3-х и 30 мин.

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

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 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 № 52065-12) осуществляется от сервера БД, через сеть интернет в виде сообщений электронной почты.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя источник сигналов точного времени - УССВ-35HVS на базе GPS-приемников, таймеры УСПД, сервера БД и счетчиков. Время УСПД синхронизировано с УССВ, коррекция времени УСПД происходит 1 раз в час, допустимое рассогласование ± 2 с. Сличение времени сервера БД с временем УСПД, осуществляется при каждом сеансе связи. Коррекция времени в сервере БД производится автоматически при условии превышения допустимого значения рассогласования более ± 2 с.

Коррекция времени часов счетчиков по времени УСПД производится автоматически при условии превышения допустимого значения рассогласования более ± 2 с, но не чаще чем один раз в сутки. Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают время и дату коррекции времени и фиксирует время до и после коррекции. Журналы событий УСПД и сервер БД отражают время и дату коррекции времени и фиксирует время до коррекции.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», имеющее сертификат соответствия № ТП 031-15 от 12.03.2015 г. в Системе добровольной сертификации программного обеспечения средств измерений. 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 указана в таблице 1. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает ± 1 единицы младшего разряда.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Метрологически значимая часть ПО
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ООО «Башкирская медь» и их основные метрологические характеристики

Номера точек измерений и наименование присоединения	Состав 1 и 2 уровня системы				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1 ПС 110/6 кВ Юбилейная ОРУ-110 кВ, Ввод Т1-110 кВ	TG145N 300/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 30489-05	НКФ-110 110000/√3/ 100/√3 Кл.т. 0,5 Рег.№ 26452-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	RTU-327L Рег.№ 41907-09/ НР Proliant DL120G6	Активная,	±0,9	±2,1
2 ПС 110/6 кВ Юбилейная ОРУ-110 кВ, Ввод Т2-110 кВ	TG145N 300/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 30489-05	НКФ-110 110000/√3/ 100/√3 Кл.т. 0,5 Рег.№ 26452-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		Реактивная	±2,0	±3,9
3 ПС 110/6 кВ Юбилейная Фидер-1 6 кВ БШПУ КРУ 6 кВ яч.№3	ТОЛ-СЭЩ-10 300/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 32139-08	НАМИ-10 6000/100 Кл.т. 0,5 Рег.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		Активная, Реактивная	±1,1 ±2,7	±3,2 ±5,5
4 ПС 110/6 кВ Юбилейная Фидер-2 6 кВ БШПУ КРУ 6 кВ яч.№5	ТОЛ-СЭЩ-10 300/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 32139-08	НАМИ-10 6000/100 Кл.т. 0,5 Рег.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08				
5 ПС 110/6 кВ Юбилейная Фидер-3 6 кВ БШПУ КРУ 6 кВ яч.№31	ТОЛ-СЭЩ-10 300/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 32139-08	НАМИ-10 6000/100 Кл.т. 0,5 Рег.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	
6	ПС 110/6 кВ Юбилейная Фидер-4 6 кВ БШПУ КРУ 6 кВ яч.№33	ТОЛ-СЭЩ- 10 300/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 32139-08	НАМИ-10 6000/100 Кл.т. 0,5 Рег.№ 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08	RTU-327L Рег.№ 41907-09/ HP Proliant DL120G6	Ак- тивная , Реак- тивная	±1,1 ±2,7	±3,2 ±5,5
7	ПС 110/10 кВ «Бузавлык» КРУ 10 кВ яч.№10	ТЛМ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 48923-12	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,2 Рег.№ 11094-87	ПСЧ- 4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 36355-07		Ак- тивная , Реак- тивная	±1,0 ±2,4	±3,1 ±5,4
8	ПС 110/10 кВ «Бузавлык» КРУ 10 кВ яч.№12	ТЛМ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 48923-12		ПСЧ- 4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 36355-07				
9	ПС 110/6 кВ Юбилейная ОРУ-110 кВ, СВ-110кВ	TG145N 600/5 Кл.т. 0,2S Рег.№ 30489-05	НКФ-110 110000/√3/ 100/√3 Кл.т. 0,5 Рег.№ 26452-04	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08		Ак- тивная , Реак- тивная	±0,9 ±2,0	±2,1 ±3,9

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 и средней мощности 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. Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных типов. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ ООО «Башкирская медь» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	9
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от Уном – ток, % от Ином – коэффициент мощности – частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +20 до +25

Наименование характеристики	Значение
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> – напряжение, % от Уном – ток, % от Iном - для ИК № 1, 2, 9 - для ИК № 3 - 8 – коэффициент мощности: – cosφ <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С</p> <p>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 0,02 до 120</p> <p>от 0,05 до 120</p> <p>0,8</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от +15 до +25</p> <p>от +10 до +35</p> <p>0,5</p>
<p>Надежность применяемых в системе компонентов:</p> <p>счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> – коэффициент готовности, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>140000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>24</p> <p>0,99</p> <p>24</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – тридцатиминутные приращения активной и реактивной электроэнергии каждого массива профиля составляет, ч (суток), не менее – при отключении питания, лет, не менее <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> – суточные приращения активной и реактивной электроэнергии по каждой точке измерений, суток, не менее – при отключении питания, лет, не менее <p>сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p>2730 (113,7)</p> <p>5</p> <p>45</p> <p>5</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания УСПД 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;
- пропадание напряжения пофазно;

- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
 - выключение и включение УСПД;
- Защищённость применяемых компонентов:
 - механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
 - защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчик;
 - УСПД;
 - сервер.
- Возможность коррекции времени в:
 - электросчетчиках (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 сутки (функция автоматизирована);
 - сбор результатов измерений - 1 раз в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ ООО «Башкирская медь» типографским способом

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Измерительный трансформатор тока	TG145N	9
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-СЭЦ-10	8
Измерительный трансформатор тока	ТЛМ-10	4
Измерительный трансформатор напряжения	НКФ-110	6
Измерительный трансформатор напряжения	НАМИ-10	3
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	7
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05М	2
УСПД	RTU-327L	1
Серверы синхронизации времени	HP Proliant DL120G6	1

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Сервер с программным обеспечением	ПО «АльфаЦентр»	1
Методика поверки	МП 53355-13	1
Руководство по эксплуатации	ЭПК367/08-1.ИЭ	1
Паспорт-Формуляр	ЭПК367/08-1.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 53355-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Башкирская медь». Измерительные каналы. Методика поверки с изменением № 1», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20.02.2017 г.

Основные средства поверки:

- ТТ - по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
 - ТН - по МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $6\sqrt{3}\dots 35$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»; МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $35\dots 330\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя. Рекомендация»; и/или по ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
 - счетчиков СЭТ-4ТМ.03М - по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
 - счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М - по документу ИЛГШ.411152.146РЭ1, утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20 ноября 2007г.;
 - УСПД RTU-327L - по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП» утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.
 - 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

Метод измерений приведен в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Башкирская медь» зарегистрированная в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № ФР.1.34.2013.14871.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Башкирская медь»

- ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
- ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- 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

ЗАО «Энергопромышленная компания»
Адрес: 620144, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, 96-В
Тел./факс: (343) 251-19-96
E-mail: eic@eic.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46
Тел./факс: (495) 437-55-77 / (495) 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. « ____ » _____ 2017 г.