

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Блок №3 ш. «Анжерская-Южная»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Блок №3 ш. «Анжерская-Южная» (АИИС КУЭ) предназначена для коммерческого учета электрической энергии и мощности в точках измерения, расположенных на ПС «Таежная» 110/6,6/6,3 кВ, а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения результатов измерений, формирования отчетных документов и передачи информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - информационно-измерительные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер с программным обеспечением (ПО) ПК «Энергосфера», 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).

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 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 в АО «АТС», ЗАО «Система», ОАО «Кузбассэнергосбыт», АО «СибПСК», филиал АО «СО ЕЭС» Кузбасское РДУ;

ведение журнала событий технических и программных средств (счетчики, ПК «Энергосфера») 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 соотнесены 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 специально отведенном помещении здания АБК ООО «Блок №3 ш. «Анжерская-Южная», с периодичностью один раз в 30-минут по каналу GSM/GPRS опрашивает счетчики и считывает с них 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий. Считанные значения записываются в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server).

СБД производит вычисление получасовых значений электроэнергии на основании считанного профиля мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирует и отправляет по выделенному каналу сети Ethernet отчеты в формате XML всем заинтересованным субъектам.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (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 УССВ УСВ-2, которое имеет встроенный модуль синхронизации времени, работающей от сигналов точного времени GPS/ГЛОНАСС.

УССВ синхронизирует сервер ИВК каждые 10 минут по средствам программного обеспечения «Программный модуль УСВ-2», поставляемого вместе с УСВ-2.

Сравнение показаний часов счетчиков ИК и ИВК осуществляется один раз в сутки при опросе счетчиков, синхронизация осуществляется при расхождении часов счетчиков и ИВК на величину более чем ± 2 с.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (СПО) ПК «Энергосфера».

СПО ПК «Энергосфера» 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 СПО ПК «Энергосфера» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	8.0
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляют 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 Р 50.2.77-2014.

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Состав ИК 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, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС "Таежная" 110/6,6/6,3 кВ, ЗРУ-6,6/6,3 кВ, 1 с.ш., яч.1П	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 1601 Зав. № 359 Зав. № 760 Рег. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 4973 Зав. № 6011 Зав. № 3176 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811162684 Рег. № 36697-12			Активная	±1,6	±2,3
							Реактивная	±2,9	±3,3
2	ПС "Таежная" 110/6,6/6,3 кВ, ЗРУ-6,6/6,3 кВ, 2 с.ш., яч.13П	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 30732 Зав. № 150 Зав. № 30202 Рег. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 4958 Зав. № 5742 Зав. № 6008 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811162677 Рег. № 36697-12	УСВ-2 зав. № 3311 Рег. № 41681-10	HP ProLiant DL160 Gen9 зав. № CZ264401M6	Активная	±1,6	±2,3
							Реактивная	±2,9	±3,3
3	ПС "Таежная" 110/6,6/6,3 кВ, ЗРУ-6,6/6,3 кВ, 3 с.ш., яч.13	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 660 Зав. № 56378 Зав. № 86840 Рег. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 14021 Зав. № 13896 Зав. № 12168 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811162663 Рег. № 36697-12			Активная	±1,6	±2,3
							Реактивная	±2,9	±3,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	ПС "Таежная" 110/6,6/6,3 кВ, ЗРУ-6,6/6,3 кВ, 4 с.ш., яч.1	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 31180 Зав. № 31701 Зав. № 30046 Рег. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 3248 Зав. № 5737 Зав. № 5711 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811162403 Рег. № 36697-12	УСВ-2 зав. № 3311 Рег. № 41681-10	HP ProLiant DL160 Gen9 зав. № CZ264401M6	Активная	±1,6	±2,3
				Реактивная			±2,9	±3,3	
5	ПС "Таежная" 110/6,6/6,3 кВ, ЗРУ-6,6/6,3 кВ, 3 с.ш., яч.9 (ТСН-1)	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 67176 Зав. № 68022 Рег. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 14021 Зав. № 13896 Зав. № 12168 Рег. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1111160076 Рег. № 46634-11					Активная
							Реактивная	±2,9	±3,3
6	ПС "Таежная" 110/6,6/6,3 кВ, ЗРУ-6,6/6,3 кВ, 4 с.ш., яч.4 (ТСН-2)	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 72736 Зав. № 72738 Рег. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 3248 Зав. № 5737 Зав. № 5711 Рег. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1111160141 Рег. № 46634-11			Активная	±1,6	±2,3
							Реактивная	±2,9	±3,3

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 - 6 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, СОЕВ на однотипный утвержденный типа.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	6
Нормальные условия: параметры сети: - 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: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ и 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 +40 от 0 до +40
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М.01: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05МК.00: - 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	165000 2 165000 2 70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания 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.

В журнале события счетчика фиксируются факты:

– факты связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;

– факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;

– формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;

- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадаания и восстановления напряжения;
- перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадаания и восстановления.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчиков;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательных коробок;
 - сервера;
- защита информации на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- 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 на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	12
Трансформатор тока	ТОЛ-10	16
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Сервер	HP ProLiant DL160 Gen9	1
Методика поверки	МП 14-021-2017	1
Формуляр-Паспорт	11.2016.009-АУ.ФО-ПС	1
Руководство по эксплуатации	11.2016.009-АУ.РЭ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 14-021-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Блок №3 ш. «Анжерская-Южная». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Кемеровский ЦСМ» 07.03.2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки и/или по МИ 2845-2003 ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3} \dots 35$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации;
- счётчиков СЭТ-4ТМ.03М.01 - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2012 г.;
- счётчиков ПСЧ-4ТМ.05МК - в соответствии с документом «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167РЭ1, утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21.03.2011 г.;
- устройство синхронизации времени УСВ-2 - в соответствии с документом «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.001И1», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 12.05.2010 г.;
- термогигрометр ИВА-6 (Рег. № 46434-11): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретностью 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, дискретностью 0,1 %;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Блок №3 ш. «Анжерская-Южная», аттестованном ФБУ «Кемеровский ЦСМ», аттестат об аккредитации № РОСС RU.0001.310473 от 26.08.2014 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Блок №3 ш. «Анжерская-Южная»

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Сибэнергоконтроль» (ЗАО «Сибэнергоконтроль»)
ИНН: 4205290890
Адрес: 650099, г. Кемерово, ул. Карболитовская, д. 1, офис 107
Телефон: (384-2) 48-03-50
E-mail: sibencontrol@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области»
Адрес: 650991, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2
Телефон: (384-2) 36-43-89
Факс: (384-2) 75-88-66
Web-сайт: www.kmrasm.ru
E-mail: kemasm@kmrasm.ru
Аттестат аккредитации ФБУ «Кемеровский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30063-12 от 13.11.2012 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.