

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергоинвест» (ООО «РН-Энерго» ООО «Энергоинвест»)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергоинвест» (ООО «РН-Энерго» ООО «Энергоинвест») (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 3.

2-й уровень - устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УСВ-2, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), программное обеспечение (далее - ПО) «АльфаЦЕНТР», каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Результаты измерений электроэнергии ( $W$ , кВт·ч,  $Q$ , квар·ч) передаются в целых числах и соотнесены с единым календарным временем.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на второй уровень системы по каналам связи сотового оператора GSM-стандарта.

На втором уровне выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации - участники оптового рынка электрической энергии и мощности через каналы связи.

Данные хранятся в сервере базы данных. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера базы данных.

Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭ, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка с использованием ЭЦП субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков и ИВК). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC. Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS. Синхронизация часов сервера с единым координированным временем обеспечивается устройством синхронизации времени типа УСВ-2. УСВ-2 синхронизирует собственное системное время к единому координированному времени по сигналам проверки времени, получаемым от GPS-приемника. Погрешность хода часов УСВ-2 не более  $\pm 10^{-5}$  с. Сличение времени часов УСВ-2 и времени часов сервера АИИС КУЭ происходит при каждом сеансе связи и при расхождении времени часов УСВ-2 с временем часов сервера на  $\pm 1$  с выполняется их корректировка. Сличение времени часов счетчиков АИИС КУЭ с временем часов сервера происходит при каждом опросе (каждые 30 минут) и при расхождении времени часов счетчиков с временем часов сервера на  $\pm 2$  с выполняется их корректировка.

Погрешность СОЕВ АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

Журналы событий счетчика электрической энергии, сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ООО «Энергоинвест» (ООО «РН-Энерго» ООО «Энергоинвест») используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят метрологически значимые модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 - Метрологически значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование модулей ПО:	ac_metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.07.03
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых счетчиков электроэнергии и измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Метрологические характеристики измерительных каналов (далее-ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основная погрешность, (±) %	Погрешность в рабочих условиях, (±) %
1	2	3	4	5	6	7	7	9
1	БРП-10кВ "Столбище" РУ-10кВ, 1 с.ш., яч. 5	ТЛК-10-9 Ктт= 100/5 Кл.т. 0,5 Рег.№09143-06	НАМИТ-10-2 Ктт= 10000/100 Кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р Кл.т. 0,2S/0,5 Рег.№ 48266-11	УСВ-2, Рег.№ 41681-10	активная	1,2	1,3
						реактивная	1,9	2,0
2	БРП-10кВ "Столбище" РУ-10кВ, 2 с.ш., яч. 16	ТЛК-10-9 Ктт= 100/5 Кл.т. 0,5 Рег.№09143-06	НАМИТ-10-2 Ктт= 10000/100 Кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р Кл.т. 0,2S/0,5 Рег.№ 48266-11		активная	1,2	1,3
						реактивная	1,9	2,0
3	БРП-10кВ "Столбище" РУ-10кВ, 1 с.ш., яч. 6	ТЛК-10-9 Ктт= 100/5 Кл.т. 0,5 Рег.№09143-06	НАМИТ-10-2 Ктт= 10000/100 Кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р Кл.т. 0,2S/0,5 Рег.№ 48266-11		активная	1,2	1,3
						реактивная	1,9	2,0
4	БРП-10кВ "Столбище" РУ-10кВ, 2 с.ш., яч. 17	ТЛК-10-9 Ктт= 100/5 Кл.т. 0,5 Рег.№09143-06	НАМИТ-10-2 Ктт= 10000/100 Кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р Кл.т. 0,2S/0,5 Рег.№ 48266-11		активная	1,2	1,3
						реактивная	1,9	2,0
5	БРП-10кВ "Столбище" РУ-10кВ, 1 с.ш., яч. 8	ТЛК-10-9 Ктт= 100/5 Кл.т. 0,5 Рег.№09143-06	НАМИТ-10-2 Ктт= 10000/100 Кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р Кл.т. 0,2S/0,5 Рег.№ 48266-11		активная	1,2	1,3
						реактивная	1,9	2,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	7	8	9	10
6	БРП-10кВ "Столбище" РУ-10кВ, 2 с.ш., яч. 14	ТЛК-10-9 Ктт= 100/5 Кл.т. 0,5 Рег.№09143-06	НАМИТ-10-2 Ктт= 10000/100 Кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р Кл.т. 0,2S/0,5 Рег.№ 48266-11	УСВ-2, Рег.№ 41681-10	активная	1,2	1,3
						реактивная	1,9	2,0
7	БРП-10кВ "Столбище" РУ-10кВ, 1 с.ш., яч. 10	ТЛК-10-9 Ктт= 100/5 Кл.т. 0,5 Рег.№09143-06	НАМИТ-10-2 Ктт= 10000/100 Кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р Кл.т. 0,2S/0,5 Рег.№ 48266-11		активная	1,2	1,3
						реактивная	1,9	2,0
8	БРП-10кВ "Столбище" РУ-10кВ, 2 с.ш., яч. 13	ТЛК-10-9 Ктт= 100/5 Кл.т. 0,5 Рег.№09143-06	НАМИТ-10-2 Ктт= 10000/100 Кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р Кл.т. 0,2S/0,5 Рег.№ 48266-11		активная	1,2	1,3
						реактивная	1,9	2,0
11	БРП-10кВ "Столбище" РУ-10кВ, 1 с.ш., яч. 9	ТЛК-10-9 Ктт= 100/5 Кл.т. 0,5 Рег.№09143-06	НАМИТ-10-2 Ктт= 10000/100 Кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р Кл.т. 0,2S/0,5 Рег.№ 48266-11		активная	1,2	1,3
						реактивная	1,9	2,0
12	БРП-10кВ "Столбище" РУ-10кВ, 2 с.ш., яч. 15	ТЛК-10-9 Ктт= 100/5 Кл.т. 0,5 Рег.№09143-06	НАМИТ-10-2 Ктт= 10000/100 Кл.т. 0,5 Рег.№ 16687-07	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р Кл.т. 0,2S/0,5 Рег.№ 48266-11		активная	1,2	1,3
						реактивная	1,9	2,0

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. В Таблице 2 в графе «Погрешность ИК в нормальных и рабочих условиях эксплуатации, приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\phi=0,8$  ( $\sin\phi=0,6$ ); токе ТТ, равном 100 % от  $I_{ном}$ , температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от минус 15 до плюс 35 °С .
4. Допускается замена измерительных ТТ и ТН, счетчиков электрической энергии, УСВ на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками, приведенными в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном в ООО «РН-Энерго» ООО «Энергоинвест» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	10
<b>Нормальные условия:</b> параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для счетчиков, °С - частота, Гц	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от +21 до +25 от 49,6 до 50,4
<b>Условия эксплуатации:</b> параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ( $\sin\varphi$ ) - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С - температура окружающей среды для сервера, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, не более, % - частота, Гц	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 <sub>инд.</sub> до 1 <sub>емк</sub> от -40 до +70 от -45 до +75 от +10 до +30 от 80 до 106,7 кПа 98 % от 49,6 до 50,4
<b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b> <b>Счетчики:</b> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч <b>УСВ-2:</b> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <b>Сервер БД:</b> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000  2  45000 2  100000 1
<b>Глубина хранения информации</b> <b>Счетчики:</b> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее <b>Сервер БД:</b> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	170 3  3,5

Надежность 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 счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчётчика;

Возможность коррекции времени в:

- электросчётчиках (функция автоматизирована);

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений.

Цикличность:

- измерений приращений электроэнергии на интервалах 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора результатов измерений - не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергоинвест» (ООО «РН-Энерго» ООО «Энергоинвест») типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛК-10-9-У3	30 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ-2	2 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р	10 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1 шт.
Методика поверки	МП К-17-07-П.АК-2017	1 экз.
Формуляр	К-17-07-П.АК-2017 ФО	1 экз

### Поверка

осуществляется по документу МП К-17-07-П.АК-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергоинвест» (ООО «РН-Энерго» ООО «Энергоинвест»). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 25.08.2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторы тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторы напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;

- счетчики Меркурий 234 - в соответствии с документом АВЛГ.411152.033 РЭ1 «Счетчики электрической энергии трёхфазные статические «Меркурий 234». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки», согласованному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 07.11.2016 г.;
- УСВ-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41681-10) - в соответствии с документом «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ. 237.00.000 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 31.08.2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04;
- термогигрометр CENTER 314 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-04);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33750-12.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска и (или) наклейки со штрих кодом и заверяется подписью поверителя.

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергоинвест» (ООО «РН-Энерго» ООО «Энергоинвест») МВИ К-17-07-ПАК-2017, аттестованной в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга РФ от 15.12.2015 г № 4091 ФБУ «Самарский ЦСМ» 17.08.2017 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергоинвест» (ООО «РН-Энерго» ООО «Энергоинвест»)**

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**

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

ИНН 0278133451

Адрес: 450078, г. Уфа, ул. Революционная, д. 98/2, Литера Е

Телефон: +7 (347) 228-46-66

E-mail: [kursufa@gmail.com](mailto:kursufa@gmail.com)

**Испытательный центр**

ФБУ «Самарский центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»  
(ФБУ Самарский ЦСМ)

Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134

Телефон: +7 (846) 336-08-27

Факс: +7 (846) 336-15-54

E-mail: [referent@samaragost.ru](mailto:referent@samaragost.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.