

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «Алексинэнергосбыт»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «Алексинэнергосбыт» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения 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-ый уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2011, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М и СЭТ-4ТМ.03 по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ 30206 соответственно, в режиме измерений активной электроэнергии; по ГОСТ Р 52425-2005 и ГОСТ 26035 соответственно 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-ой уровень – устройство сбора и передачи данных на базе СИКОН С70 (далее – УСПД) и каналобразующая аппаратура.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, ИВК «ИКМ-Пирамида» (Зав.№ 324) ЦСОИ филиала «Тулэнерго» ОАО «МРСК Центра и Приволжья», сервер сбора данных ЦСОИ ООО «Алексинэнергосбыт», устройства синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УСВ-1 (№1420) ЦСОИ филиала «Тулэнерго» ОАО «МРСК Центра и Приволжья», УСВ-2 (№2102) ЦСОИ ООО «Алексинэнергосбыт», автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

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.

Для измерительных каналов (ИК) № 19 – 31, 41, 42 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД СИКОН С70, где осуществляется

вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Далее, по запросу ИВК, УСПД передает запрашиваемую информацию на верхний уровень по сотовым каналам связи стандарта GSM.

Для ИК № 1 – 11, 15 – 18 и 32 – 39 цифровой сигнал с выходов счетчиков по сотовым каналам связи стандарта GSM поступает непосредственно в сервер сбора данных ЦСОИ ООО «Алексинэнергосбыт», где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. выполняется дальнейшая обработка измерительной информации: формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Дополнительно на верхний уровень АИИС КУЭ поступает информация об энергопотреблении из АИИС КУЭ Филиала ОАО «ТГК-4» «Тулская региональная генерация», принадлежащей филиалу ОАО «Квадра» - «Центральная генерация». Перечень точек измерений, сбор данных с которых производится согласно договору об информационном обмене, указан в таблице 3. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии посредством интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройствами синхронизации системного времени на основе УСВ-1 и УСВ-2, синхронизирующих собственные встроенные часы по сигналам проверки времени, получаемым от GPS-приемника, входящего в состав УСВ. Погрешность синхронизации не более  $\pm 0,5$  с для УСВ-1 и не более  $\pm 0,35$  с для УСВ-2.

Для ИК № 19 – 31, 41, 42 время часов ИВК «ИКМ-Пирамида», установленного в ЦСОИ филиала «Тулэнерго» ОАО «МРСК Центра и Приволжья», синхронизировано с временем часов УСВ-1 (Зав. №1420), синхронизация осуществляется не реже чем один раз в час, вне зависимости от наличия расхождения. Время часов УСПД синхронизировано с временем часов ИВК «ИКМ-Пирамида», сравнение времени часов сервера сбора данных и УСПД осуществляется каждый сеанс связи, синхронизация осуществляется вне зависимости от наличия расхождения. Сличение времени часов счетчиков с УСПД производится во время сеанса связи со счетчиками (каждые 30 минут). Корректировка времени часов счетчиков осуществляется при расхождении с временем часов УСПД  $\pm 2$  с.

Для ИК № 1 – 11, 15 – 18 и 32 – 39 время часов сервера сбора данных, установленного в ЦСОИ ООО «Алексинэнергосбыт», синхронизировано с временем часов УСВ-2 (Зав. №2102), синхронизация осуществляется не реже чем один раз в час, вне зависимости от наличия расхождения. Сличение времени часов счетчиков с временем часов сервера сбора данных производится во время сеанса связи со счетчиками (каждые 30 минут). Корректировка времени часов счетчиков осуществляется при расхождении с временем часов сервера  $\pm 2$  с, но не чаще 1 раза в сутки.

Погрешность часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с.

Журнал событий счетчиков электрической энергии и УСПД отражает: время (дата, часы, минуты) коррекции часов и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ООО «Алексинэнергосбыт» используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят программы указанные в таблице 1. «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 «Пирамида 2000».

Таблица 1 — Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5
Модуль вычисления значений энергии и мощности по группам точек учета	CalcClients.dll	3	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	MD5
Модуль расчета небаланса энергии/мощности	CalcLeakage.dll	3	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	MD5
Модуль вычисления значений энергии потерь в линиях и трансформаторах	CalcLosses.dll	3	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	MD5
Общий модуль, содержащий функции, используемые при вычислениях различных значений и проверке точности вычислений	Metrology.dll	3	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых в бинарном протоколе	ParseBin.dll	3	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК	ParseIEC.dll	3	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	MD5

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus	ParseModbus.dll	3	c391d64271acf4055 bb2a4d3fe1f8f48	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида	ParsePiramida.dll	3	ecf532935ca1a3fd3 215049af1fd979f	MD5
Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации	SynchroNSI.dll	3	530d9b0126f7cdc2 3ecd814c4eb7ca09	MD5
Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени	VerifyTime.dll	3	1ea5429b261fb0e28 84f5b356a1d1e75	MD5

Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида», включающее в себя ПО «Пирамида 2000», внесены в Госреестр №21906-11. ПО «Пирамида 2000» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-209-15 от 26 октября 2011 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» (по МИ 3286-2010).

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 — Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Номер точки измерений	Наименование точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВ-КЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
<b>ТП-2</b>								
1	ТП №2 АОМЗ ГРУ-10 кВ Ф. №12	ТПФМ-10 75/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 488 Зав. № 19931	НТМИ-10 10000/100 Кл.т.0,5 Зав. № 662467	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806112693	НР Proliant	активная  реактивная	±1,1  ±2,6	±3,2  ±5,3
2	ТП №2 АОМЗ ГРУ-10 кВ Ф. №2	ТПЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 4745 Зав. № 4444	НТМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 3622	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806112681	ML35 OR04 P	активная  реактивная	±1,1  ±2,6	±3,2  ±5,3
<b>ТП-4</b>								
3	ТП №4 АОМЗ ГРУ-10 кВ Ф. №1	ТПЛ-10 50/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3559 Зав. № 11425	НТМК-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 58	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806112694	НР Proliant	активная  реактивная	±1,1  ±2,6	±3,2  ±5,3
4	ТП №4 АОМЗ ГРУ-10 кВ Ф. №12	ТПФМ-10 50/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 447 Зав. № 38625	НТМК-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 152	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806112309	ML35 OR04 P	активная  реактивная	±1,1  ±2,6	±3,2  ±5,3
<b>ТП-5</b>								
5	ТП №5 АОМЗ ГРУ-10 кВ Ф. №8	ТПЛ-10 75/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 9513 Зав. № 9299	НТМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 3618	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806112945	НР Proliant ML35 OR04 P	активная  реактивная	±1,1  ±2,6	±3,2  ±5,3
<b>ТП-6</b>								
6	ТП №6 АОМЗ ГРУ-10 кВ Ф. №9	ТПЛ-10 50/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1514 Зав. № 6868	НТМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 612	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806111978	НР Proliant ML35 OR04 P	активная  реактивная	±1,1  ±2,6	±3,2  ±5,3

Продолжение таблицы 2

Номер точки измерений	Наименование точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВ-КЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
<b>ТП-16</b>								
7	ТП №16 АОМЗ ГРУ-10 кВ Ф. №6	ТПЛ-10 50/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 5880 Зав. № 6023	НТМК-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 37	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/05 Зав. № 0806112257	НР Proliant ML35 OR04 P	актив- ная  реак- тивная	±1,1  ±2,6	±3,2  ±5,3
<b>ТП-19</b>								
8	ТП №19 АОМЗ ГРУ-10 кВ Ф. №2	ТПЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 8646 Зав. № 6821	НТМИ-10- 66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 657	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806112254	НР Proliant ML35 OR04 P	актив- ная  реак- тивная	±1,1  ±2,6	±3,2  ±5,3
9	ТП №19 АОМЗ ГРУ-10 кВ Ф. №4	ТПЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3144 Зав. № 4664	НТМИ-10- 66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 657	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806111971		актив- ная  реак- тивная	±1,1  ±2,6	±3,2  ±5,3
10	ТП №19 АОМЗ ГРУ-10 кВ Ф. №7	ТПЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3740 Зав. № 1726	НТМИ-10- 66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 2751	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806113139		актив- ная  реак- тивная	±1,1  ±2,6	±3,2  ±5,3
11	ТП №19 АОМЗ ГРУ-10 кВ Ф. №8	ТПЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 62850 Зав. № 64209	НТМИ-10- 66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 2751	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806113016		актив- ная  реак- тивная	±1,1  ±2,6	±3,2  ±5,3
<b>ТП-7А</b>								
15	ТП №7А АХК ГРУ- 10 кВ Ф. №1	ТПЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3473 Зав. № 30585	НТМК-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 2065	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806112194	НР Proliant ML35 OR04 P	актив- ная  реак- тивная	±1,1  ±2,6	±3,2  ±5,3

Продолжение таблицы 2

Номер точки измерений	Наименование точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВ-КЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
16	ТП №7А АХК ГРУ-10 кВ Ф. №4	ТПЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 7367 Зав. № 31698	НТМК-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 185	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806113026	НР Proliant ML35 OR04 P	активная  реактивная	±1,1	±3,2
							±2,6	±5,3
<b>ТП-20А</b>								
17	ТП №20А АХК ГРУ-10 кВ Ф. №6	ТПЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 7782 Зав. № 1468	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1236	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806112558	НР Proliant ML35 OR04 P	активная  реактивная	±1,1	±3,2
							±2,6	±5,3
<b>ТП-12</b>								
18	ТП №12 АЭСК ГРУ-10 кВ Ф. №3	ТПЛ-10 75/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 8203 Зав. № 53483	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 984	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806112941	НР Proliant ML35 OR04 P	активная  реактивная	±1,1	±3,2
							±2,6	±5,3
<b>ПС 110/10 кВ №183 «Пушкинская»</b>								
19	ПС 183 «Пушкинская» ГРУ-10 кВ Ф. №1	ТЛМ-10-1 300/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 26211000000 39 Зав. № 26211000000 34 Зав. № 26211000000 37	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 3036	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071312	СИ-КОН С70 Зав. № 05930	активная  реактивная	±1,2	±3,4
							±2,8	±6,2

Продолжение таблицы 2

Номер точки измерений	Наименование точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВ-КЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
20	ПС 183 «Пушкинская» ГРУ-10 кВ Ф. №3	ТЛМ-10-1 400/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 26211000000 28	НТМИ-10- 66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 3036	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071330		актив- ная  реак- тивная	±1,2	±3,4
		Зав. № 26211000000 24					Зав. № 26211000000 31	±2,8
21	ПС 183 «Пушкинская» ГРУ-10 кВ Ф. №4	ТЛМ-10-1 200/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 26211000000 01	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 4112	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071419	СИ- КОН С70 Зав. № 05930	актив- ная  реак- тивная	±1,0	±3,3
		Зав. № 26211000000 07					Зав. № 26211000000 10	±2,5
22	ПС 183 «Пушкинская» ГРУ-10 кВ Ф. №5	ТЛМ-10-1 200/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 26211000000 02	НТМИ-10- 66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 3036	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071231		актив- ная  реак- тивная	±1,2	±3,4
		Зав. № 26211000000 06					Зав. № 26211000000 09	±2,8



Продолжение таблицы 2

Номер точки измерений	Наименование точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВ-КЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
23	ПС 183 «Пушкинская» ГРУ-10 кВ Ф. №6	ТЛМ-10-1 400/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 26211000000 22	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 4112	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071337		актив- ная	±1,0	±3,3
		Зав. № 26211000000 25					реак- тивная	±2,5
24	ПС 183 «Пушкинская» ГРУ-10 кВ Ф. №7	ТЛМ-10-1 400/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 26211000000 27	НТМИ-10- 66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 3036	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071442	СИ- КОН С70 Зав. № 05930	актив- ная	±1,2	±3,4
		Зав. № 26211000000 33					реак- тивная	±2,8
25	ПС 183 «Пушкинская» ГРУ-10 кВ Ф. №8	ТЛМ-10-1 200/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 26211000000 03	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 4112	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071313		актив- ная	±1,0	±3,3
		Зав. № 26211000000 04					реак- тивная	±2,5
		Зав. № 26211000000 11						

Продолжение таблицы 2

Номер точки измерений	Наименование точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВ-КЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
26	ПС 183 «Пушкинская» ГРУ-10 кВ Ф. №9	ТЛМ-10-1 150/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 26211000000 19	НТМИ-10- 66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 3036	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071372		актив- ная  реак- тивная	±1,2	±3,4
		Зав. № 26211000000 21					Зав. № 26211000000 14	±2,8
27	ПС 183 «Пушкинская» ГРУ-10 кВ Ф. №10	ТЛМ-10-1 150/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 26211000000 15	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 4112	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071449	СИ- КОН С70 Зав. № 05930	актив- ная  реак- тивная	±1,0	±3,3
		Зав. № 26211000000 16					Зав. № 26211000000 18	±2,5
28	ПС 183 «Пушкинская» ГРУ-10 кВ Ф. №11	ТЛМ-10-1 400/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 26211000000 30	НТМИ-10- 66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 3036	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071351		актив- ная  реак- тивная	±1,2	±3,4
		Зав. № 26211000000 32					Зав. № 26211000000 23	±2,8

Продолжение таблицы 2

Номер точки измерений	Наименование точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВ-КЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
29	ПС 183 «Пушкинская» ГРУ-10 кВ Ф. №12	ТЛМ-10-1 300/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 26292100000 41	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 4112	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071446		актив- ная  реак- тивная	±1,0	±3,3
		Зав. № 26211000000 42 Зав. № 26211000000 36					±2,5	±6,1
30	ПС 183 «Пушкинская» ГРУ-10 кВ Ф. №14	ТЛМ-10-1 150/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 26211000000 13	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 4112	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071947	СИ- КОН С70 Зав. № 05930	актив- ная  реак- тивная	±1,0	±3,3
		Зав. № 26211000000 17 Зав. № 26211000000 20					±2,5	±6,1
31	ПС 183 «Пушкинская» ГРУ-10 кВ Ф. №18	ТЛМ-10-1 300/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 26211000000 35	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 4112	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108071333		актив- ная  реак- тивная	±1,0	±3,3
		Зав. № 26211000000 38 Зав. № 26211000000 40					±2,5	±6,1

Продолжение таблицы 2

Номер точки измерений	Наименование точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВ-КЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
<b>ПС № 242 «Мышега»</b>								
32	ПС 242 «Мышега» ГРУ-10 кВ Ф. №13	ТПЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. №6549 Зав. № 6550	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 551	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806113051		активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,6	±5,3
33	ПС 242 «Мышега» ГРУ-10 кВ Ф. №17	ТПЛ-10 300/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 21869 Зав. № 55802	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 551	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806113002	НР Proliant ML35 OR04 P	активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,6	±5,3
34	ПС 242 «Мышега» ГРУ-10 кВ Ф. №27	ТПЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 7955 Зав. № 7986	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 2260	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806112994		активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,6	±5,3
35	ПС 242 «Мышега» ГРУ-10 кВ Ф. №29	ТПЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 40688 Зав. № 17421	НМТИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 2260	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806113092		активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,6	±5,3
<b>РП-2</b>								
36	РП №2 АЗТПА ГРУ-10 кВ Ф. №5	ТПФ 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 101482 Зав. № 101500	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 112	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806113023	НР Proliant ML35 OR04 P	активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,6	±5,3
37	РП №2 АЗТПА ГРУ-10 кВ Ф. №13	ТПФ 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 99918 Зав. № 99913	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 101	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806113072		активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,6	±5,3

Продолжение таблицы 2

Номер точки измерений	Наименование точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВ-КЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
<b>ТП-1</b>								
38	ТП №1 АСК ГРУ-10 кВ Ф. №10	ТПЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1274 Зав. № 1288	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 3562	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806112652	НР Proliant	активная реактивная	±1,1 ±2,6	±3,2 ±5,3
39	ТП №1 АСК ГРУ-10 кВ Ф. №12	ТПЛ-10 50/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 25667 Зав. № 31001	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 3562	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806112565	ML35 OR04 P	активная реактивная	±1,1 ±2,6	±3,2 ±5,3
<b>ПС 110/10 кВ №183 «Пушкинская»</b>								
41	ПС 183 «Пушкинская» ГРУ-10 кВ Ф. №13	ТЛМ-10-1 300/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 01435 Зав. № 01450 Зав. № 01445	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 3036	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806113019	СИ- КОН С70	активная реактивная	±1,1 ±2,6	±3,2 ±5,3
42	ПС 183 «Пушкинская» ГРУ-10 кВ Ф. №20	ТОЛ-10-1 300/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 51822 Зав. № 51824 Зав. № 51828	НАМИ-10 10000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 4112	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0803112891	Зав. № 05930	активная реактивная	±1,0 ±2,5	±3,3 ±5,3

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО;
- Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение (0,95 ÷ 1,05) Уном; ток (1,0 ÷ 1,2) Ином; cosφ = 0,9инд.;
  - температура окружающей среды: (20±5) °С.
- Рабочие условия эксплуатации:
  - параметры сети: напряжение - (0,9 ÷ 1,1) Уном, ток - (0,01 ÷ 1,2) Ином; коэффициент мощности cosφ(sinφ) 0,5 ÷ 1,0 (0,87 ÷ 0,5);
- Допускаемая температура окружающей среды ТТ и ТН - от минус 40 °С до + 70 °С; счетчиков - от минус 40 °С до + 60 °С; УСПД - от минус 10 °С до + 50 °С; ИВК - от плюс 10 °С до + 25 °С;
- Погрешность в рабочих условиях указана тока 0,02·Ином, cosφ = 0,8 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до + 40 °С;

8. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 26035.

9. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 7 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена УСПД и УСВ на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном собственником оборудования порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

10. Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Госреестр средств измерений.

Таблица 3 – Перечень точек измерений АИИС КУЭ филиала ОАО «ТГК-4» «Тульская региональная генерация», результаты измерений по которым получают в рамках соглашения об информационном обмене.

№ п/п	Номер точки измерений	Наименование объекта измерений	Наименование точки измерений	Реквизиты методики измерений смежного субъекта
Филиал ОАО «Квадра» - «Центральная генерация»				
1	2.12	АТЭЦ	Яч.8	МВИ количества электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ филиала ОАО "ТГК-4" "Тульская региональная генерация" Свидетельство об аттестации МВИ № 206.2/001-07 от 1.02.2007 г. Внесена в Федеральный реестр методик выполнения измерений под № ФР.1.34.2007.03121
2	2.13		Яч.43	
3	2.14		Яч.47	
4	2.40		Яч.20	

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 168 часов;
- счетчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов, среднее время восстановления работоспособности 168 часов;
- УСПД «СИКОН С70» - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 24$  часа;
- УСВ-1 среднее время наработки на отказ не менее  $T = 35000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 2$  часа;
- УСВ-2 среднее время наработки на отказ не менее  $T = 35000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 2$  часа.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД 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;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;

- пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- Защищённость применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
    - электросчётчика;
    - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
    - испытательной коробки;
    - УСПД;
    - сервера;
  - защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
    - электросчетчика;
    - УСПД;
    - сервера.
- Возможность коррекции времени в:
- электросчетчиках (функция автоматизирована);
  - УСПД (функция автоматизирована);
  - ИВК (функция автоматизирована).
- Возможность сбора информации:
- о результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность:
- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
  - сбора 30 мин (функция автоматизирована).
- Глубина хранения информации:
- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
  - УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 35 сут; сохранение информации при отключении питания – 3 года;
  - Сервер АИИС - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «Алексинэнергосбыт» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
Трансформатор тока ТПФ (Госреестр № 517-50)	4 шт.
Трансформатор тока ТПФМ-10 (Госреестр № 814-53)	4 шт.
Трансформатор тока ТПЛ-10 (Госреестр № 1276-59)	38 шт.
Трансформатор тока ТЛМ-10-1 (Госреестр № 2473-05)	42 шт.
Трансформатор тока ТОЛ-10-1 (Госреестр № 15128-07)	3 шт.
Трансформатор напряжения НТМИ-10 (Госреестр № 831-53)	4 шт.
Трансформатор напряжения НТМК-10 (Госреестр № 355-49)	5 шт.
Трансформатор напряжения НТМИ-10-66 (Госреестр № 831-69)	8 шт.

Наименование	Количество
Трансформатор напряжения НАМИ-10 (Госреестр № 11094-87)	1 шт.
Трансформатор напряжения НАМИ-10-95 УХЛ2 (Госреестр № 20186-00)	2 шт.
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр №36697-08)	24 шт.
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03.01(Госреестр № 27524-04)	13 шт.
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М.01 (Госреестр №36697-08)	1 шт.
Контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С70 (Госреестр №28822-05)	1 шт.
ИВК «ИКМ-Пирамида» (Госреестр №45270-10)	1 шт.
Устройство синхронизации времени УСВ-1 (Госреестр №28716-05)	1 шт.
Устройство синхронизации времени УСВ-2 (Госреестр №41681-10)	1 шт.
Методика поверки	1 шт.
Формуляр	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу МП 49280-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «Алексин-энергосбыт». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки";
- СЭТ-4ТМ.03- по методике поверки - ИЛГШ.411152.124РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124РЭ;
- СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ;
- Устройство сбора и передачи данных (УСПД) СИКОН С70 - по документу «Контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1»;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - по документу «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки ВЛСТ 230.00.000 И1»;
- УСВ-1 – по документу ИВК «Устройства синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000МП»;
- УСВ-2 – по документу ИВК «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.001МП».

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии и мощности ООО «Алексинэнергосбыт». Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «Алексинэнергосбыт»

ГОСТ 1983–2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»  
ГОСТ 7746–2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»



ГОСТ Р 52323-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»
ГОСТ Р 52425-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ Р 8.596-2002	ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество Инженерно-техническая фирма «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Юридический адрес: 600026, г. Владимир, ул. Лакина, 8

Почтовый адрес: 600026, г. Владимир, ул. Лакина, 8, а/я 14

Тел./факс: (4922) 33-67-66, 33-79-60, 33-93-68

E-mail: [st@sicon.ru](mailto:st@sicon.ru)

[www.sicon.ru](http://www.sicon.ru)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Техносоюз»

ООО «Техносоюз»

Юридический адрес: 105122, г. Москва, Щелковское шоссе, д. 9

Почтовый адрес: 119270, г. Москва, Лужнецкая набережная, д.2/4, строение 37, 1 этаж

Тел.: (495) 639-91-50, Факс: (495) 639-91-52

E-mail: [info@t-souz.ru](mailto:info@t-souz.ru)

[www.t-souz.ru](http://www.t-souz.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46

Тел.: 8 (495) 437 55 77, Факс: 8 (495) 437 56 66

Электронная почта: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 года.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.