

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы информационно-измерительные автоматизированные контроля и учета энергетических ресурсов «АТЛАС»

#### Назначение средства измерений

Системы информационно-измерительные автоматизированные контроля и учета энергетических ресурсов «АТЛАС» (в дальнейшем – АИИС КУЭР «АТЛАС») предназначены для измерений электрической энергии и мощности, коммерческого и технического учета энергоресурсов, автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергопотреблении.

#### Описание средства измерений

АИИС КУЭР «АТЛАС» является территориально распределенной системой, включающей измерительные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (ТН), цифровые электросчетчики (многофункциональные измерительные преобразователи), коммуникационную (каналообразующую) аппаратуру связи, серверы верхнего уровня с соответствующим программным обеспечением (операционные системы, базы данных (БД), автоматизированные рабочие места (АРМ) и др.).

Система обеспечивает работу только с цифровыми каналами связи. Обмен данными серверов верхнего уровня с электросчетчиками осуществляется по различным (наиболее удобным в каждом конкретном случае) стандартным каналам связи - проводным информационным (RS-485, Ethernet), силовым сетям (PLC-модемы), радиоэфирным (GSM, GPRS, Wi-Fi), оптическим (IRDA). Обмен данными может происходить как непосредственно между счетчиками и сервером, так и через устройства сбора и передачи данных. Каналообразующая аппаратура должна иметь все необходимые разрешительные документы (сертификаты, декларации и т.п.) для применения на территории РФ и использовать стандартные протоколы передачи данных.

Система обеспечивает измерение:

- активная энергия за установленные интервалы времени и нарастающим итогом и мощность;
- реактивная энергия за установленные интервалы времени и нарастающим итогом и мощность;

а также выполнение функций:

- контроль показателей качества электрической энергии;
- контроль заданных уставок и управление режимами энергопотребления;
- контроль полноты и качества результатов измерений;
- расчет потерь в трансформаторах и линиях;
- контроль за техническим состоянием оборудования системы.
- сбор цифровых данных различных параметров энергоресурсов;

Серверы верхнего уровня обеспечивают:

- сбор и архивирование данных всех видов в одной или нескольких БД;
- ретрансляция данных как на смежные (верхние) уровни внутри системы, так и в другие внешние системы (АИИС КУЭ, АСДУ, биллинговые и т.п.) по стандартным каналам связи, включая средства глобальной сети Internet.
- контроль (on-line) доступности и достоверности данных и формирование соответствующих событий;
- расчет потребителя по группам (в т.ч. небалансов), расчет по тарифным зонам;
- формирование актуального дерева топологии системы, динамическую регистрацию новых приборов учета в конфигурационной базе данных.
- ведение технических и аварийных журналов.

АРМы, представляющие собой офисную ЭВМ с прикладным программным обеспечением (ПО), выполняют следующие функции:

- «АРМ администратора» выполняет задачи конфигурирования групп и точек учета, приборов учета, УСПД, потребителей, пользователей, прав доступа, обеспечивает географическую и технологическую привязку объектов в системе, ведет историю установленных ПУ в точках учета, а также историю изменений состава групп учета.

- «АРМ оператора» реализует отображение конфигурационных, оперативных и архивных данных и журналов событий по точкам и группам учета в табличной и/или графической форме, формирует разнообразные отчеты по технологическим объектам (небалансы, недоступные приборы учета или УСПД, по отключенным потребителям, трафик обмена по каналам сотовой связи и др.).

- «WEB АРМ потребителя» реализует отображение конфигурационных, оперативных и архивных данных и журналов событий по одной или нескольким точкам учета, владельцем которых является данный потребитель, по сети ИНТЕРНЕТ.

- «WEB сервер» обеспечивает удаленный доступ к данным (из сети ИНТЕРНЕТ) приложений, таких как АРМ оператора и АРМ потребителя.

Система точного времени АИИС КУЭР «АТЛАС» обеспечивает корректировку внутренних часов электросчетчиков и серверов верхнего уровня с заданной точностью. Коррекция системного времени производится от устройств синхронизации времени, таких как NTP-серверы (ntp1.vniiftri.ru, ntp2.vniiftri.ru, ntp3.vniiftri.ru, ntp21.vniiftri.ru), ГЛОНАСС / GPS приемники, радиочасы «МИР». Приемники ГЛОНАСС / GPS могут устанавливаться как на сервере верхнего уровня, так и в УСПД. Используемые ГЛОНАСС / GPS -приемники должны обеспечивать собственную погрешность времени не хуже 10 мс.

Комплекс прикладных программ системы «АТЛАС» может работать на платформах Windows. Для защиты системы от несанкционированного доступа предусмотрена аппаратная блокировка, пломбирование средств учета, а также многоуровневый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы.

В качестве основных первичных измерительных преобразователей в АИИС КУЭР «АТЛАС» могут использоваться:

- измерительные трансформаторы тока классов точности 0,2S, 0,5S и 1, внесенные в Государственный реестр средств измерений;

- измерительные трансформаторы напряжения классов точности 0,2, 0,5 и 1, внесенные в Государственный реестр средств измерений;

- Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные трехфазные «ФОН» (Госреестр № 44153-10, фирмы ООО «СИСТЕЛ», г. Москва).

- Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные «НЕЙРОН» (Госреестр № 38214-09 фирмы ООО «СИСТЕЛ АВТОМАТИЗАЦИЯ», г. Москва);

- Счетчики электрической энергии цифровые многозадачные трехфазные «Протон-К» (Госреестр № 35437-07, фирмы ООО «СИСТЕЛ АВТОМАТИЗАЦИЯ», г. Москва).

- Счетчики электрической энергии многофункциональные «ЕвроАЛЬФА» (Госреестр № 16666-07, «Эльстер Метроника», г. Москва);

- Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М (Госреестр № 36697-08, ФГУП «Нижегородский завод им.М.В. Фрунзе», г. Нижний Новгород)

- Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-1М.01М (Госреестр № 40486-09, ФГУП «Нижегородский завод им.М.В. Фрунзе», г. Нижний Новгород)

- Счетчики электрической энергии статические СЭБ-2А.07Д (Госреестр № 38396-08, ФГУП «Нижегородский завод им.М.В. Фрунзе», г. Нижний Новгород)

- Счетчики активной энергии многофункциональные СЭБ-1ТМ.02Д (Госреестр № 39617-09, ФГУП «Нижегородский завод им.М.В. Фрунзе», г. Нижний Новгород)

- Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230» (Госреестр № 23345-07, «ИНКОТЕКС», г. Москва);

- счетчики электрической энергии ЭНЕРГОМЕРА ЦЭ6807П (Госреестр № 25473-07, ЗАО «Энергомера», г. Ставрополь);

- Счетчики электрической энергии многофункциональные ION (Госреестр № 22898-07 , Фирма "Power Measurement Ltd.", Канада).
- Для сбора и передачи данных в АИИС «АТЛАС» могут использоваться:
  - Устройства сбора и передачи данных «СИСТЕЛ УСПД» (Госреестр № 29267-05 фирмы ООО «СИСТЕЛ», г. Москва);
  - устройства сбора и передачи данных RTU 325 и RTU 325L (Госреестр № 37288-08, ООО "Эльстер Метроника", г.Москва)
  - устройства сбора и передачи данных «НЕЙРОН» (фирмы ООО «СИСТЕЛ АВТОМАТИЗАЦИЯ», г. Москва);
  - устройство сбора и передачи данных «АТЛАС» (фирмы ООО «СИСТЕЛ» г. Москва);
  - GSM\GPRS-модемы (передача данных со счетчиков в сервер верхнего уровня по радиоэфиру);
  - PLC-модемы (передача данных по силовым сетям).

### Программное обеспечение

Метрологически значимая часть ПО (по ГОСТ Р 8.654-2009):

- Сервер расчетов и представления данных «AtlasDataServer» выполняет расчеты потребления по группам, тарифным зонам, небалансов, потерь.
- Сервер опроса счётчиков «DAQ АИИС КУЭР» выполняет сбор данных со счетчиков и заполняет базу данных «АТЛАС».

Идентификационные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 Идентификационные данные метрологически значимого ПО.

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Сервер расчетов и представления данных	AtlasDataServer.exe	1.0.1	76dac995f8a6ae669c8f1b2ee67b1516	MD5
Сервер опроса счётчиков	Uspd.exe	1.0.20	98cc598ce8302a7777ad8dea87a1cae1	MD5

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 Технические характеристики .

Наименование и общие требования к оборудованию, параметру	Тип, величина, количество
Количество измерительных каналов: минимальное максимальное	1 400 на одно УСПД
Первичные номинальные токи, А	1 - 10000
Первичные номинальные линейные напряжения, кВ	0,4 - 220
Вторичное номинальное линейное напряжение, В	100, 220, 380
Вторичный номинальный (максимальный) ток, А	1 (1,5), 5 (10)
Допустимые потери в линиях ТН-счетчик ТН класса точности 0,2; 0,2S ТН класса точности 0,5; 0,5S и 1.0	0,20% 0,25%
Интервалы времени, на которых происходит усреднение мощности, задаются на уровне электросчетчиков из ряда, мин.	1,2,3 ... 255

Наименование и общие требования к оборудованию, параметру	Тип, величина, количество
Параметры электропитания для технических средств системы: напряжение, В частота, Гц	220 (-20% +15%) 50 (±5%)
Условия эксплуатации измерительные преобразователи температура окружающего воздуха относительная влажность вычислительные компоненты температура окружающего воздуха относительная влажность	от минус 40 до +55 °С до 90% при +20°С  от +10 до +30 °С до 55% при +20°С
Количество тарифных зон системы	8 суточных, 4 сезонных выходные и праздничные дни
Защита коммерческой информации	3 уровня паролей доступа, аппаратная блокировка
Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерения электрической энергии и мощности для нормальных условий	Значения погрешностей приведены в таблицах 3.1 - 3.3.
Погрешность хода часов реального времени электросчетчиков, УСПД и сервера синхронизации, не более, с/сутки	± 0,5
Погрешность системы точного времени АИИС КУЭР «АТЛАС», не более, с/сут	±2,0
Максимальное рассогласование по времени входящих в систему устройств, с	1,0
Скорость передачи каналов связи с внешними устройствами: интерфейс типа Ethernet, Мбит/с интерфейс типа RS-232, кбит/с	от 1 до 10 от 9600 до 115200
Время считывания данных с одного УСПД, не более, с	60
Средняя наработка на отказ не менее, ч	70000
Средний срок службы не менее, лет	32

Таблица 3.1 - Пределы допускаемых основных относительных погрешностей измерения активной электрической энергии для ИК (при номинальном напряжении, симметричной нагрузке и нормальных условиях эксплуатации), %.

Классы точности <sup>*)</sup>			cos φ	$\pm\delta_{1(2)\%W}$ $W_{1(2)\%}\leq W < W_{5\%}$	$\pm\delta_{5\%W}$ $W_{5\%}\leq W < W_{20\%}$	$\pm\delta_{20\%W}$ $W_{20\%}\leq W < W_{100\%}$	$\pm\delta_{100\%W}$ $W_{100\%}\leq W < W_{120\%}$
ТТ	ТН	Счетчик					
-	-	1,0	1 0,8 0,5	Не нормируется	1,65	1,1	1,1
1,0	-	1,0	1 0,8 0,5	Не нормируется	3,7 5,7 10,6	2,0 2,9 5,4	1,6 2,1 3,6
0,5S	-	0,5S	1 0,8 0,5	1,4 1,8 2,8	0,8 1,4 2,1	0,8 1,1 1,9	0,8 1,1 1,9
0,2S	0,2	0,2S	1 0,8 0,5	0,7 0,8 1,2	0,4 0,7 1,0	0,4 0,6 0,9	0,4 0,6 0,9

0,5S	0,5	0,5S	1 0,8 0,5	1,5 1,9 3,1	1,0 1,6 2,4	1,0 1,4 2,3	1,0 1,4 2,3
1,0	1,0	0,5S	1 0,8 0,5	Не нормируется	3,5 5,7 10,8	2,1 3,3 5,9	1,7 2,6 4,4

Таблица 3.2 Пределы допускаемых основных относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии для ИК (при номинальном напряжении, симметричной нагрузке и нормальных условиях эксплуатации), %.

Классы точности <sup>*)</sup>			cos φ	±δ 5%W W <sub>5%</sub> ≤ W < W <sub>20%</sub>	±δ 20%W W <sub>20%</sub> < W ≤ W <sub>100%</sub>	±δ 100%W W <sub>100%</sub> < W ≤ W <sub>120%</sub>
ТТ	ТН	Счетчик				
-	-	2,0	0,8 (0,6) 0,5 (0,87)	- 2,8	- 2,2	- 2,2
1,0	-	2,0	0,8 (0,6) 0,5 (0,87)	8,8 5,4	8,1 4,3	8,0 4,1
0,5S	-	1,0	0,8 (0,6) 0,5 (0,87)	2,2 1,8	2,2 1,8	1,8 1,3
0,2S	0,2	0,5	0,8 (0,6) 0,5 (0,87)	1,3 1,2	0,9 0,7	0,9 0,7
0,5S	0,5	1,0	0,8 (0,6) 0,5 (0,87)	1,7 1,5	1,7 1,5	1,7 1,5
1,0	1,0	1,0	0,8 (0,6) 0,5 (0,87)	8,6 5,0	4,8 2,9	3,6 2,3

\*)Классы точности:

ТТ – по ГОСТ 7746-2001, ТН – по ГОСТ 1983-2001, счетчики 0,2S 0,5S – по ГОСТ Р 52323-2005, счетчики 1 и 2 – по ГОСТ Р 52322-2005, счетчики 0,5 (реактивная) – по документации на счетчик.

Таблица 3.3 Пределы допускаемых основных относительных погрешностей измерения активной мощности для ИК (при номинальном напряжении, симметричной нагрузке и нормальных условиях эксплуатации), %.

Классы точности <sup>*)</sup>			cos φ	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной мощности для малых нагрузок (δ 5%W). Параметры счетчика I <sub>ном</sub> =5 А, U <sub>ном</sub> =100 В, внутренняя константа для профиля нагрузки Ke=0,04 Вт·ч.		
ТТ	ТН	Счетчик		T=1 мин.	T=5 мин.	T= 30 мин.
-	-	1,0	1 0,8 0,5	±2,43	±1,84	±1,82
1,0	-	1,0	1	±7,37	±4,25	±4,08
			0,8	±8,78	±6,39	±6,27
			0,5	±13,18	±11,72	±11,66
0,5S	-	0,5S	1	±6,20	±1,51	±0,90
			0,8	±6,33	±1,97	±1,55
			0,5	±6,56	±2,62	±2,32
0,2S	0,2	0,2S	1	±6,16	±1,30	±0,49
			0,8	±6,19	±1,45	±0,80
			0,5	±6,24	±1,65	±1,12
0,5S	0,5	0,5S	1	±6,24	±1,65	±1,12
			0,8	±6,39	±2,15	±1,77
			0,5	±6,68	±2,91	±2,65

1,0	1,0	0,5S	1	$\pm 7,25$	$\pm 4,04$	$\pm 3,86$
			0,8	$\pm 8,78$	$\pm 6,39$	$\pm 6,27$
			0,5	$\pm 13,37$	$\pm 11,94$	$\pm 11,88$

Учет тепловой энергии, газа, воды и других энергоресурсов осуществляют соответствующие вычислители, корректоры, расходомеры и счетчики. Погрешности этих измерительных каналов в АИИС КУЭР «АТЛАС» не нормируются.

Для определения пределов допускаемых основных относительных погрешностей измерения энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации для разных счетчиков, ТТ и ТН при разной нагрузке, установленных значениях усреднения мощности и параметров профиля мощности ( $K_e$ ) следует использовать формулы, приведенные в методике поверки.

### Знак утверждения типа

В эксплуатационной документации знак утверждения типа располагается на титульном листе формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭР «АТЛАС» входят:

Таблица 4

Наименование оборудования, продукта	Количество
Измерительные трансформаторы тока	Согласно схеме объекта учета
Измерительные трансформаторы напряжения	Согласно схеме объекта учета
Счетчики электрической энергии	По количеству точек учета
Устройства сбора и передачи данных	В зависимости от числа объектов и количества точек измерения на них
Устройство синхронизации системного времени	В зависимости от структурной схемы проекта АИИС КУЭР
ЭВМ серверов и АРМов	Состав и количество определяется проектом
Оборудование связи	В зависимости от структурной схемы проекта АИИС КУЭР
Прикладное программное обеспечение АИИС КУЭР «АТЛАС»	Конкретный пакет определяется заказом потребителя
Комплекта эксплуатационной документации	1

В состав комплекта эксплуатационной документации входят:

Таблица 5

Документы	Количество
1. Ведомость эксплуатационных документов	1 экземпляр
2. Паспорт на каждое устройство, входящее в систему	1 экземпляр
3. Формуляр на систему (59703777-4252-042 ФО)	1 экземпляр
4. Методика поверки (59703777-4252-042 МП)	1 экземпляр

### Поверка

осуществляется по документу «Системы информационно-измерительные автоматизированные контроля и учета энергетических ресурсов «АТЛАС». Методика поверки. 59703777-4252-042 МП», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2011 году.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- 1) средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- 2) средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- 3) средства поверки счетчиков электрической энергии, в соответствии с методикой поверки на соответствующие счетчики;

- 4) средства поверки устройств сбора и передачи данных, в соответствии с методикой поверки на соответствующее УСПД;
- 5) средства поверки устройств синхронизации системного времени, в соответствии с методикой поверки на соответствующее УСВ.
- 6) радиочасы МИР РЧ-01

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

Методика измерений АИИС КУЭР «АТЛАС» разрабатывается в период опытной эксплуатации в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009, РД 153-34.0-11.209–99, проектом АИИС КУЭР и методикой поверки 59703777-4252-042 МП.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭР «АТЛАС»**

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52322-2005 (МЭК 62053-21: 2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22: 2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. 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.

ТУ 4252-042-59703777-2011. Системы информационно-измерительные автоматизированные контроля и учета энергетических ресурсов «АТЛАС». Технические условия.

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

осуществление торговли и товарообменных операций (электрической энергии и мощности).

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Системы телемеханики»  
(ООО «СИСТЕЛ»).

Адрес: РФ, 107040, г. Москва, ул. Краснопрудная, д.12/1, к. 1

Тел.: (495) 727-3965, факс: (495) 727-4436.

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»,

аттестат аккредитации 30004-08 от 27.06.2008г.

119361, Москва, Г-361, ул. Озерная, 46.

Тел. 781-86-03; e-mail: [dept208@vniims.ru](mailto:dept208@vniims.ru);

#### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

МП «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.