

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «ЮАИЗ-ИС» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, календарного времени, интервалов 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-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М, по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и 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 таблице 2.

2-й уровень – два устройства сбора и передачи данных на базе СИКОН С70 (далее – УСПД) и каналобразующая аппаратура.

3-й 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.№ 436), устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УСВ-2 (№2586), 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 преобразуют 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 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, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации: формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется посредством интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени на основе УСВ-2, включающего в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Погрешность часов УСВ-2 не более $\pm 0,35$ с.

УСВ-2 подключено к ИВК «ИКМ-Пирамида», установленному в ЦСОИ ООО «ЮАИЗ-ИС».

Сличение показаний часов УСВ-2 и ИВК «ИКМ-Пирамида» происходит с цикличностью не реже чем один раз в час. Корректировка часов УСВ-2 и ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется вне зависимости от величины расхождения показаний часов УСВ-2 и ИВК «ИКМ-Пирамида».

Сличение показаний часов УСПД и ИВК «ИКМ-Пирамида» происходит с цикличностью один раз в час. Корректировка часов УСПД и ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется вне зависимости от величины расхождения показаний часов УСПД и ИВК «ИКМ-Пирамида».

Сличение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику (один раз в 30 минут), корректировка осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и УСПД на величину более чем ± 2 с, но не чаще одного раза в сутки.

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ООО «ЮАИЗ-ИС» 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

1	2	3	4	5
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
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus	ParseModbus.dll	3	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида	ParsePiramida.dll	3	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	MD5
Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации	SynchroNSI.dll	3	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	MD5
Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени	VerifyTime.dll	3	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75	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».

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.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

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 (ИВКЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1.1	РП-1 яч.6 «ЮАИЗ-ИС»	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 1043 Зав. № 785	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 0482	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0607110529	СИКОН С70 Зав. № 05979	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
1.2	РП-2 яч.3 «ЮАИЗ-ИС»	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 710 Зав. № 1100	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 0372	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0606111036	СИКОН С70 Зав. № 05978	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
1.3	РП-2 яч.23 «ЮАИЗ-ИС»	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 1167 Зав. № 1099	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 0371	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0607110366		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
2.1	РП-1 яч.33 «ЮАИЗ-ИС»	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 707 Зав. № 701	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 0481	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0606111056	СИКОН С70 Зав. № 05979	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
2.3	РП-2 яч.10 ЗАО «Стройкерамика»	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 100/5 Зав. № 1296 Зав. № 1298	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 0371	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0607113932	СИКОН С70 Зав. № 05978	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.4	РП-1 яч.12 ЗАО «Барамист-Урал»	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 663 Зав. № 665	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 0481	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0607113833	СИКОН С70 Зав. № 05979	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО;

4. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02) Ун; ток (1,0 – 1,2) Ин; $\cos\varphi = 0,9_{\text{инд.}}$;
- температура окружающей среды: $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

5. Рабочие условия эксплуатации:

- параметры сети для ИК: напряжение (0,98 – 1,02) Уном; ток (1 – 1,2) Ином, частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц; $\cos\varphi = 0,9_{\text{инд.}}$;
- параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 - 1,1)$ Ун₁; диапазон силы первичного тока - $(0,02 - 1,2)$ Ин₁; коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ 0,5 – 1,0 $(0,87 - 0,5)$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- допускаемая температура окружающей среды ТТ и ТН - от минус 40°C до $+50^\circ\text{C}$; счетчиков - от минус 40°C до $+60^\circ\text{C}$; УСПД - от минус 10°C до $+50^\circ\text{C}$; ИВК - от $+10^\circ\text{C}$ до $+25^\circ\text{C}$;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

6. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8_{\text{инд}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от $+10^\circ\text{C}$ до $+35^\circ\text{C}$;

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

8. 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.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик ПСЧ-4ТМ.05М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» – среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ часа;
- УСПД «СИКОН С70» - среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ часа;
- УСВ-2 среднее время наработки на отказ не менее $T = 35000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ 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;
 - коррекция часов счетчиков и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиками;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчиков;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательных коробок;
 - УСПД;
 - ИВК «ИКМ-Пирамида;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчиков;
 - УСПД;
 - ИВК «ИКМ-Пирамида.

Возможность корректировки часов 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;
- ИВК «ИКМ-Пирамида - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. 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	Количество
Трансформатор тока типа ТПЛ-10-М (Госреестр № 22192-07)	10 шт.
Трансформатор тока типа ТПЛ-10-М (Госреестр № 22192-03)	2 шт.
Трансформатор напряжения типа НАМИТ-10-2 (Госреестр № 16687-07)	4 шт.
Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М (Госреестр № 36355-07)	6 шт.
Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70 (Госреестр № 28822-05)	2 шт.
ИВК «ИКМ-Пирамида» (Госреестр № 45270-10)	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 49973-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «ЮАИЗ-ИС». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Курский ЦСМ» в апреле 2012 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";
- ПСЧ-4ТМ.05М - по методике поверки ИЛГШ.411152.146РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.146РЭ;
- 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-2 – по документу ИВК «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.000МП»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «ЮАИЗ-ИС».

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

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.

ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). 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 (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

МИ 3000-2006 "Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки".

Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «ЮАИЗ-ИС».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении 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 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 , www.t-souz.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Курской области» (ФБУ «Курский ЦСМ»)
305029, г. Курск, Южный пер., д. 6а
тел./факс: (4712) 53-67-74,
E-mail: kcsms@sovtest.ru, www.kcsms.ru
Аттестат аккредитации № 30048-11 действителен до 01 декабря 2016 года

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П. «___» _____ 2012 г.