

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энермет» (потребитель ОАО «Трубодеталь») с Изменением №1

### Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энермет» (потребитель ОАО «Трубодеталь») с Изменением № 1 (далее - АИИС КУЭ) является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энермет» (потребитель ОАО «Трубодеталь»), регистрационный № 48252-11, и включает в себя описание дополнительного измерительного канала, приведенного в таблице 2. АИИС КУЭ предназначена для измерения 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 измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001, счётчик 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 характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 4.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) состоит из двух центров сбора и обработки информации (далее ЦСОИ) – ЦСОИ ОАО «Трубодеталь» и ЦСОИ ООО «Энермет».

ЦСОИ ОАО «Трубодеталь» включает в себя ИВК «ИКМ-Пирамида», устройство синхронизации времени на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа УСВ-2, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

ЦСОИ ООО «Энермет» включает в себя ИВК «ИКМ-Пирамида», устройство синхронизации времени на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа УСВ-2, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

Измерительный канал (далее – ИК) состоит из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные фазные 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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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 счетчика по проводным линиям связи через интерфейс RS-485 поступает на входы контроллера СИКОН ТС65, откуда по каналу связи стандарта GSM с помощью службы передачи данных GPRS/CSD передается в ИВК «ИКМ-Пирамида», расположенный в ЦСОИ ООО «Трубодеталь», где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных и справочных документов, отображение информации на мониторах АРМ. Передача информации в ИВК «ИКМ «Пирамида» ЦСОИ ООО «Энермет» из ИВК «ИКМ «Пирамида» ЦСОИ ОАО «Трубодеталь» осуществляется через интернет-провайдера в виде XML-макетов, где записываются в базу данных. Из ИВК «ИКМ «Пирамида» ЦСОИ ООО «Энермет» информация передается в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности 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). АИИС КУЭ оснащена устройствами синхронизации времени на основе УСВ-2, синхронизирующих собственное системное время по сигналам поверки времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника, входящего в состав УСВ-2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц к шкале координированного времени составляет не более 0,35 с. ИВК «ИКМ-Пирамида», установленный в ЦСОИ ООО «Энермет», периодически (1 раз в 1 час) сравнивает своё системное время с УСВ-2, подключенному к ИВК. ИВК «ИКМ-Пирамида», установленный в ЦСОИ ОАО «Трубодеталь», периодически (1 раз в 1 час) сравнивает своё системное время с УСВ-2, подключенному к ИВК. Корректировка часов ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется независимо от наличия расхождения.

Сличение показаний часов счетчика и ИВК «ИКМ-Пирамида» (ЦСОИ ОАО «Трубодеталь») производится во время сеанса связи со счетчиком (1 раз в 30 минут). Корректировка часов счетчика осуществляется при расхождении со временем ИВК «ИКМ-Пирамида» – 0 с, но не чаще 1 раза в сутки.

Задержки в каналах связи составляют не более 0,2 с.

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии, ИВК «ИКМ-Пирамида» отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

**Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «Пирамида 2000», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1 ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «Пирамида 2000».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение									
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll	CalcLeakage.dll	CalcLosses.dll	Metrol-ogy.dll	Parse-Bin.dll	ParseIEC.dll	ParseMod-bus.dll	ParsePi-ramida.dll	SynchroN SI.dll	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3									
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									

Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида», включающие 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».

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляют 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 электрической энергии и измерительных трансформаторов.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4, 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

Номер ИК	Наименование точки измерений	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	ИВК	
14	ТП 26 МУП «ПОВВ», 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ячейка «Ввод 1»	ТТИ-40 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № U21928 Зав. № U21936 Зав. № U21929	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1 Зав. № 1109141561	—	ИВК «ИКМ-Пирамида» Зав. № 345	активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности P=0,95, %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности P=0,95, %		
		cos φ = 0,9	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5	cos φ = 0,9	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5
14 (ТТ 0,5; Сч 0,5S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{н1}$	0,9	1,1	1,9	1,6	1,9	2,4
	$0,2 I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,2	1,5	2,7	1,8	2,2	3,1
	$0,05 I_{н1} \leq I_1 < 0,2 I_{н1}$	2,2	2,8	5,3	2,6	3,2	5,5

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности P=0,95, %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности P=0,95, %		
		cos φ = 0,9	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5	cos φ = 0,9	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5
14 (ТТ 0,5; Сч 1,0)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{н1}$	2,4	1,8	1,4	4,1	3,7	3,5
	$0,2 I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	3,3	2,4	1,7	4,7	4,0	3,6
	$0,05 I_{н1} \leq I_1 < 0,2 I_{н1}$	6,3	4,4	2,6	7,1	5,4	4,2

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 Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети: диапазон напряжения (0,99 – 1,01) U<sub>н</sub>; диапазон силы тока (0,05 – 1,2) I<sub>н</sub>, частота (50±0,15) Гц; коэффициент мощности cos j = 0,5; 0,8; 0,9 инд.;

- температура окружающей среды:

- ТТ от минус 45 °С до плюс 40 °С;

- счетчиков от плюс 21 °С до плюс 25 °С;

- ИВК от плюс 10 °С до плюс 25 °С;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4 Рабочие условия эксплуатации:

- для ТТ:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения (0,9 – 1,1)  $U_{Н1}$ ; диапазон силы первичного тока (0,05 – 1,2)  $I_{Н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота (50 ± 0,4) Гц;
- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 40 °С.
- для счетчиков электроэнергии:
  - параметры сети: диапазон вторичного напряжения (0,9 – 1,1)  $U_{Н2}$ ; диапазон силы вторичного тока (0,02 – 1,2)  $I_{Н2}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота (50 ± 0,4) Гц;
  - температура окружающего воздуха: температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 60 °С;
  - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,5 мТл.

5 Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos \varphi = 0,5; 0,8; 0,9$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С до плюс 35 °С.

6 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСВ, ИВК «ИКМ-Пирамида» на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчетчик ПСЧ-4ТМ.05МК – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 165000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч
- УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 35\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

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 коммутируемого канала.

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;
  - ИВК «ИКМ-Пирамида»;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика;
  - ИВК «ИКМ-Пирамида».

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

**Цикличность:**

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

**Глубина хранения информации:**

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях 113 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - 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 учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энермет» (потребитель ОАО «Трубодеталь») с Изменением № 1 типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
Трансформатор тока типа	ТТИ-40	28139-12	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	46634-11	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	41681-10	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	41681-09	1
Комплексы информационно-вычислительные	ИКМ-Пирамида	29484-05	1
Комплексы информационно-вычислительные	ИКМ-Пирамида	45270-10	1
Методика поверки	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1
Формуляр	-	-	1

**Поверка**

осуществляется по документу МП 48252-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энермет» (потребитель ОАО «Трубодеталь») с Изменением № 1. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 24 марта 2015 года.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- Счетчик ПСЧ-4ТМ.05МК – в соответствии с документом «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижего-

родский ЦСМ» «21» марта 2011 г.;

– ИВК «ИКМ-ПИРАМИДА» – в соответствии с документом «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки.» ВЛСТ 230.00.000 И1, утвержденным ВНИИМС в 2010 г.;

– УСВ-2 – в соответствии с документом «Устройства синхронизации времени УСВ-2». Методика поверки» ВЛСТ 237.00.001 И1, утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2010 г.;

– 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;

– термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 °С до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 100 %, дискретность 0,1 %.

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

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электрической энергии ООО «Энермет» (потребитель ОАО «Трубодеталь») и ООО «Энермет» (потребитель ОАО «Трубодеталь») с Изменением № 1 для оптового рынка электрической энергии (АИИС КУЭ ООО «Энермет» (потребитель ОАО «Трубодеталь»)), аттестованной ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ», аттестат об аккредитации № РОСС RU.0001.310043 от 17.07.2012 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энермет» (потребитель ОАО «Трубодеталь») с Изменением № 1**

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.

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

– при осуществлении торговли.

### **Изготовитель**

ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

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

Тел.: (4922) 33-67-66

Факс: (4922) 42-45-02

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



**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Сервис-Метрология»  
(ООО «Сервис-Метрология»)  
Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3  
Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35  
Тел.: (499) 755-63-32  
Факс: (499) 755-63-32  
E-mail: [info@s-metr.ru](mailto:info@s-metr.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»  
(ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел/факс: (495)437-55-77 / 437 56 66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №30004-13 от 26.07.2013 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_»\_\_\_\_\_2015 г.