

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Энерго-сбытовая компания» (ООО «Алика-К»)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Энерго-сбытовая компания» (ООО «Алика-К») (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной 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 – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001 и ГОСТ 7746-2015, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ 31819.22-2012 в режиме измерений активной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005 и ГОСТ 31819.23-2012 в режиме измерений реактивной электроэнергии, 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 (далее – ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени УСВ-2 (далее – УСВ), сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) Пирамида 2000.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP.

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 электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

АИИС КУЭ АО «Энерго-сбытовая компания» (ООО «Алика-К») имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ-2, принимающим сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (ГЛОНАСС/GPS). Погрешность хода часов УСВ-2 не более  $\pm 10^{-5}$  с. УСВ-2 обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Сличение часов сервера БД с часами УСВ-2 не реже чем раз в час, коррекция часов сервера БД осуществляется независимо от наличия расхождения. Сличение показаний часов счетчиков и сервера БД производится во время сеанса связи со счетчиками. Корректировка часов осуществляется при наличии расхождения более 1 с, но не чаще 1 раза в сутки.

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

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера БД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ АО «Энерго-сбытовая компания» (ООО «Алика-К») используется ПО «Пирамида 2000» версии 3, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2000» 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 «Пирамида 2000».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационные наименования модулей ПО	CalcClients.dll CalcLeakage.dll CalcLosses.dll Metrology.dll ParseBin.dll ParseIEC.dll ParseModbus.dll ParsePiramida.dll SynchroNSI.dll VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.0

Продолжение таблицы 1.

Идентификационные признаки	Значение
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4 b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac 52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83 6f557f885b737261328cd77805bd1ba7 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

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

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Состав 1-го и 2-го уровня измерительных каналов				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК		
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)		ИВК	Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ТП-460 10(6)/0,4кВ, РУ-10кВ, ввод 1 с.ш. 10кВ (ф.1010)	ТЛК-10 Коэфф. тр. 400/5 Кл. т. 0,5 Рег.№ 9143-01	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег.№ 16687-07	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	-		Активная	±1,4	±3,4
							Реактивная	±2,1	±5,6
2	ТП-460 10(6)/0,4кВ, РУ-0,4кВ, яч. 3, ввод 0,4кВ Т2	ТШП-0,66 Коэфф. тр. 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег.№ 64182-16	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	-		Активная	±1,1	±3,4
							Реактивная	±1,8	±5,7
3	ТП-460 10(6)/0,4кВ, РУ-0,4кВ, 1 с.ш. 0,4кВ, яч. 13, КЛ-0,4кВ №15	ТОП-0,66 Коэфф. тр. 150/5 Кл. т. 0,5S Рег.№ 47959-16	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	-		Активная	±1,1	±3,4
							Реактивная	±1,8	±5,7
4	ТП-460 10(6)/0,4кВ, РУ-0,4кВ, 2 с.ш. 0,4кВ, яч. 19, КЛ-0,4кВ №17	ТОП-0,66 Коэфф. тр. 200/5 Кл. т. 0,5S Рег.№ 47959-16	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 64450-16	-		Активная	±1,1	±3,4
							Реактивная	±1,8	±5,7
5	Щитовая РУ-0,4кВ, с.ш. 0,4кВ, КЛ-0,4кВ №18	ТОП-0,66 Коэфф. тр. 150/5 Кл. т. 0,5S Рег.№ 47959-16	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег.№ 46634-11	-		Активная	±1,1	±3,4
							Реактивная	±1,8	±5,7

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. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2.
  4. Погрешность в рабочих условиях указана для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 0 до плюс 40 °С.
- Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	5
Нормальные условия: - параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: - 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 электросчетчиков, °С	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 <sub>инд.</sub> до 0,8 <sub>емк</sub> от -45 до +40 от -40 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: - Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч - УСВ-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	165 000 2 35000 2 70 000 1
Глубина хранения информации - Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, 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:

- 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;
  - сервера;
- защита 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);
- 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 АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ 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, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТШП-0,66	3
Трансформатор тока	ТОП-0,66	9
Трансформатор тока	ТЛК-10	2
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Сервер	ProLiant DL20	1
Методика поверки	МП	1
Паспорт-формуляр	АСВЭ 160.00.00 ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 69015-17 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Энерго-сбытовая компания» (ООО «Алика-К»). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ивановский ЦСМ» 09 августа 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»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК – по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167 РЭ1, утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 28 апреля 2016 г.;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК – по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167 РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «21» марта 2011 г.;
- УСВ 2 - в соответствии с документом ВЛСТ 237.00.001И1 «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 12.05.2010 г.;
- Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1К, рег. № 35427-07;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), рег. № 27008-04;
- термогигрометр ИВА-6 (исполнение ИВА-6Н-Д) диапазон измерения температуры от 0 до плюс 60 °С, диапазон измерения относительной влажности от 0 до 98 %, диапазон измерения атмосферного давления от плюс 300 до плюс 1100 гПа, рег. № 46434-11;
- термометр стеклянный жидкостной вибростойкий авиационный ТП-6 диапазон измерения температуры от минус 55 до плюс 55 °С, рег. № 257-49;
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 19,99 мТл, рег. № 28134-12.

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) оттиска клейма поверителя.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «Энерго-сбытовая компания» (ООО «Алика-К») (АИИС КУЭ АО «Энерго-сбытовая компания» (ООО «Алика-К»)), аттестованной ФБУ «Ивановский ЦСМ» аттестат аккредитации № 01.00259-2013.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) АО «Энерго-сбытовая компания» («Алика-К»)**

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 «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «Автоматизированные системы в энергетике»)

ИНН 3329074523

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д.15

Адрес: 600026, г.Владимир, ул.Тракторная д.7А

Тел.: (915) 769-45-66

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

**Испытательный центр**

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

Адрес: 153000, г.Иваново, ул. Почтовая, д. 31/42

Тел.: (4932) 32-84-85

Факс: (4932) 41-60-79

E-mail: [post@csm.ivanovo.ru](mailto:post@csm.ivanovo.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Ивановский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311781 от 22.08.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.