

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы автоматизированные информационно-измерительные «Энергосфера»

#### Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные «Энергосфера» (в дальнейшем – АИИС) предназначены для автоматизированного измерения электрической энергии и мощности, тепловой энергии, температуры, давления, расхода и массы энергоносителей (воды, перегретого и насыщенного пара, сухих и влажных технологических газов, в том числе: сжатого воздуха, природного газа, кислорода, углекислого газа, газовых конденсатов, широкой фракции легких углеводородов).

#### Описание средства измерений

АИИС представляют собой иерархические масштабируемые информационно-измерительные системы.

АИИС могут включать в себя все или некоторые компоненты, перечисленные в разделе «Комплектность», а также несколько компонентов одного наименования.

В общем случае АИИС имеет трехуровневую структуру.

Первый уровень – информационно-измерительные комплексы (ИИК) обеспечивают автоматическое измерение физических величин и преобразование их в информационные сигналы.

В состав ИИК входят:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (ТН);
- счетчики электрической энергии;
- приборы учета тепловой энергии;
- измерители температуры;
- расходомеры;
- измерители давления.

Второй уровень – информационно-вычислительные комплексы энергоустановки (ИВКЭ) обеспечивают сбор данных с уровня ИИК, частичное хранение и передачу данных на уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК).

В состав ИВКЭ входят:

- устройства сбора и передачи данных (УСПД) или промконтроллеры (компьютеры в промышленном исполнении);
- каналобразующая аппаратура приема-передачи данных.

При отсутствии уровня ИВКЭ в структуре или частях распределенной структуры АИИС его функции выполняет уровень ИВК.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) обеспечивает автоматизированный сбор, обработку и хранение результатов измерений, полученных с уровня ИВКЭ или ИИК, автоматическую диагностику состояния средств измерений, подготовку и рассылку отчетов в различных форматах.

В состав ИВК входят:

- сервер;
- набор программных компонентов;
- автоматизированные рабочие места (АРМ) пользователей: программно-технические средства для администрирования, диагностики компонентов АИИС, отображения полученных данных, составления отчетной документации;
- каналобразующая аппаратура приема-передачи данных;
- компоненты управления системой обеспечения единого времени (СОЕВ).

Все значения измеренных величин с уровня ИИК и ИВКЭ на уровень ИВК поступают в цифровом виде.

Измерительные каналы АИИС включают в себя 1-й, 2-й, 3-й уровни структуры АИИС.

Состав и структура АИИС определяется проектной документацией.

СОЕВ представляет собой функционально-объединенную совокупность программно-технических средств измерений и синхронизации времени в АИИС.

Источником синхронизации часов компонентов АИИС может быть как установленный в УСПД ГЛОНАСС/GPS модуль (приемник сигналов точного времени от спутников глобальных систем позиционирования), так и сервер системы, выполняющий корректировку своего времени по сетевым протоколам от других источников точного времени.

Корректировка времени часов источника синхронизации выполняется программно не реже одного раза в сутки независимо от наличия расхождений.

АИИС периодически (согласно программным настройкам) выполняет сравнение показаний часов компонентов системы и источника синхронизации.

При обнаружении расхождения в показаниях часов источника синхронизации и компонентов системы, превышающих нормированное значение, выполняется синхронизация часов компонентов АИИС с часами источника синхронизации, при этом учитываются временные характеристики линии связи. События коррекции времени отражаются в журнале событий АИИС.

АИИС выполняет следующие основные функции:

- периодический и/или по запросу сбор результатов измерений;
- периодический и/или по запросу сбор данных о состоянии средств измерений;
- коррекцию и синхронизацию часов компонентов АИИС;
- автоматизированное и/или по запросу управление состояниями объектов автоматизации;
- хранение полученных данных об измеренных величинах с настраиваемой глубиной хранения;
- автоматизированное и/или по запросу резервирование баз данных;
- создание и редактирование структуры объекта учета и пользовательских расчетных схем;
- предоставление пользователям информации о параметрах объекта учета в виде мнемосхем, таблиц, графиков, журналов событий и отчетов;
- автоматизированную и/или по запросу подготовку и/или отправку данных в различных форматах внешним организациям (пользователям информации);
- прием данных в различных форматах от внешних организаций (поставщиков информации);
- конфигурирование и настройку параметров АИИС;
- диагностику и мониторинг функционирования всех компонентов АИИС и программного обеспечения.

В АИИС применяется комплекс мер для защиты программного обеспечения (ПО) и данных от несанкционированного доступа: регистрация в памяти АИИС всех событий, связанных с изменениями параметров настройки, коррекциями данных и времени, использование программно-технических средств разграничения параметров доступа к данным, паролей, электронно-цифровой подписи.

Информационный обмен в АИИС осуществляется по интерфейсам и протоколам передачи данных устройств, указанных в разделе «Комплектность».

### Программное обеспечение

Набор программных компонентов АИИС состоит из стандартизованного программного обеспечения и специализированного программного пакета.

Состав стандартизованного программного обеспечения перечислен в разделе «Комплектность».

Специализированный программный пакет представляет собой программный комплекс (ПК) «Энергосфера».

ПК «Энергосфера» позволяет собирать и обрабатывать данные, поступающие со счетчиков и УСПД.

Метрологически значимой частью специализированного программного обеспечения АИИС является библиотека pso\_metr.dll. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС.

Идентификационные данные библиотеки pso\_metr.dll приведены в таблице 1.

Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
ПК «Энергосфера»	pso_metr.dll	1.1.1.1	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b (для 32-разрядного сервера опроса), 6c38ccdd09ca8f92d6f96ac33d157a0e (для 64-разрядного сервера опроса)	MD5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 «Проверка защиты программного обеспечения и определение её уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа»: С.

### Метрологические и технические характеристики

В таблицах 2 и 3 приведены метрологические характеристики и технические характеристики АИИС «Энергосфера» соответственно.

Таблица 2. Метрологические характеристики АИИС

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерительного канала электрической энергии и мощности, %	$\pm 2$
Пределы допускаемых значений относительной погрешности ИК тепловой энергии, %: для: - воды - пара	$\pm 4$ ; $\pm 4$ (при $0,3 \cdot Q_{\text{НАИБ}} \leq Q \leq Q_{\text{НАИБ}}^*$ ) $\pm 5$ (при $0,1 \cdot Q_{\text{НАИБ}} \leq Q < 0,3 \cdot Q_{\text{НАИБ}}$ )
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности ИК температуры энергоносителей, °С	$\pm (a+0,004 \cdot t^{**})$ , где $a = 0,6$ °С
Пределы допускаемых значений относительной погрешности ИК давления энергоносителей, %: - воды - пара	$\pm 2$ $\pm 1$
Пределы допускаемых значений относительной погрешности ИК расхода и массы, %: - воды - пара - газа, газовых конденсатов и широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ) (жидкость) - газа, газовых конденсатов и ШФЛУ (двухфазная смесь)	$\pm 2$ $\pm 3$ $\pm 1,5$ $\pm 2,5$
Суточный ход часов ИВК АИИС, с/сут, не более	$\pm 0,5$
Предел допускаемого значения рассинхронизации часов компонентов АИИС, с, не более	$\pm 5$
* $Q_{\text{НАИБ}}$ – верхний предел измерений датчика расхода $\text{м}^3/\text{ч}$ , $\text{т}/\text{ч}$ ; ** $t$ – температура измеряемой среды, °С.	

Таблица 3. Технические характеристики АИИС

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество измерительных каналов (ИК), шт.	от 1 до 10 <sup>8</sup>
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С - для сервера и АРМ - для остальных компонентов  относительная влажность воздуха, %  давление окружающего воздуха, кПа  параметры электропитания сервера и АРМ от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 10 до 30 в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации  от 30 до 80  от 84 до 106,7    220 ± 10 50 ± 1
Наработка на отказ АИИС, часов	75 000
Средний срок службы, лет	15

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС печатным способом.

**Комплектность средства измерений**

АИИС может включать в себя в соответствии с проектной документацией все или некоторые компоненты, перечисленные в таблице 4 .

Таблица 4. Комплектность АИИС

Уровень ИИК		
Трансформаторы		НД
Измерительные трансформаторы тока, утвержденных типов		ГОСТ 7746-2001
Измерительные трансформаторы напряжения, утвержденных типов		ГОСТ 1983-2001
Многофункциональные счетчики электрической энергии:		
Тип счетчика	№№ в Госреестре СИ	Производитель
Альфа ЕвроАльфа АльфаПлюс Альфа А1xxx	25416-08 31857-11 14555-02 16666-07	ООО «Эльстер-Метроника»
ПСЧ-3АРТ ПСЧ-3ТА(4ТА) ПСЧ-3ТМ(4ТМ) СЭБ-1ТМ СЭБ-2А СЭТ-4ТМ	41136-09 16938-02 30784-05 39616-08 36355-07 47041-11 38396-08 19365-00 47041-11	ФГУП «Нижегородский завод им. Фрунзе»
СЕ1xx СЕ3xx ЦЭ68xx	33820-07 34048-08 33446-08 31424-07 16811-07 16812-05 20176-06	ОАО «Концерн Энергомера»
ЦЭ2727	37723-08	ОАО «ЛЭМЗ»
Вектор-3	34194-09	ООО "Петербургский завод измерительных приборов"
СТС56xx	21488-05	ОАО «МЗЭП»
SL7000	21478-09	Фирма «ACTARIS»
МТxxx ТЕxxx	32930-08 23306-02 23307-02	Iskraemeco, d.d.
EPQS	25971-06	Elgama-Elektronika
Меркурий	31826-10 23345-07 29144-07 34196-10	ООО «Фирма Инкотекс»
ЮНxxxx	22898-07	Power Measurement Ltd.
Гран-Электро СС-301	23089-12	НП ООО «Гран-Система-С»
ПЦ-6806	23833-09	ООО «НПП Электромеханика»
КИПП	41436-09	ЗАО «Системы связи и телемеханики»
Протон	35437-07	ООО «Систел Автоматизация»
МИР С-xx	32142-08 37420-08	ООО НПО «МИР»
PM EM	36128-07 41968-09 36129-07 39235-08	Фирма «Satec»
РиМ СОЭБ СТЭБ	41758-09 41877-09 45049-10 44622-10 44719-10 46657-11 43158-09 22827-09 37699-09 33826-07 37700-08 38865-09 31151-06	ЗАО "Радио и Микроэлектроника"

Продолжение таблицы 4

Приборы учета тепловой энергии и энергоносителей		
Тип прибора	№№ в Госреестре СИ	Производитель
Взлёт РС (УРСВ) Взлёт МР Взлёт РСЛ Взлет ТСР Взлёт ТСРВ Взлёт ЭМ Взлет ИВК	16179-02 28363-04 22591-07 18359-99 27010-09 30333-10 21471-12	ЗАО «Взлёт»
СПТ94х СПТ96х СПГ74х СПГ76х	21420-01 28895-05 17029-08 35477-07 23665-08 20022-08 17934-08 36693-08 19309-08 37670-08	ЗАО НПФ «Логика»
МКТС	28118-09	ООО «Интелприбор»
ТЭКОН-хх	14520-95 20812-07 24849-10	ООО «ИВП Крейт»
ИМ2300	23468-02	ОКБ «Маяк»
Гиперфлоу	15646-08	ООО НПФ «Вымпел»
Эльф Карат	21452-04 30485-10 23815-08	ООО «НПП Уралтехнология»
ВКТ-7	23195-06	ЗАО «НПФ Теплоком»
ЕК2х0, ТС2хх	21123-08 41978-09 32550-06	ООО «Эльстер Газэлектроника»
ТЭМ-104	26998-06	СООО «АРВАС»
ВРСГ ИРВИС	15871-00 30206-05	ООО НПП «ИРВИС»
УВП-28х	18379-09	ООО СКБ «Промавтоматика»
ЭХО-Р-02 Акрон-01	21807-06 20711-00	ООО ПНП «Сигнур»
Turbo Flow	39322-08	ООО НПО «Турбулентность- Дон»
ВРТК	18437-05	ЗАО «ИВК-Саяны»
КМ-5	18361-06	ООО "ТБН Энергосервис"
Прочие модули УСО:		
Устройство сбора и обработки данных с дискретных/аналоговых датчиков DAS16		ООО «Прософт-Системы»

Продолжение таблицы 4

Уровень ИВКЭ		
Тип УСПД	№№ в Госреестре СИ	Производитель
ЭКОМ-3000	17049-09	ООО «Прософт-Системы»
ЭКОМ-ТМ	35177-12	ООО «Прософт-Системы»
ARIS-C30xx	44737-10	ООО «Прософт-Системы»
RTU	37288-08 41907-09	ООО «Эльстер-Метроника»
Сикон	28523-05 28822-05	ЗАО ИТФ «Системы и технологии»
MOSCAD-M	26868-04	ООО «ИндаСофт»
ВЭП-01	25556-03	ООО «Волгаэнергоприбор»
МИКОНТ-186	34879-07	ОАО ИПФ «Сибнефтеавтоматика»
Уровень ИВК		
Компонент		Описание
ПЭВМ - Сервер базы данных АИИС		не хуже P-IV/ RAM 1 GB / HDD 400 GB / CD-R
ПЭВМ – Автоматизированное рабочее место (АРМ)		не хуже P-III/ RAM 512Mb / HDD 200 GB / CD-R/ Монитор 17"
Каналообразующая аппаратура приема-передачи данных		
Телефонные, радио- и GSM-модемы, Ethernet-шлюзы, PLC-концентраторы, GSM-шлюзы, GPRS-коммуникаторы и др. средства цифровой передачи данных		Различные производители
Стандартизованное программное обеспечение		
Программное обеспечение для сервера		- серверная ОС MS Windows не ниже «Windows 2000 Server»;
Программное обеспечение для АРМ		- СУБД «MS SQL Server», не ниже «SQL 2000 Server» (обязательный компонент, устанавливаемый на сервере баз данных);
		- пользовательская ОС MS Windows не ниже «Windows 98»;
		- пакет ПО «MS Office»
Специализированное программное обеспечение		
ПК «Энергосфера» на CD носителях		ООО «Прософт-Системы»
Документация		
Формуляр Руководство по эксплуатации Методика поверки		ПБКМ.421452.003 ФО ПБКМ.421452.003 РЭ ПБКМ.421452.003 МП



### **Поверка**

осуществляется по документу ПБКМ.421452.003 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная «Энергосфера». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «УРАЛТЕСТ» 25.12.2012. Измерительные компоненты поверяются по утвержденным для каждого компонента методикам поверки с применением эталонов, указанных в соответствующих методиках поверки.

Перечень эталонов, применяемых при поверке АИИС:

- радиочасы МИР РЧ-02 № Госреестра 46656-11.

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

"Система автоматизированная информационно-измерительная "Энергосфера"  
ПБКМ.421452.003 РЭ

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС**

- ГОСТ Р 8.596-2002 «Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;
- ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;
- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 52321-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 11. Электромеханические счетчики активной энергии классов точности 0,5; 1 и 2»;
- ГОСТ Р 52322-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»;
- 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 Р 8.648-2008 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот  $1 \cdot 10^{-2}$  -  $2 \cdot 10^9$  Гц»;
- МИ 1940-88 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 25 А в диапазоне частот  $20 \div 1 \cdot 10^6$  Гц»;
- ГОСТ 8.551-86 «ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерения электрической мощности и коэффициента мощности в диапазоне частот 40...20000 Гц»;
- ГОСТ 8.145-75 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объемного расхода жидкости в диапазоне  $3 \cdot 10^{-6}$ ... $10$  м<sup>3</sup>/с»;
- ГОСТ 8.129-99 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «Прософт - Системы»  
620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а  
Тел.: (343) 376-28-20, 356-51-11. Факс: (343) 310-01-06.  
E-mail: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.ru)  
<http://www.prosoftsystems.ru>

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «УРАЛТЕСТ»  
620990, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 2а  
тел./факс (343) 350-25-83, 350-40-81 e-mail: [uraltest@uraltest.ru](mailto:uraltest@uraltest.ru)  
регистрационный №30058-08, срок действия до 01.12.2013

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.