

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ТМК-ИНОКС»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ТМК-ИНОКС» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ООО «ТМК-ИНОКС»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики Альфа А1800 класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2 (8 точек измерений).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включает в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «ЭКОМ-3000».

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналаобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают в счетчик 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 линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по линиям связи на третий уровень системы (сервер БД).

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, через основной или резервные каналы связи.

АИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя GPS-приемник сигналов точного времени, встроенные часы УСПД, счетчиков, сервера. GPS-приемник входит в состав УСПД «ЭКОМ-3000». Время часов УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени часов сервера и счетчиков. Сличение времени часов сервера БД с временем часов УСПД «ЭКОМ-3000» осуществляется каждые 60 мин, и корректировка времени выполняется при расхождении времени часов сервера и УСПД  $\pm 1$  с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов УСПД один раз в сутки, корректировка времени часов счетчиков при расхождении со временем часов УСПД  $\pm 3$  с. Погрешность часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с.

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

## Программное обеспечение

В АИС КУЭ используется программно-технический комплекс (ПТК) «ЭКОМ», представляющий собой совокупность технических устройств (аппаратной части ПТК) и программного комплекса (ПК) «Энергосфера» в состав которого входит специализированное ПО. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных, передаваемых из УСПД ИВК в ИВК по интерфейсу Ethernet, является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» (по МИ 3286-2010). Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПК «Энергосфера» 6.4	Консоль администратора AdCenter.exe	6.4.58.968	0E84F140A399FB01C9 162681FA714E4B	MD5
	Редактор расчетных схем AdmTool.exe	6.4.156.5663	9D9940380E62BC822D 29EAB0EE10E1AB	MD5
	Конфигуратор УСПД config.exe	6.4.90.1152	408605EC532A73D307 F14D22ADA1D6A2	MD5
	APM Энергосфера ControlAge.exe	6.4.125.1460	7A7E7FF43E82880BD4 BF048FD4922679	MD5
	Центр экспорта/импорта exprimp.exe	6.4.119.2618	C79255DF5581509BE3 C3D86FFCC371E0	MD5
	Сервер опроса PSO.exe	6.4.60.1742	B04A40114543AE3E1 C7E1E2F34F83B33	MD5
	Модуль ручного ввода HandInput.exe	6.4.33.319	E2C7BBD88F67F3AB B781222B97DED255	MD5

## Метрологические и технические характеристики

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

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ГПП-3, ПС 110/6 кВ «Волочильная», ф.7	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5S Зав.№ 3095 Зав.№ 3094	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав.№ 7468	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01228294				
2	ГПП-3, ПС 110/6 кВ «Волочильная», ф.8	ТПОЛ-10 800/5 Кл.т. 0,5S Зав.№ 3096 Зав.№ 3139	ЗНОЛ.06 6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 Зав.№ 14822 Зав.№ 14816 Зав.№ 14821	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01228291				
3	ГПП-3, ПС 110/6 кВ «Волочильная», ф.30	ТПОЛ-10 800/5 Кл.т. 0,5S Зав.№ 3138 Зав.№ 3140	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав.№ 1255	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01228297	ЭКОМ-3000 Зав.№ 06113472	Актив- ная, реактив- ная	$\pm 1,2$	$\pm 2,2$
4	ГПП-3, ПС 110/6 кВ «Волочильная», ф.35	ТПОЛ-10 400/5 Кл.т. 0,5S Зав.№ 3050 Зав.№ 3051	ЗНОЛ.06 6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 Зав.№ 15622 Зав.№ 14442 Зав.№ 15193	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01228296			$\pm 2,8$	$\pm 4,2$
5	Маш. зал №2 цеха В-3 РУ-6кВ, ф.4	ТОЛ-10-I 300/5 Кл.т. 0,5S Зав.№ 38049 Зав.№ 37551 Зав.№ 37552	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав.№ 2914	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01228292				

Окончание таблицы 2

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
6	Маш. зал №2 цеха В-3 РУ-6кВ, ф.20	ТОЛ-10-I 300/5 Кл.т. 0,5S Зав.№ 34765 Зав.№ 34244 Зав.№ 34243	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав.№ 1271	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01228295				
7	Маш. зал №2 цеха В-3 РУ-6кВ, ф.35	ТОЛ-10-I 200/5 Кл.т. 0,5S Зав.№ 55193 Зав.№ 55191 Зав.№ 55192	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав.№ 7062	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01228298	ЭКОМ-3000 Зав № 06113472	Активная, реактивная	± 1,2	± 2,2
8	Маш. зал №2 цеха В-3 РУ-6кВ, ф.46	ТОЛ-10-I 200/5 Кл.т. 0,5S Зав.№ 55190 Зав.№ 55188 Зав.№ 55189	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав.№ 1238	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01228293			± 2,8	± 4,2

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение (0,95 - 1,05) Уном; ток (1 - 1,2) Iном,  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °C.
- Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1) Уном; ток (0,01 - 1,2) Iном;  $0,5 \text{ инд.} \leq \cos\phi \leq 0,8$  емк.;
  - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °C, для счетчиков от минус 40 до + 70 °C; для УСПД от минус 10 до +50 °C, для сервера от +10 до +40 °C.
- Погрешность в рабочих условиях указана для тока 0,05 Iном,  $\cos\phi = 0,8$  инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до + 30 °C.
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа как неотъемлемая часть.

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

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик Альфа А1800 - среднее время наработки на отказ не менее 120000 ч, среднее время восстановления работоспособности не более 168 ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 75000 ч, среднее время восстановления работоспособности 24 ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 6$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания 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;
  - выключение и включение УСПД;

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

#### Цикличность:

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

#### Глубина хранения информации:

- электросчетчики - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;
- УСПД - хранение информации не менее 35 суток; хранение информации при отключении питания не менее 1 года;
- сервер БД - хранение информации не менее 3,5 лет.

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

#### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ указана в паспорт-формуляре на систему.

В комплект поставки входит методика поверки «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ТМК-ИНОКС». Измерительные каналы. Методика поверки».

#### Проверка

осуществляется по методике поверки МП 49418-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ТМК-ИНОКС». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в 2011г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчики Альфа – по методике поверки МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки»;
- УСПД «ЭКОМ-3000» – по методике поверки «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП».

Средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком – по методике поверки на АИИС КУЭ.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ТМК-ИНОКС». Руководство по эксплуатации».

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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**

ООО «Прософт-Системы»

Юридический адрес: 620062, г.Екатеринбург, пр. Ленина, д.95, кв.16

Почтовый адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а

Тел.: (343) 376-28-20

Факс (343) 376-28-30

Электронная почта: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.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.