

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 | cbeb6f6ca69318bed 976e08a2bb7814b (для 32-разрядного сервера опроса), 6c38ccdd09ca8f92d 6f96ac33d157a0e (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, % | ± 2 |
| Пределы допускаемых значений относительной погрешности ИК тепловой энергии, %: для: - воды - пара | ± 4 ; ± 4 (при $0,3 \cdot Q_{\text{НАИБ}} \leq Q \leq Q_{\text{НАИБ}}^*$) ± 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 | ± 2 ± 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) | ± 2 ± 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 | ± 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 ⁸ |
| 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 $3 \cdot 10^{-6}$... $10 \text{ м}^3/\text{с}$ »;
- 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
<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
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.