

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Бетонч» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, автоматизированного сбора, обработки, хранения 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 измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) (для ИК №№ 1, 2, 6 – 10), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) (для ИК №№ 1, 2, 7 – 10), счетчики электрической энергии (счетчики) и вторичные измерительные цепи – проводники и приборы, подключенные к измерительным обмоткам ТТ и ТН (для ИК №№ 1, 2, 6 – 10);

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя компьютер в серверном исполнении для обеспечения функции сбора и хранения результатов измерений (сервер БД) с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации системного времени (УССВ) с приемником сигналов ГЛОНАСС, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура), удаленное автоматизированное рабочее место (АРМ) энергосбытовой организации (ЭСО).

Основными функциями АИИС КУЭ являются:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- не менее одного раза 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 АИИС КУЭ;
- 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 «ДЭК», АО «ДРСК», Филиал АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ;
- ведение журнала событий технических и программных средств (счетчики, ПО «АльфаЦЕНТР») на сервере ИВК и счетчиках;
- ведение системы единого времени.

Принцип действия:

Для ИК №№ 1, 2, 7 – 10 первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по цепям тока и напряжения поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. Для ИК № 6 первичные фазные токи преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы и напряжение с шины 0,4 кВ по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. Для ИК №№ 3 – 5 первичные фазные токи и напряжение 0,4 кВ 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) – для модификации ARTM2 и два двухканальных (актив/реактив, прием) – для модификации ARTM независимых массива профиля мощности. Основные и вспомогательные величины, выбранные для отображения на жидкокристаллическом индикаторе и их последовательность, определяются при программировании счетчика. Измерительная информация и журналы событий со счетчиков электрической энергии с использованием встроенного в каждый счетчик GSM/GPRS-модема передается на сервер ИВК. Вычисление величин потребления электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения производится с помощью программного обеспечения ПО «АльфаЦЕНТР» на сервере сбора данных, просмотр БД – на автоматизированном рабочем месте.

С ИВК АИИС КУЭ данные передаются через удаленный АРМ ЭСО по выделенному каналу сети «Интернет» в ПАК АО «АТС», ПАО «ДЭК», АО «ДРСК», Филиал АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). СОЕВ обеспечивает синхронизацию шкал времени всех компонентов системы с национальной шкалой времени UTC(SU).

В качестве основного источника точного времени в СОЕВ используется подключенное к серверу ИВК устройство синхронизации системного времени УССВ-2, имеющего встроенный модуль синхронизации времени, работающей от сигналов точного времени ГЛОНАСС. Корректировка шкалы времени сервера ИВК происходит при расхождении шкал времени сервера ИВК и УССВ более чем на ± 1 с (программируемый параметр).

В качестве резервного источника точного времени в СОЕВ используется NTP-серверы ФГУП «ВНИИФТРИ» (первого уровня, Stratum 1), обеспечивающие передачу информации о точном времени через глобальную сеть Интернет. По данным NTP-сервера, по NTP протоколу

синхронизируется сервер ИВК. Резервный источник точного времени используется при выходе из строя основного.

Сравнение шкал времени счетчиков ИК и сервера ИВК осуществляется время сеанса связи со счетчиками, но не реже одного раза в 30 мин. Корректировка шкал времени счетчиков ИК производится при расхождении шкал времени счетчиков ИК и времени сервера ИВК более чем на ± 2 с (программируемый параметр).

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

Нанесение заводского номера и знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 24. Заводской номер указывается в формуляре-паспорте на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в формуляре-паспорте на АИИС КУЭ.

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 – «высокий» 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
Наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР»
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
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 электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ	Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 110/6 кВ «Стройиндустрия», ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, яч. 9	ТЛП-10 400/5, КТ 0,5S Рег. № 30709-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 20186-05	Меркурий 234 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	УССВ-2 Рег. № 54074-13	HPE ProLiant DL160	Активная	±1,0	±1,4
							Реактивная	±1,6	±2,4
2	ПС 110/6 кВ «Стройиндустрия», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 39	ТПОЛ-СВЭЛ-10 400/5, КТ 0,5S Рег. № 45425-10	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100, КТ 0,2 Рег. № 20186-05	Меркурий 234 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19			Активная	±0,9	±1,3
							Реактивная	±1,5	±2,2
3	ВРУ 0,4 кВ «Реализация», КЛ-0,4 кВ - АО «Аква Каскад»	-	-	Меркурий 234 КТ 1,0/2,0 Рег. № 75755-19			Активная	±2,8	±3,0
							Реактивная	±4,6	±5,1
4	ВРУ 0,4 кВ «Электроцех», КЛ-0,4 кВ - АО «Аква Каскад»	-	-	Меркурий 234 КТ 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	Активная	±2,8	±3,0		
					Реактивная	±4,6	±5,1		
5	ВРУ 0,4 кВ «Цех ОГЭ», КЛ-0,4 кВ - АО «Аква Каскад»	-	-	Меркурий 234 КТ 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	Активная	±2,8	±3,0		
					Реактивная	±4,6	±5,1		
6	КТПН «АБЗ» 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, яч. 6 – АО «ЛНК»	ТШП 150/5, КТ 0,5S Рег. № 64182-16	-	Меркурий 234 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	Активная	±1,5	±1,9		
					Реактивная	±2,8	±3,3		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	ПС 110/35/6 кВ «Кролевцы», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 29	ТЛК-СТ 400/5, КТ 0,2S Рег. № 58720- 14	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	УССВ-2 Рег. № 54074-13	HPE ProLiant DL160	Активная	±1,2	±1,8
				Реактивная			±1,7	±2,8	
8	ПС 35/6 кВ «Щебенка», ЗРУ-6 кВ, с.ш. 6 кВ, яч. 9, Ввод 6 кВ	ТПЛ-10-М 300/5, КТ 0,5 Рег. № 22192- 01	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19			Активная	±1,2	±1,8
				Реактивная			±1,7	±2,8	
9	ПС 35/6 кВ «Щебенка», ЗРУ-6 кВ, с.ш. 6 кВ, яч. 7, Ф-7	ТОЛ-НТЗ-10 15/5, КТ 0,5S Рег. № 51679- 12	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	Активная	±1,2	±4,0		
				Реактивная	±2,8	±6,9			
10	ПС 35/6 кВ «Щебенка», ЗРУ-6 кВ, с.ш. 6 кВ, яч. 3, Ф-3	ТОЛ-10-1 50/5, КТ 0,5S Рег. № 15128- 07	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	Активная	±1,2	±4,0		
				Реактивная	±2,8	±6,9			

Пределы допускаемой абсолютной погрешности шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), (Δ), с, не более ±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 сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО);

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	10
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 +40 от -45 до +70
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - 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	320000 2 74500 24 70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях (для ИК №№ 1,2,7 – 10) или в одном направлении (для ИК №№ 3,4,5,6), 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	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор тока	ТПОЛ-СВЭЛ-10	2
Трансформатор тока	ТШП	3
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	2
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234	10
Устройство синхронизации времени	УССВ-2	1
Программное обеспечение	ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Сервер БД	HP ProLiant DL160	1
Формуляр-паспорт	10.2020.028-АУ.ФО-ПС (изменение от 04.08.2025 г.)	1
Руководство по эксплуатации	10.2020.028-АУ.РЭ (изменение от 04.08.2025 г.)	1
Методика поверки	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Бетонч»

(АО «Бетонч»)

ИНН 2543119926

Юридический адрес: 690087, Приморский край, г. Владивосток, ул. Руднева, д. 17, офис 2/10

Телефон: (423) 296-41-55

E-mail: info.btn@vostokcement.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Сибэнергоконтроль»

(АО «Сибэнергоконтроль»)

ИНН: 4205290890

Адрес: 650992, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, пр-кт Советский, д. 6, офис 37

Телефон: (3842) 59-25-92

E-mail: sibencontrol@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе»

(ФБУ «Кузбасский ЦСМ»)

Адрес: 650991, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2

Телефон: (3842) 36-43-89

Факс: (3842) 75-88-66

Web-сайт: www.kuzcsm.ru, www.кузцсм.рф

E-mail: info@kuzcsm.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312319