

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» августа 2021 г. № 1693

Регистрационный № 82571-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «КОКС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «КОКС» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер баз данных (СБД) с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», обеспечивающий функции сбора и хранения результатов измерений, устройство синхронизации системного времени УССВ, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчика. 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 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выхода счетчика по проводным каналам связи поступает на верхний уровень системы, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Далее по каналам связи (Internet), обеспечивается дальнейшая передача информации в АО «Система».

Передача информации от АИИС КУЭ в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» осуществляется через удаленный АРМ АО «Система» с использованием электронной цифровой подписи субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСР/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов 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 включает в себя часы счетчика, часы СБД и УССВ-2. УССВ-2 обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS.

Сравнение показаний часов СБД с УССВ-2 осуществляется постоянно, корректировка часов СБД производится при обнаружении расхождения часов СБД с УССВ-2.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами СБД осуществляется во время каждого сеанса связи со счетчиками, корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера на величину не менее ± 2 с.

Журналы событий счетчиков и СБД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени при проведении измерений количества электроэнергии с точностью не хуже ± 5 с/сут.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (СПО) ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты СПО 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 СПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3e73b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительного канала АИИС КУЭ и его основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительного канала АИИС КУЭ и его основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты					Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ	Сервер БД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ЦРП РУ 10 кВ Ввод 1Б ячейка 19	ТОЛ-СВЭЛ-10-7 600/5, КТ 0,5S Рег. № 42663-09	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100, КТ 0,2 Рег. № 20186-05	ЕА05РАL-В-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97	УССВ-2 Рег. № 54074-13	HPE ProLiant DL160	Активная	±1,5	±2,0
							Реактивная	±2,9	±3,4
2	ЦРП РУ 10 кВ Ввод 1А ячейка 20	ТОЛ-СВЭЛ-10-7 600/5, КТ 0,5S Рег. № 42663-09	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100, КТ 0,2 Рег. № 20186-05	ЕА05РАL-В-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97			Активная	±1,5	±2,0
							Реактивная	±2,9	±3,4
3	ЦРП РУ 10 кВ Ввод 3 "ВГ" ячейка 41	ТОЛ-СВЭЛ-10-7 600/5, КТ 0,5S Рег. № 42663-09	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100, КТ 0,2 Рег. № 20186-05	ЕА05РАL-В-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97			Активная	±1,5	±2,0
							Реактивная	±2,9	±3,4
4	ЦРП РУ 10 кВ Ввод 3 "АБ" ячейка 42	ТОЛ-СВЭЛ-10-7 600/5, КТ 0,5S Рег. № 42663-09	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100, КТ 0,2 Рег. № 20186-05	ЕА05РАL-В-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97	Активная	±1,5	±2,0		
					Реактивная	±2,9	±3,4		
5	ЦРП РУ 10 кВ Ввод 2 "ВГ" ячейка 45	ТОЛ-СВЭЛ-10-7 600/5, КТ 0,5S Рег. № 42663-09	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100, КТ 0,2 Рег. № 20186-05	ЕА05РАL-В-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97	Активная	±1,5	±2,0		
					Реактивная	±2,9	±3,4		
6	ЦРП РУ 10 кВ Ввод 2 "АБ" ячейка 46	ТОЛ-СВЭЛ-10-7 600/5, КТ 0,5S Рег. № 42663-09	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100, КТ 0,2 Рег. № 20186-05	ЕА05РАL-В-3 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 16666-97	Активная	±1,5	±2,0		
					Реактивная	±2,9	±3,4		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	П/СТ №2 РУ 10 кВ ячейка 8, фидер №1 ГНС,	ТОЛ-10-И-2У2 100/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛП-10У2 10000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССВ-2 Рег. № 54074-13	HPE ProLiant DL160	Активная	±1,7	±2,3
								Реактивная	±3,0
8	П/СТ №2 РУ 10 кВ ячейка 20, фидер №2 ГНС,	ТОЛ-10-И-2У2 100/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛП-10У2 10000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Активная	±1,7	±2,3
							Реактивная	±3,0	±3,8
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с								±5	

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
- 2 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчика электроэнергии от 0 до плюс 40 °С;
- 4 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;
- 5 Допускается замена УССВ на аналогичное, утвержденного типа;
- 6 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений;
- 7 Допускается замена сервера без изменения, используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО);
- 8 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.

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.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	8
Нормальные условия: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - Частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ, °С - температура окружающей среды для ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С	от 90 до 110 от 5 до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +50 от -45 до +55 от -40 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ (УССВ-2): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 2 74500 24 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, суток, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 10 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование электрического питания сервера 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.

Регистрация событий:

- в журнале событий электросчетчиков:
параметрирования;
пропадания питания;
коррекции времени в электросчетчике с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- в журнале событий сервера ИВК:

изменение значений результатов измерений;
изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
факт и величина синхронизации (коррекции) времени ИИК;
полученные с уровня ИИК «Журналы событий» счетчиков;
пропадание питания.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательных коробок;

УССВ;

сервера;

– защита информации на программном уровне:

результатов измерений (при передаче, возможность использования электронной подписи);

установка пароля на счетчиках;

установка пароля на сервере.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт
1	2	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-10У2	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ-10-7	18
Трансформатор тока	ТОЛ-10-І-2У2	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA05RAL-B-3	6
Устройство синхронизации времени	УССВ-2	1
Программное обеспечение	ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Сервер БД	HPE ProLiant DL160	2
Методика поверки	МП 14-042-2021	1
Формуляр	12.2019 КОКС-АИИС КУЭ.ФО	1
Руководство по эксплуатации	12.2019 КОКС-АИИС КУЭ.РЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ПАО «КОКС», аттестованном ФБУ «Кемеровский ЦСМ», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310473.

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

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

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

