

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ООО «СбытЭнерго» (ЗАО «Боше»-1)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ООО «СбытЭнерго» (ЗАО «Боше»-1) (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 12.

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 ТСР/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  $\pm 1$  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  $\pm 1$  с. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счётчика и сервера БД более чем на  $\pm 1$  с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  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. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает  $\pm 1$  единицы младшего разряда.

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 ИК АИИС КУЭ и его метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ, (уст. фазы)	ТН, (уст. фазы)	Счетчик	УССВ		Границы допускаемой основной относительной погрешности, (±δ) %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, (±δ) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	КТП - 815н 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ввод 1Т	ТШ-0,66 У3 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 22657-02 (А, В, С)	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Актив- ная	0,9	3,4
						Реактив- ная	2,3	5,7
2	КТП - 815н 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ввод 2Т	ТШ-0,66 У3 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 22657-02 (А, В, С)	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Актив- ная	0,9	3,4
						Реактив- ная	2,3	5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	КТП - 816н 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ввод 1Т	ТШ-0,66 У3 Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 22657-02 (А, В, С)	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Актив- ная	0,9	3,4
						Реактив- ная	2,3	5,7
4	КТП - 816н 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ввод 2Т	ТШ-0,66 У3 Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 22657-02 (А, В, С)	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		Актив- ная	0,9	3,4
						Реактив- ная	2,3	5,7
5	ВРУ-0,4кВ ИП Соснин, КЛ-0,4 кВ ИП Соснин	Т-0,66 М У3 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 50733-12 (А, В, С)	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11		Актив- ная	0,9	3,4
						Реактив- ная	2,3	5,7
6	ВРУ-0,4 кВ ИП Кущева, ЛЭП-0,4 кВ ИП Кущева	-	-	А1140-05-РАL-ВW-4П Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 33786-07		Актив- ная	0,6	2,1
						Реактив- ная	1,1	3,8
7	КТП - 814н 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ввод 1Т	Т-0,66 М У3 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 50733-12 (А, В, С)	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.10 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	Актив- ная	0,9	3,4	
					Реактив- ная	2,3	5,7	
8	КТП - 814н 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ввод 2Т	Т-0,66 М У3 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 50733-12 (А, В, С)	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.10 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	Актив- ная	0,9	3,4	
					Реактив- ная	2,3	5,7	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	ТП 10/0,4 кВ «Макдональдс», РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ввод 1Т	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 22656-07 (А, В, С)	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Актив- ная	0,9	3,4
						Реактив- ная	2,3	5,7
10	ТП 10/0,4 кВ «Макдональдс», РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ввод 2Т	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 22656-07 (А, В, С)	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11		Актив- ная	0,9	3,4
						Реактив- ная	2,3	5,7
11	3 очередь, РУ-10 кВ, 1 сек. 10 кВ, ввод № 1	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 250/5 Рег. № 51679-12 (А, В, С)	ЗНОЛП-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 10000:√3/100:√3 Рег. № 51676-12 (А, В, С)	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	Актив- ная	1,1	3,5	
					Реактив- ная	2,7	5,8	
12	3 очередь, РУ-10 кВ, 3 сек. 10 кВ, ввод № 2	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 250/5 Рег. № 51679-12 (А, В, С)	ЗНОЛП-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 10000:√3/100:√3 Рег. № 51676-12 (А, В, С)	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	Актив- ная	1,1	3,5	
					Реактив- ная	2,7	5,8	

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 2 % 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	2
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от <math>U_{ном}</math></p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math></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 <math>U_{ном}</math></p> <p>ток, % от <math>I_{ном}</math></p> <p>коэффициент мощности:</p> <p><math>\cos\varphi</math></p> <p><math>\sin\varphi</math></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 0 до +35</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>ПСЧ-4ТМ.05МК (регистрационные номера в Федеральном информационном фонде 64450-16, 46634-11):</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>A1140 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33786-07):</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>150000</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:

журнал счётчика:

параметрирования;

пропадания напряжения;

коррекции времени в счётчике.

Защищенность применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

счётчика электрической энергии;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

испытательной коробки;

сервера.

защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании: счётчика электрической энергии;

сервера.

Возможность коррекции времени в:

счётчиках 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, шт.
Трансформаторы тока	ТШ-0,66 У3	12
Трансформаторы тока	Т-0,66 МУ3	9
Трансформаторы тока	Т-0,66 У3	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-10	6
Счётчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	9
Счётчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М	2
Счётчики электрической энергии трехфазные электронные	Альфа А1140	1
Устройства синхронизации системного времени	УСВ-3	1
Сервер базы данных с ПО «АльфаЦЕНТР АС_UE_5000»	-	1

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
АРМ оператора	-	1
Методика поверки	МП КЦСМ-146-2017	1
Паспорт-формуляр	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

### Поверка

осуществляется по документу МП КЦСМ-146-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ООО «СбытЭнерго» (ЗАО «Боше»-1). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Курский ЦСМ» 28.11.2017 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;

счётчиков электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46634-11) - в соответствии с документом ИЛГШ.411152.167РЭ1 «Методика поверки», утверждённому с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» от 21.03.2011 г.;

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 ГЦИ 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.411152.146 РЭ1 «Методика поверки», согласованным с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» от 20.11.2007 г.;

счётчиков электрической энергии Альфа А1140 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33786-07) - в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные электронные Альфа А1140. Методика поверки МП № 476/447-2011», утверждённому ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в 2011 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 ТП2У-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» (ЗАО «Боше»-1)**

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. Чумичева, 37

Юридический адрес: 308001 г. Белгород, ул. 3-го Интернационала, д. 40

Телефон: (4722) 23-09-94

Факс: (4722) (4722) 33-54-90

E-mail: [sbytenergo@inbox.ru](mailto: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](mailto: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.