

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Святогор»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Святогор» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Святогор», 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.

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 3 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 ОАО «Святогор»

Номер ИК	Наименование объекта	Состав ИК						Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК		
		ТТ		ТН		Счетчик			ИВК	Границы интервала основной погрешности, ($\pm\delta$), %	Границы интервала погрешности, в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3		4		5		6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Красноуральск, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ, Ввод №1 6 кВ, яч. 15	тип	ТОЛ-10М-3	тип	ЗНОЛП-СВЭЛ-6М	тип	СЭТ-4ТМ.03М	Сервер АИИС КУЭ	Активная	0,8	1,5
		Коэф.тр	4000/5	Коэф.тр	$6000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$						
		Кл.т.	0,2S	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,2S/0,5		Реактивная	1,7	2,4
		Рег. №	47959-16	Рег. №	67628-17	Рег. №	36697-17				
2	ПС 110 кВ Красноуральск, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ, Ввод №2 6кВ, яч. 18	тип	ТОЛ-10М-3	тип	ЗНОЛП-СВЭЛ-6М	тип	СЭТ-4ТМ.03М	Сервер АИИС КУЭ	Активная	0,8	1,5
		Коэф.тр	4000/5	Коэф.тр	$6000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$						
		Кл.т.	0,2S	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,2S/0,5		Реактивная	1,7	2,4
		Рег. №	47959-16	Рег. №	67628-17	Рег. №	36697-17				

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5		6	7	8	9					
3	ПС 110 кВ Красноуральск, ЗРУ-6 кВ, 3 СШ, Ввод №3 6 кВ, яч. 31	тип	ТОЛ-10М-3	тип	ЗНОЛП-СВЭЛ-6М	тип	СЭТ-4ТМ.03М	Сервер АИИС КУЭ	Активная	0,8	1,5					
		Коэф.тр	4000/5	Коэф.тр	$6000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$											
		Кл.т.	0,2S	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,2S/0,5					Реактивная	1,7	2,4		
		Рег. №	47959-16	Рег. №	67628-17	Рег. №	36697-17									
4	ПС 110 кВ «Красноуральск», ЗРУ-6 кВ, 4 СШ, Ввод №4 6кВ, яч. 38	тип	ТОЛ-10М-3	тип	ЗНОЛП-СВЭЛ-6М	тип	СЭТ-4ТМ.03М		Сервер АИИС КУЭ	Активная	0,8	1,5				
		Коэф.тр	4000/5	Коэф.тр	$6000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$											
		Кл.т.	0,2S	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,2S/0,5						Реактивная	1,7	2,4	
		Рег. №	47959-16	Рег. №	67628-17	Рег. №	36697-17									
5	ПС 110 кВ Красноуральск, ЗРУ-6 кВ, 5СШ, СВ №3, яч.59	тип	ТПОЛ-10М-3	тип	ЗНОЛП-СВЭЛ-6М	тип	СЭТ-4ТМ.03М			Сервер АИИС КУЭ	Активная	0,8	1,5			
		Коэф.тр	3000/5	Коэф.тр	$6000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$											
		Кл.т.	0,2S	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,2S/0,5							Реактивная	1,7	2,4
		Рег. №	47959-16	Рег. №	67628-17	Рег. №	36697-17									

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5		6	7	8	9					
6	ПС 110 кВ Красноуральск, ЗРУ-6 кВ, 6СЦ, СВ №4, яч.60	тип	ТПОЛ-10М-3	тип	ЗНОЛП-СВЭЛ-6М	тип	СЭТ-4ТМ.03М	Сервер АИИС КУЭ	Активная	0,8	1,5					
		Коэф.тр	3000/5	Коэф.тр	6000/√3/100/√3							Реактивная	1,7	2,4		
		Кл.т.	0,2S	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,2S/0,5									
		Рег. №	47959-16	Рег. №	67628-17	Рег. №	36697-17									
7	ПС 110кВ Волковская, ЗРУ-6кВ, ввод №1 6 кВ, яч. 4	тип	ТПОЛ-10	тип	НТМИ-6-66	тип	A1805RL-P4GB-DW-3		Сервер АИИС КУЭ	Активная	1,1	3,2				
		Коэф.тр	600/5	Коэф.тр	6000/100								Реактивная	2,7	5,5	
		Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,5S/1,0									
		Рег. №	1261-59	Рег. №	2611-70	Рег. №	31857-06									
8	ПС 110кВ Волковская, ЗРУ-6кВ, ввод №2 6кВ, яч. 22	тип	ТПОЛ-10	тип	НТМИ-6-66	тип	A1805RL-P4GB-DW-3			Сервер АИИС КУЭ	Активная	1,1	3,2			
		Коэф.тр	1000/5	Коэф.тр	6000/100									Реактивная	2,7	5,5
		Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,5	Кл.т.	0,5S/1,0									
		Рег. №	1261-59	Рег. №	2611-70	Рег. №	31857-06									

Пределы допускаемой погрешности СОВ ±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	8
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ температура окружающей среды °С: - для счетчиков активной энергии - для счетчиков реактивной энергии	от 99 до 101 от 100 до 120 0,9 от +21 до +25 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$: - для ИК № 1-6 - для ИК № 7-8 - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков ИК № 1-8 - для сервера	от 90 до 110 от 2 до 120 от 5 до 120 0,8 емк от -40 до +70 от +10 до +25 от +15 до +20
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: <u>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М:</u> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, <u>Электросчетчики А1805RL-P4GB-DW-3:</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 2 120 000 2 80 000 1
Глубина хранения информации <u>электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М:</u> - тридцатиминутный профиль нагрузки каждого массива, сутки, не менее <u>электросчетчики А1805RL-P4GB-DW-3:</u> - тридцатиминутный профиль нагрузки каждого массива, сутки, не менее <u>ИБК:</u> - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	113,7 113,7 3,5

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	ЗНОЛП-СВЭЛ-6М	12
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-10М-3	12
Измерительный трансформатор тока	ТПОЛ-10М-3	6
Измерительный трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	6
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	A1805RL-P4GB-DW-3	2
Сервер АИИС КУЭ		1
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1
Методика поверки	МП 201-024-2020	
Программное обеспечение	АльфаЦЕНТР	1
Формуляр	ЭПК 1288/16-1.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 201-024-2020 «Система автоматизированная информационно–измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Святогор». Методика поверки», утвержденный ФГУП «ВНИИМС» «13» апреля 2020 г.

Основные средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;

– счетчики Альфа А1800 по документам: МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;

– счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации», Часть 2 «Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в апреле 2017 г.;

– СТВ-01 - по документу МП 49933-12 «Комплексы измерительно-вычислительные СТВ-01. Методика поверки», утвержденному 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) ОАО «Святогор», 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) ОАО «Святогор»

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: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (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.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.