

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «30» апреля 2021 г. №659

Регистрационный № 81675-21

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЦОФ «Беловская»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЦОФ «Беловская» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, 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 трех 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 электроустановки (ИВКЭ) включает в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), устройство синхронизации системного времени (УССВ), технические средства приема-передачи данных;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», технические средства приема-передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированное рабочее место (АРМ) энергоснабжающей организации (ЭСО).

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 «Кузбассэнергосбыт», филиал ПАО «Россети Сибирь» - «Кузбассэнерго-РЭС», филиал «СО ЕЭС» Кузбасское РДУ;
- ведение журнала событий технических и программных средств (счетчики, УСПД, линии связи, ПО «АльфаЦЕНТР») на сервере ИВК, УСПД 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.

Счетчики производят измерения и вычисления полученной активной и реактивной энергии и мощности. Интервал времени усреднения мощности для коммерческого учета установлен равным 30 минут. Счетчики автоматически записывают в память измеренные величины (активной и реактивной энергии), с интервалом усреднения 30 минут, на глубину не менее 45 суток (в соответствии с техническими требованиями АО «АТС» Приложение 11.1). В памяти счетчика два четырехканальных (актив/реактив, прием/отдача) независимых профиля мощности. Основные и вспомогательные величины, выбранные для отображения на жидкокристаллическом индикаторе и их последовательность, определяются при программировании счетчика.

По запросу или в автоматическом режиме измерительная информация и журналы событий по счетчикам электрической энергии направляются в УСПД. В УСПД собранная информация консолидируется, производится вычисление величин потребления электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения, и далее по автоматическим запросам передается на сервер ИВК. Просмотр полученной информации об электроэнергии по всем ИК доступен на АРМ.

С ИВК Данные передаются по выделенному каналу сети «Интернет» через удаленный АРМ ЭСО в ПАК АО «АТС», ПАО «Кузбассэнергосбыт», филиал ПАО «Россети Сибирь» - «Кузбассэнерго-РЭС», филиал АО «СО ЕЭС» Кузбасское РДУ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени (встроенные часы счетчиков, УСПД, сервера, 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 ИВКЭ СОЕВ организована с помощью подключенного к УСПД 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 УСПД более чем на  $\pm 1$  с (программируемый параметр).

Часы счетчиков ИК синхронизируются от часов УСПД с периодичностью не реже 1 раза в сутки, коррекция часов счетчиков ИК проводится при расхождении времени счетчика ИК и времени УСПД 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.

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 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 «высокий» 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	УССВ/УСПД	Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 35/6 кВ «Беловская ЦОФ», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.2	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	УССВ-2, Пер. № 54074-13/ RTU-325L, Пер. № 37288-08	HPE ProLiant ML110	Активная	±1,2	±1,8
							Реактивная	±1,7	±2,1
2	ПС 35/6 кВ «Беловская ЦОФ», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.6	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04			Активная	±1,2	±1,8
							Реактивная	±1,7	±2,1
3	ПС 35/6 кВ «Беловская ЦОФ», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.8	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	Активная	±1,2	±1,8		
					Реактивная	±1,7	±2,1		
4	ПС 35/6 кВ «Беловская ЦОФ», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.10	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	Активная	±1,2	±1,8		
					Реактивная	±1,7	±2,1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ПС 35/6 кВ «Беловская ЦОФ», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.11	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	УСЦБ-2, Пер. № 54074-13/ RTU-325L, Пер. № 37288-08	HPE ProLiant ML110	Активная	±1,2	±1,8
							Реактивная	±1,7	±2,1
6	ПС 35/6 кВ «Беловская ЦОФ», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.12	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04			Активная	±1,2	±1,8
							Реактивная	±1,7	±2,1
7	ПС 35/6 кВ «Беловская ЦОФ», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.14	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04			Активная	±1,2	±1,8
							Реактивная	±1,7	±2,1
8	ПС 35/6 кВ «Беловская ЦОФ», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.16	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04			Активная	±1,2	±1,8
							Реактивная	±1,7	±2,1
9	ПС 35/6 кВ «Беловская ЦОФ», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.18	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04			Активная	±1,2	±1,8
							Реактивная	±1,7	±2,1
10	ПС 35/6 кВ «Беловская ЦОФ», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.19	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	Активная	±1,2	±1,8		
					Реактивная	±1,7	±2,1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
11	ПС 35/6 кВ «Беловская ЦОФ», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.20	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	УССВ-2, Пер. № 54074-13/ RTU-325L, Пер. № 37288-08	HPE ProLiant ML110	Активная	±1,2	±1,8								
							Реактивная	±1,7	±2,1								
12	ПС 35/6 кВ «Беловская ЦОФ», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.22	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04			УССВ-2, Пер. № 54074-13/ RTU-325L, Пер. № 37288-08	HPE ProLiant ML110	Активная	±1,2	±1,8						
									Реактивная	±1,7	±2,1						
13	ПС 35/6 кВ «Беловская ЦОФ», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.24	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-08	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04					УССВ-2, Пер. № 54074-13/ RTU-325L, Пер. № 37288-08	HPE ProLiant ML110	Активная	±1,2	±1,8				
											Реактивная	±1,7	±2,1				
14	ПС 35/6 кВ «Беловская ЦОФ», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.26	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04							УССВ-2, Пер. № 54074-13/ RTU-325L, Пер. № 37288-08	HPE ProLiant ML110	Активная	±1,2	±1,8		
													Реактивная	±1,7	±2,1		
15	ПС 35/6 кВ «Беловская ЦОФ», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.30	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04									УССВ-2, Пер. № 54074-13/ RTU-325L, Пер. № 37288-08	HPE ProLiant ML110	Активная	±1,2	±1,8
															Реактивная	±1,7	±2,1

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  $\cos\phi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 – 15 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 метрологических характеристик;
  - 5 Допускается замена УССВ на аналогичное, утвержденного типа;
  - 6 Допускается замена УСПД на аналогичное, утвержденного типа;
  - 7 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений;
  - 8 Допускается замена сервера без изменения, используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО);
  - 9 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.
- Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, внося 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	15
Нормальные условия: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - Частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\phi$ - 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 $\cos\phi$ - 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 +40 от -40 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики (СЭТ-4ТМ.03): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 2

Продолжение таблицы 3

1	2
УССВ (УССВ-2): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД (RTU-325L): - 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 24 100000 24 70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, суток, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 45 10 45 5 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 УСПД:

параметрирования;  
 изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;  
 факт и величина синхронизации (коррекции) времени ИИК;  
 полученные с уровня ИИК «Журналы событий» счетчиков электроэнергии;  
 пропадания питания.

– в журнале событий сервера ИВК:

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



Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчиков;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательных коробок;
  - УССВ;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования электронной подписи);
  - установка пароля на электросчетчиках;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на сервер.

#### **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-6-66	2
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТПЛ-10	26
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	15
Устройство синхронизации времени	УССВ-2	1
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325L	1
Программное обеспечение	ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Сервер	HPE ProLiant ML110	1
Методика поверки	МП 14-050-2020	1
Формуляр - паспорт	10.2020.026-АУ.ФО-ПС	1
Руководство по эксплуатации	10.2020.029-АУ.РЭ	1

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

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ЦОФ «Беловская», 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) ЦОФ «Беловская»**

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

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

