

Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» декабря 2020 г. № 2303

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Урупский ГОК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Урупский ГОК» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ЗАО «Урупский ГОК», сбора, хранения и обработки полученной информации. Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления выработкой и потреблением электроэнергии.

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:

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), установленных на присоединениях, указанных в таблице 2, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) с функциями информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя сервер АИИС КУЭ с программным обеспечением (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются 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 код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. На выходе счетчиков имеется измерительная информация со значениями следующих физических величин:

активная и реактивная электрическая энергия, вычисленная как интеграл по времени на интервале 30 мин от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности;
средняя на интервале 30 мин активная и реактивная мощность.

Сервер АИИС КУЭ при помощи ПО автоматически с заданной периодичностью или по запросу опрашивает счетчики электрической энергии и считывает 30-минутные данные коммерческого учета электроэнергии и журналы событий для каждого канала учета, осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, перевод измеренных значений в именованные физические величины), помещение измерительной и служебной информации в базу данных и хранение ее.

Считывание сервером АИИС КУЭ данных из счетчиков электрической энергии осуществляется посредством оптической связи, а также сотовой сети связи стандарта GSM 900/1800. При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ, считывание данных из счетчиков возможно проводить в ручном режиме с использованием ноутбука через встроенный оптический порт.

Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется через измерительно-вычислительный комплекс учета электроэнергии ЗАО «Энергопромышленная компания» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 52065-12 (далее - рег.№)). Передача информации в ИВК ЗАО «Энергопромышленная компания» осуществляется от сервера БД, через сеть интернет в виде сообщений электронной почты.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. В качестве источника точного времени в системе используется комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01 (рег.№ 49933-12), который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) и обеспечивает предоставление информации о текущем времени в протоколе NTP.

Сличение показаний времени часов сервера с источником точного времени осуществляется каждый час, коррекция часов сервера производится автоматически при отклонении времени на величину более $\pm 0,6$ с. Сравнение показаний часов счетчика с сервером осуществляется во время сеанса связи со счетчиком, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счетчика производится при расхождении показаний с часами сервера на величину более 1 с. Передача информации от счетчика до сервера реализована с помощью каналов связи, задержки в которых составляют не более 1 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». 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 приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ ЗАО «Урупский ГОК»

Номер ИИК	Наименование объекта учета	Средства измерений			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		Вид СИ	Тип, метрологические характеристики, рег. №	Источник точного времени		Границы интервала основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы интервала погрешности, в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4	5	6	7	8
01	ПС 35 кВ Рудник, РУ-6 кВ, яч. 1	ТТ	ТПОЛ-10 1000/5; кл.т. 0,2S № 1261-08	СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	0,5 1,2	1,5 2,5
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$; кл.т. 0,2 Рег. № 3344-08				
		Электро- счетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 № 36697-08				
02	ПС 35 кВ Рудник, РУ-6 кВ, яч. 14	ТТ	ТПОЛ-10 1000/5; кл.т. 0,2S № 1261-08	СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	0,5 1,2	1,5 2,5
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$; кл.т. 0,2 № 3344-08				
		Электро- счетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 № 36697-08				
03	ПС 35 кВ Рудник, РУ-6 кВ, яч. 7	ТТ	ТПЛ-10-М 150/5; кл.т. 0,2S № 22192-07	СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	0,5 1,2	1,5 2,5
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$; кл.т. 0,2 № 3344-08				
		Электро- счетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 № 36697-08				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8			
04	ПС 35 кВ Рудник, РУ-6 кВ, яч. 17	ТТ	ТПЛ-10-М 150/5; кл.т. 0,2S № 22192-07	СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная	0,5	1,5			
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,2 № 3344-08					Реактивная	1,2	2,5
		Электро- счетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 № 36697-08							
05	ПС 6 кВ Фабрика, ЗРУ-6 кВ, яч. 6	ТТ	ТПОЛ-10 800/5; кл.т. 0,2S № 1261-08		СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная	0,5	1,5		
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,2 № 3344-08						Реактивная	1,2
		Электро- счетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 № 36697-08							
06	ПС 6 кВ Фабрика, ЗРУ-6 кВ, яч. 17	ТТ	ТПОЛ-10 800/5; кл.т. 0,2S № 1261-08			СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная	0,5	1,5	
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,2 № 3344-08							Реактивная
		Электро- счетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 № 36697-08							
07	КВЛ-6 кВ ф. 680, оп. №1, ПКУ-6 кВ	ТТ	ТОЛ-10-1 100/5; кл.т. 0,2S № 15128-07				СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная	0,5	1,5
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,2 № 46738-11							
		Электро- счетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 № 36697-08							

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8			
08	КВЛ-6 кВ ф. 689, оп. №1а, ПКУ-6 кВ	ТТ	ТОЛ-10-1 100/5; кл.т. 0,2S № 15128-07	СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	0,5 1,2	1,5 2,5			
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,2 № 46738-11							
		Электро- счетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 № 36697-08							
09	ЗТП 5/7 6 кВ, ЯКНО №1 6 кВ	ТТ	ТОЛ-10-1 75/5; кл.т. 0,2S № 15128-07		СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	0,8 1,7	1,5 2,6		
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,5 № 3344-08							
		Электро- счетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 № 36697-08							
10	ЗТП 5/7 6 кВ, ЯКНО №2 6 кВ	ТТ	ТОЛ-10-1 75/5; кл.т. 0,2S № 15128-07			СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	0,5 1,2	1,5 2,5	
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,2 № 3344-08							
		Электро- счетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 № 36697-08							
11	ЗТП 2/7 6 кВ, ЯКНО №3 6 кВ	ТТ	ТОЛ-10-1 50/5; кл.т. 0,2S № 15128-07				СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	0,5 1,2	1,5 2,5
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,2 № 3344-08							
		Электро- счетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 № 36697-08							

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8			
12	КТП 1/17 6 кВ, ЯКНО №4 6кВ	ТТ	ТОЛ-10-1 50/5; кл.т. 0,2S № 15128-07	СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	0,5 1,2	1,5 2,5			
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,2 № 3344-08							
		Электро- счетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 № 36697-08							
13	ЯКНО-6 №5 6 кВ, ВЛ-6 кВ поселка Юбилейный	ТТ	ТОЛ-10-1 30/5; кл.т. 0,2S № 15128-07		СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	0,5 1,2	1,5 2,5		
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,2 № 46738-11							
		Электро- счетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 № 36697-08							
14	ЯКНО №6 6 кВ, ВЛ-6 кВ ф. Скалистое-1	ТТ	ТОЛ-10-1 200/5; кл.т. 0,2S № 47959-11			СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	0,8 1,7	1,5 2,6	
		ТН	ЗНОЛ-СЭЩ-6-1 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,5 № 55024-13							
		Электро- счетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 № 36697-08							
15	ЯКНО №7 6 кВ, ВЛ-6 кВ ф.Скалистое-2	ТТ	ТОЛ-10-1 200/5; кл.т. 0,2S № 47959-11				СТВ-01 Рег. № 49933-12	Активная Реактивная	0,8 1,7	1,5 2,6
		ТН	ЗНОЛ-СЭЩ-6-1 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,5 № 55024-13							
		Электро- счетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 № 36697-08							

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ± 5 с**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 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.
- 4 Допускается замена источника точного времени на аналогичные утвержденных типов.
- 5 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
- 6 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.
- 7 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.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	15
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ температура окружающей среды °С: - для счетчиков активной и реактивной энергии: ГОСТ Р 52323-2005*	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$: - для ИК № 1-15 - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков ИК №№ 1-15 - для сервера	от 90 до 110 от 2 до 120 0,8 емк от -40 до +70 от 0 до +40 от +15 до +20
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: <u>Электросчетчики:</u> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, <u>сервер:</u> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч,	220 000 2 80 000 1
Глубина хранения информации электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки каждого массива, сутки, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	113,7 3,5
Примечание: В виду отсутствия в ГОСТ Р 52425-2005 класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии счетчиков класса точности 0,5 устанавливаются равными пределам соответствующих погрешностей счетчиков активной энергии класса точности 0,5 S по ГОСТ Р 52323-2005	

Надежность системных решений:

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

В журналах событий счетчика фиксируются факты:

журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счётчике;
- пропадание напряжения пофазно;

Защищённость применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счётчика электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;
- сервера.

наличие защиты информации на программном уровне при хранении, передаче, параметрировании:

- пароль на счётчике электрической энергии;
- пароль на сервере АРМ.

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- АРМ (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ способом цифровой печати.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование (тип)	Обозначение	Кол-во
Измерительный трансформатор напряжения	3хЗНОЛ.06-06	15
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЦ-6-1	6
Измерительный трансформатор тока	ТПОЛ-10	8
Измерительный трансформатор тока	ТПЛ-10-М	4
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-10-1	18
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	15
Сервер АИИС КУЭ		1
Комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01	СТВ-01	1
Программное обеспечение	АльфаЦЕНТР	1
Паспорт-формуляр	ЭПК374/08-1.ФО.01	1
Методика поверки	МП 52556-13 с изменением № 1	1

Поверка

осуществляется по документу МП 52556-13 с изменением № 1 «ГСОЕИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Урупский ГОК». Методика поверки», утвержденный ФГУП «ВНИИМС» «31» августа 2020 г.

Основные средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, утвержденной в декабре 2007 г.;

–СТВ-01 - по документу МП 49933-12 «Комплексы измерительно-вычислительные СТВ-01. Методика поверки», утверждённому руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 16.12.2011 г.

– блок коррекции времени ЭНКС-2, (рег. № 37328-15).

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 «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Урупский ГОК», аттестованном ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 16.02.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Урупский ГОК»

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

Акционерное общество «Энергопромышленная компания» (АО «ЭПК»)

ИНН: 6661105959

Адрес: 620144, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, 96-В

Телефон: +7 (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, г. Москва, ул. Озерная, 46

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.