

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ООО «СбытЭнерго» (ОАО «ЭФКО»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ООО «СбытЭнерго» (ОАО «ЭФКО») (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений. Количество измерительных каналов 8.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2015, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2015 и счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.22-2012 и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 31819.23-2012, 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), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР АС_UE_5000», устройство синхронизации времени УСВ-3, автоматизированные рабочие места (АРМ).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по вторичным цепям поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счётчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счётчика 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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счётчиков по GSM-каналу поступает на второй уровень системы (ИВК), где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от ИВК АИИС КУЭ с использованием протоколов передачи данных TCP/IP.

Передача информации от уровня ИВК в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с действующими требованиями к предоставлению информации.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ-3, принимающим сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Погрешность часов УСВ-3 не более ± 1 с. УСВ-3 обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УСВ-3 более чем на ± 1 с. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счётчика и сервера БД более чем на ± 1 с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 секунд в сутки.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счётчика, сервера сбора и БД отражаются в соответствующих журналах событий.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР АС_UE_5000». 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 передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР АС_UE_5000»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав 1-го уровня измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ, (уст. фазы)	ТН, (уст. фазы)	Счетчик	СОЕВ		Границы допускаемой основной относительной погрешности, (±δ) %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, (±δ) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ «Алексеевка», ОРУ 35 кВ, 3 сек. 35 кВ, яч. «ЭФКО-1»	ТОЛ-35 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 21256-07 (А, В, С)	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813-05 (А, В, С)	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Актив- ная	1,1	2,9
						Реактив- ная	2,7	4,8
2	ПС 110 кВ «Алексеевка», ОРУ 35 кВ, 1 сек. 35 кВ, яч. «ЭФКО-2»	ТФЗМ-35 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 3689-73 (А, В, С)	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813-05 (А, В, С)	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Актив- ная	1,1	3,7
						Реактив- ная	2,7	6,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	ПС 110 кВ «Алексеевка», ОРУ 35 кВ, 2 сек. 35 кВ, яч. «ЭФКО-3»	ТВЭ-35 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 13158-92 (А, С)	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813-05 (А, В, С)	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Актив- ная	1,1	3,7
						Реактив- ная	2,7	6,0
4	ПС 110 кВ «Алексеевка», ЗРУ 10 кВ, 1 сек. 10 кВ, яч. 7	ТОЛ-СЭЩ-10-21 Кл.т. 0,5S 400/5 Рег. № 32139-06 (А, В, С)	НАЛИ-СЭЩ-10-1 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 38394-08 (А, В, С)	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		Актив- ная	1,1	2,9
						Реактив- ная	2,7	4,8
5	ПС 110 кВ «Алексеевка», ЗРУ 10 кВ, 3 сек. 10 кВ, яч. 23	ТОЛ-СЭЩ-10-21 Кл.т. 0,5S 400/5 Рег. № 32139-06 (А, В, С)	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 (А, В, С)	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		Актив- ная	1,1	2,9
						Реактив- ная	2,7	4,8
6	ЦРП-1 10 кВ, ЗРУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 5	ТПК-10 У3 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 22944-07 (А, С)	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 (А, В, С)	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		Актив- ная	1,1	3,7
						Реактив- ная	2,7	6,0
7	ЦРП-1 10 кВ, ЗРУ 10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч. 22	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 1261-02 (А, С)	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-02 (А, В, С)	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	Актив- ная	1,1	3,7	
					Реактив- ная	2,7	6,0	
8	ВЛ-10 кВ № 4, ПКУ 10 кВ, оп. 9/2, отп. в сторону КТП 10 кВ «Хранилище»	ТОЛ-10-И-2У2 Кл.т. 0,5 20/5 Рег. № 15128-07 (А, С)	ЗНОЛП-10 У2 Кл.т. 0,5 10000:√3/100:√3 Рег. № 23544-07 (А, В, С)	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	Актив- ная	1,1	3,7	
					Реактив- ная	2,7	6,0	

Примечания:

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 5 % от $I_{ном} \cos\varphi = 0,8$ инд.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН, счётчиков и УСВ 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 метрологических характеристик. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	8
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от $U_{ном}$</p> <p>ток, % от $I_{ном}$</p> <p>коэффициент мощности</p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 95 до 105</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от $U_{ном}$</p> <p>ток, % от $I_{ном}$</p> <p>коэффициент мощности:</p> <p>$\cos\varphi$</p> <p>$\sin\varphi$</p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счётчиков, °С</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,5 до 1,0</p> <p>от 0,5 до 0,87</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от -10 до +35</p>
<p>Надёжность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>ПСЧ-4ТМ.05МК (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 64450-16):</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>ПСЧ-4ТМ.05М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36355-07):</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>УСВ-3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 64242-16):</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>сервер:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>165000</p> <p>2</p> <p>140000</p> <p>2</p> <p>45000</p> <p>2</p> <p>41000</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>счётчики:</p> <p>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>сервер:</p> <p>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>45</p> <p>5</p> <p>3,5</p>

Надёжность системных решений:

защита от кратковременных сбоев 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 журналах событий 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 пропадания и восстановления напряжения;
перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.
Защищенность применяемых компонентов:
механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчика электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
сервера.
защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
счетчика электрической энергии;
сервера.
Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
ИВК (функция автоматизирована).
Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована).
Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже 1 раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

В комплект поставки 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
Трансформаторы тока	ТОЛ-35	3
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35	3
Трансформаторы тока встроенные	ТВЭ-35	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЦ-10-21	6
Трансформаторы тока	ТПК-10 У3	2
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1-2 У2	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	3
Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы	НАЛИ-СЭЦ-10-1	1
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	2

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	1
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-10 У2	3
Счётчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	6
Счётчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М	2
Устройства синхронизации системного времени	УСВ-3	1
Сервер базы данных с ПО «АльфаЦЕНТР АС_УЕ_5000»	-	1
АРМ оператора	-	1
Методика поверки	МП КЦСМ-147-2018	1
Паспорт-формуляр	СЭ.2017.04.АСКУЭ. 31-ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу МП КЦСМ-147-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ООО «СбытЭнерго» (ОАО «ЭФКО»). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Курский ЦСМ» 18.01.2018 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;

счётчиков электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 64450-16) - в соответствии с документом ИЛГШ.411152.167РЭ1 «Методика поверки», утверждённому с руководителем ГЦСИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» от 28.04.2016 г.;

счётчиков электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36355-07) - в соответствии с документом ИЛГШ.411152.146РЭ1 «Методика поверки», согласованным с руководителем ГЦСИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» от 20.11.2007 г.;

устройства синхронизации времени УСВ-3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 64242-16) - в соответствии с документом «Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки РТ-МП-3124-441-2016», утверждённому ФБУ «Ростест-Москва» 23.03.2016 г.;

радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04);

переносной компьютер с ПО и оптическим преобразователем для работы со счётчиками системы и ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

термогигрометр ИВА-6Н-Д: диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 46434-11);

миллитесламетр портативный универсальный ТП2-2У (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 16373-08);

мультиметр «Ресурс - ПЭ-5» (2 шт.) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33750-07).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электроэнергии ООО «СбытЭнерго» (ОАО «ЭФКО»)

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СбытЭнерго» (ООО «СбытЭнерго»)

ИНН 3123367220

Адрес: 308009, г. Белгород, ул. Н. Чумичова, 37

Юридический адрес: 308000, Белгородская обл., г. Белгород, ул. 3-го Интернационала, д. 40

Телефон: (4722) 23-09-94

Факс: (4722) (4722) 33-54-90

E-mail: sbytenergo@inbox.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Курской области» (ФБУ «Курский ЦСМ»)

Адрес: 305029, г. Курск, Южный пер., д. ба

Телефон (факс): (4712) 53-67-74

E-mail: kcsms@sovtest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Курский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311913 от 24.10.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.