

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «01» марта 2021 г. №197

Регистрационный № 80942-21

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Спасскцемент»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Спасскцемент» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученных результатов измерений коммерческому оператору оптового рынка, системному оператору и смежным субъектам ОРЭ. Полученные данные и результаты измерений используются для коммерческих расчетов с энергосбытовыми организациями и оперативного управления энергопотреблением.

**Описание средства измерений**

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

Измерительные каналы (ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счётчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер баз данных (СБД) с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации системного времени (УССВ), технические средства приема-передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места (АРМ) энергоснабжающей организации (ЭСО) и энергетика АО «Спасскцемент».

Основными функциями АИИС КУЭ являются:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- один раз в сутки и по запросу сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии со счетчиков (ИИК), с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах электроэнергии и журналов событий в базе данных сервера ИВК в течение 3,5 лет (для 30 минутных приращений энергии);
- резервирование баз данных на DVD-дисках;
- разграничение доступа посредством паролей к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- конфигурирование параметров и настроек;
- защита от несанкционированного доступа маркированием и пломбированием узлов системы;

– подготовку данных по результатам измерений в XML-формате для их передачи по электронной почте через удаленный АРМ ЭСО в ПАК АО «АТС», ПАО «ФСК ЕЭС», филиал ПАО «СО ЕЭС» Приморское РДУ и смежным субъектам с использованием электронной подписи (ЭП);

– ведение журнала событий технических и программных средств (счетчики, линии связи, ПО «АльфаЦЕНТР») на сервере ИВК и счетчиках;

– ведение системы единого времени.

Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотношены с текущим временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт•ч (кВар•ч). При этом используются следующие правила округления - дробный результат измерений на интервале измерений округляется до целых кВт•ч (кВар•ч) по алгебраическим правилам округления. Если десятичная часть больше или равна 5, то результат округляется в большую сторону, если меньше – то в меньшую. При этом разница между не округленным значением и округленным прибавляется к результату измерения на следующем интервале с сохранением знака.

СБД уровня ИВК, установленный в здании лаборатории АО «Спасскцемент» (серверная), с периодичностью один раз в 30-минут, осуществляет опрос счетчиков, считывая с них 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий по основному или резервному каналам связи. Считанные значения записываются в базу данных. Основной канал организован на базе проводной локально-вычислительной сети АО «Спасскцемент» на основе Ethernet. Резервный канал организован с помощью CSD соединения на базе GSM-сети.

СБД производит вычисление получасовых значений электроэнергии на основании считанного профиля мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирует и отправляет по выделенному каналу с протоколом TCP/IP сети Ethernet отчеты в виде xml-файлов в форматах 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 (далее по тексту – СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени (встроенные часы счетчиков, сервера уровня ИВК, УССВ), влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени.

На уровне ИВК СОЕВ организована с помощью подключенного к серверу устройства синхронизации системного времени УССВ-2, которое имеет встроенный модуль синхронизации времени, работающей от сигналов точного времени ГЛОНАСС/GPS.

Коррекция часов сервера ИВК происходит при расхождении часов сервера ИВК и УССВ более чем на  $\pm 1$  с (программируемый параметр).

Часы счетчиков ИК синхронизируются от часов ИВК с периодичностью не реже 1 раза в сутки, коррекция часов счетчиков ИК проводится при расхождении времени счетчика ИК и времени ИВК более чем на  $\pm 2$  с (программируемый параметр).

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

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение ПО «АльфаЦЕНТР».

ПО «АльфаЦЕНТР» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку и передачу в форматах предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР» приведены 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

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

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 каналов передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии с разделом 4.5. Р 50.2.77-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты					Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК			
		ТТ	ТН	Счетчик	СОЕВ	Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %		
										3	4
1	ПС 220 кВ Новая, Б2СР, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч.9, Ввод 1 Т-1 10 кВ	ТПШЛ-10 2000/5 КТ 0,5 Рег. № 1423-60	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УССВ-2 Рег. № 54074-13	HP ProLiant ML110	Активная	±1,7	±2,3		
								Реактивная	±3,0	±3,3	
2	ПС 220 кВ Новая, Б2СР, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. яч.10, Ввод 2 Т-1 10 кВ	ТПШЛ-10 2000/5 КТ 0,5 Рег. № 1423-60	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18					Активная	±1,7	±2,3
								Реактивная	±3,0	±3,3	
3	ПС 220 кВ Новая, В2Д, ЗРУ-10 кВ, 5 с.ш., Камера №4, Ввод 3 Т-1 10 кВ	ТПШЛ-10 3000/5 КТ 0,5 Рег. № 1423-60	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Активная	±1,7	±2,3		
							Реактивная	±3,0	±3,3		
4	ПС 220 кВ Новая, Б2СР, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш., яч.33, Ввод 1 Т-2 10 кВ	ТПШЛ-10 2000/5 КТ 0,5 Рег. № 1423-60	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Активная	±1,7	±2,3		
							Реактивная	±3,0	±3,3		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5	ПС 220 кВ Новая, Б2СР, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш., яч.34, Ввод 2 Т-2 10 кВ	ТПШЛ-10 2000/5 КТ 0,5 Рег. № 1423-60	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УСРВ-2 Рег. № 54074-13	HP ProLiant ML110	Активная	±1,7	±2,3		
								Реактивная	±3,0	±3,3	
6	ПС 220 кВ Новая, В2Д, ЗРУ-10 кВ, 6 с.ш., Камера №9, Ввод 3 Т-2 10 кВ	ТПШЛ-10 3000/5 КТ 0,5 Рег. № 1423-60	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18					Активная	±1,7	±2,3
									Реактивная	±3,0	±3,3
7	ПС 220 кВ Новая, Б2СР, ТСН-1 0,4 кВ	ТТИ-30 200/5 КТ 0,5S Рег. № 28139-07	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Активная	±1,5	±1,9		
							Реактивная	±2,8	±3,1		
8	ПС 220 кВ Новая, Б2СР, ТСН-2 0,4 кВ	ТТИ-30 200/5 КТ 0,5S Рег. № 28139-07	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Активная	±1,5	±1,9		
							Реактивная	±2,8	±3,1		

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 счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 – 8 от 0 до плюс 40 °С.
- 4 Допускается замена измерительных трансформаторов, 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 указанных в таблице 2.
- 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
1	2
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 10 кВ, °С - температура окружающей среды для ТТ 0,4 кВ, °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 -10 до +45 от -45 до +50 от -40 до +40 от -40 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05МК.00 и ПСЧ-4ТМ.05МК.04: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2

Продолжение таблицы 3

1	2
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	74500 2 70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, 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;

пропадание питания;

замена счетчика;

полученные с уровня ИИК «Журналы событий» счетчиков электроэнергии.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

электросчетчиков;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

испытательных коробок;

УССВ;

сервера БД;

– защита информации на программном уровне:

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

установка пароля на электросчетчиках;

установка пароля на сервер БД.

### **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
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	6
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	12
Трансформатор тока	ТТИ-30	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	2
Устройство синхронизации времени	УССВ-2	1
Программное обеспечение	ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Сервер	HP ProLiant ML110	1
Методика поверки	МП 14-048-2020	1
Формуляр - паспорт	06.2020.024-АУ.ФО-ПС	1
Руководство по эксплуатации	06.2020.024-АУ.РЭ	1

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «Спасскцемент», аттестованном ФБУ «Кемеровский ЦСМ», регистрационный номер RA.RU.310473 от 11.02.2016 г. в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Спасскцемент»**

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

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



