

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Соликамский магниевый завод»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Соликамский магниевый завод» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Соликамский магниевый завод», сбора, обработки, хранения и передачи 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», устройство синхронизации системного времени УССВ-2, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналобразующую 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 линии связи и каналобразующих устройств. 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 от уровня ИВК осуществляется по каналу связи с протоколом ТСР/IP сети Internet в виде XML-файлов установленных форматов, в том числе с электронной подписью в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (рег.№ 54074-13), который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Сравнение шкалы времени сервера ИВК с УССВ-2 осуществляется встроенным программным обеспечением сервера ИВК каждый час, коррекция производится автоматически при отклонении шкалы времени сервера ИВК и УССВ-2 на величину равную или более 1 с. Сравнение показаний шкалы времени счетчика с сервером ИВК осуществляется встроенным программным обеспечением сервера ИВК по сети Ethernet во время сеанса связи со счетчиком (каждые 30 минут). Коррекция шкалы времени счетчика производится при расхождении со шкалой времени сервера ИВК на величину равной или более 2 с.

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

Заводской номер АИИС КУЭ указывается в паспорте-формуляре.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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 - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1. Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, приведенные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

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 и их основные метрологические характеристики

Номер ИИК	Наименование объекта учета	Средство измерений		Источник точного времени	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		Вид СИ	Тип, метрологические характеристики, Рег. №			Границы интервала основной погрешности, $(\pm\delta)$, %	Границы интервала погрешности, в рабочих условиях $(\pm\delta)$, %
1	2	3	4	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-10 кВ, яч. 6, ф.1	ТТ	ТЛО-10 800/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 10000 $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	ЕА05RAL-P3B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				
2	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-10 кВ, яч. 7, ф.2	ТТ	ТЛО-10 800/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06		Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 10000 $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	ЕА05RAL-P3B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	6	7	8	9
3	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-10 кВ, яч. 8, ф.3	ТТ	ТЛО-10 800/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 10000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04				
		Электросчетчик	ЕА05РАL-Р3В-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97		Реактивная	2,7	6,6
4	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-10 кВ, яч. 13, ф.4	ТТ	ТЛО-10 800/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06		Активная	1,0	3,0
		ТН	ЗНОЛ.06 10000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04				
		Электросчетчик	ЕА02РАL-Р3В-4 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 16666-97		Реактивная	2,6	5,0
5	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-10 кВ, яч. 14, ф.5	ТТ	ТЛО-10 800/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06		Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 10000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04				
		Электросчетчик	ЕА05РАL-Р3В-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97		Реактивная	2,7	6,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	6	7	8	9
6	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-10 кВ, яч. 15, ф.6	ТТ	ТЛО-10 600/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 10000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	EA05RAL-P3B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				
7	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-6 кВ, яч. 4, ф.1	ТТ	ТЛО-10 300/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06		Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 6000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	EA05RAL-P3B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				
8	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-6 кВ, яч. 5, ф.6	ТТ	ТЛО-10 600/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06		Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 6000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	EA05RAL-P3B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	6	7	8	9
9	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-6 кВ, яч. 6, ф.8	ТТ	ТЛО-10 1000/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 6000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	EA05RAL-P3B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				
10	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-6 кВ, яч. 7, ф.3	ТТ	ТЛО-10 1000/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06		Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 6000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	EA05RAL-P3B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				
11	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-6 кВ, яч. 8, ф.4	ТТ	ТЛО-10 600/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06		Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 6000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	EA05RAL-P3B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	6	7	8	9
12	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-6 кВ, яч. 15, ф.13	ТТ	ТЛО-10 600/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 6000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	EA05RAL-P3B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				
13	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-6 кВ, яч. 16, ф.19	ТТ	ТЛО-10 1000/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06		Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 6000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	EA05RAL-P3B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				
14	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-6 кВ, яч. 17, ф.11	ТТ	ТЛО-10 1000/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06		Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 6000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	EA05RAL-P3B-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	6	7	8	9
15	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-6 кВ, яч. 18, ф.16	ТТ	ТЛО-10 600/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 6000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	ЕА05РАL-Р3В-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				
16	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-6 кВ, яч. 30, ф.14	ТТ	ТЛО-10 1000/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06		Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 6000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	ЕА05РАL-Р3В-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				
17	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-6 кВ, яч. 32, ф.12	ТТ	ТЛО-10 1000/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06		Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 6000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	ЕА05РАL-Р3В-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	6	7	8	9
18	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-6 кВ, яч. 33, ф.15	ТТ	ТЛО-10 400/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 6000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	ЕА05РАL-Р3В-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				
19	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-6 кВ, яч. 38, ф.10	ТТ	ТЛО-10 400/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06		Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 6000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	ЕА05РАL-Р3В-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				
20	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-6 кВ, яч. 40, ф.5	ТТ	ТЛО-10 1000/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06		Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 6000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04		Реактивная	2,7	6,6
		Электросчетчик	ЕА05РАL-Р3В-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	6	7	8	9
21	ПС 110 кВ Соликамск, ЗРУ-6 кВ, яч. 41, ф.9	ТТ	ТЛО-10 1000/5; кл.т. 0,5S Рег. № 25433-06	УСВВ-2 Рег. № 54074-13	Активная	1,1	3,4
		ТН	ЗНОЛ.06 6000√3/100/√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-04			Реактивная	2,7
		Электросчетчик	ЕА05РАL-РЗВ-4 кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97				
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с							±5
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 неотъемлемая часть.							

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	21
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: ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 26035-83	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 – 21 - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для ИК №№ 1 – 21	от 90 до 110 от 2 до 120 0,8 _{емк} от -40 до +40 от +5 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: <u>Электросчетчики ЕвроАльфа:</u> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <u>УССВ-2:</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	50 000 2 74 500 2 80 000 1
Глубина хранения информации электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в четырех направлениях, сут, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	50 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счётчике.

журнал сервера:

- параметрирования;

- замены счетчиков;
- пропадания напряжения;
- пропадания напряжения в счетчиках по фазам;
- коррекция времени.

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	Обозначение	Кол-во
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	18
Измерительный трансформатор тока	ТЛО-10	63
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	EA05RAL-P3B-4	20
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	EA02RAL-P3B-4	1
Сервер АИИС КУЭ		1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Программное обеспечение	Альфа Центр AC_SE	1
Программное обеспечение	Альфа Центр Laptop	1
Паспорт-формуляр	ЭПК329/07-1.ФО	1
Методика поверки	МП 201-014-2021	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Соликамский магниевый завод», аттестованном ФГУП «ВНИИМС».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Соликамский магниевый завод»

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

Закрытое акционерное общество «Энергопромышленная компания» (ЗАО «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.