

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Вологодский подшипниковый завод» (2-я очередь)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Вологодский подшипниковый завод» (2-я очередь) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с ОРЭМ по расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на ПТК «ЭКОМ» (Госреестр № 19542-05), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер сбора, обработки и хранения данных (ССД) ЗАО «Вологодский подшипниковый завод», автоматизированные рабочие места (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), а также совокупность аппаратных, каналобразующих (технических средств для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации) и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ оператора представляет собой персональный компьютер, на котором установлена клиентская часть ПО ПТК «ЭКОМ», включающая в себя программное обеспечение (ПО): ПО «Энергосфера. АРМ «Энергосфера», ПО «Энергосфера. Консоль администратора» и ПО «Энергосфера. Редактор расчетных схем». В настройках ПО «Энергосфера» указывается IP-адрес сервера.

В качестве ССД используется сервер HP Proliant ML350 R0, установленный в центре сбора и обработки информации (ЦСОИ) ЗАО «Вологодский подшипниковый завод».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) 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 результатов измерений в организации-участники 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);
- передача журналов событий счетчиков.

#### Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485 (протоколы СЭТ-4ТМ) и ЛВС стандарта Ethernet (протокол TCP/IP) поступает ССД, где производится сбор результатов измерений, обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации, перевод измеренных значений в именованные физические величины), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующая передача информации на СБД (в случае если отсутствует TCP-соединение с сервером, соединение устанавливается через GSM-модем).

СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО «Энергосфера») осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации всем заинтересованным субъектам (ОАО «АТС») в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Установка текущих значений времени и даты в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УССВ. УССВ реализовано на базе полнофункционального микропроцессорного встраиваемого GPS-приёмника (GPS Module).

Синхронизация времени сервера сбора данных осуществляется непрерывно (по протоколу TSIP) и происходит при расхождении времени сервера с временем УССВ на величину более  $\pm 0,01$  с.

Сличение времени счетчиков с временем ССД проводится при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки.

Погрешность часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с.

#### Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему (ОС) Windows Server 2003 R2 32Bit, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (Microsoft SQL) и прикладное – ПТК «ЭКОМ» (ПО «Энергосфера»), программные средства для связи со счетчиками электроэнергии - «Конфигуратор СЭТ 4ТМ», ПО СОЕВ.

ОС Microsoft Windows 2003 Server R2 Win32 Std Edition- номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения – 69890-OEM-4418301-22797.

ПО «Энергосфера» номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения – 1932-26FF7495.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование ПО)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПК «Энергосфера»	Сервер опроса	PSO.exe	6.4.57.1683	A121F27F261FF87981 32D82DCF761310	MD5

ПО ПТК «ЭКОМ» (ПО «Энергосфера») не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ЗАО «ВПЗ» (2-я очередь).

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ЗАО «Вологодский подшипниковый завод» (2-я очередь) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ ЗАО «Вологодский подшипниковый завод» (2-я очередь) приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИК рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7
1	ГПП-1 Яч.17 МТРС РИО 10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 6853; 6851 Госреестр № 25433-08	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 325 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.02М.07 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0808102543 Госреестр № 36697-08	HP Proliant ML350 R05 № CZJ75003UV	активная реактивная
2	ГПП-1 Яч.58 МТРС РИО 10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 6854; 6852 Госреестр № 25433-08	НТМИ-10-66 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1307 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.02М.02 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812100382 Госреестр № 36697-08	HP Proliant ML350 R05 № CZJ75003UV	активная реактивная

Таблица 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИК (измерение активной электрической энергии)					
Номер ИК	cosφ	$\delta_{I(2)\%},$ $I_{(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 2  (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,6	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,0	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±3,5	±2,5	±2,1	±2,1
	0,5	±5,1	±3,4	±2,7	±2,7
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК (измерение реактивной электрической энергии)					
Номер ИК	cosφ	$\delta_{I(2)\%},$ $I_{(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 2  (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	±8,3	±4,9	±3,4	±3,2
	0,8	±5,7	±3,5	±2,5	±2,4
	0,7	±4,9	±3,1	±2,2	±2,2
	0,5	±4,0	±2,6	±2,0	±2,0

*Примечания:*

1. Погрешность измерений  $d_{I(2)\%P}$  и  $d_{I(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $d_{I(2)\%P}$  и  $d_{I(2)\%Q}$  для  $\cos j < 1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ .

2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
- сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos j = 0,9$  инд;
- температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ,
- сила тока от  $0,01 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$ ;
- температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С до плюс 35 °С;
  - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
  - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83, ГОСТ 52425-2005;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.02М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- сервер HP Proliant ML350 R0 – среднее время наработки на отказ не менее 160000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УССВ, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.02М – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

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

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Тип	Кол.
1	2	3	4
1	Трансформатор тока	ТЛО-10	4
2	Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
3	Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.02М	2
4	Сервер	HP Proliant ML350 R0	1
5	Устройство синхронизации системного времени	GPS Mobule	1
6	Специализированное программное обеспечение	ПТК «ЭКОМ» (ПО «Энергосфера»)	1
7	Методика поверки	МП 1079/446-2012	1
8	Паспорт-формуляр	ЭПСС.588152.902.ФО-ПС	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1079/446-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Вологодский подшипниковый завод» (2-я очередь). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в январе 2012 года.

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;
- Счётчик СЭТ-4ТМ.02М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;
- ПТК ЭКОМ проводится в соответствии с методикой «ГСИ. Комплекс программно - технический измерительный ЭКОМ. Методика поверки» утвержденной ВНИИМС» в ноябре 2005 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ЗАКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВО «ВОЛОГОДСКИЙ ПОДШИПНИКОВЫЙ ЗАВОД» МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ. ЭПСС.588152.902.МВИ. Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений МВИ № 573/446 – 2009 от 24.09.2009г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ЗАО «Вологодский подшипниковый завод» (2-я очередь)

- 1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 2 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- 3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 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.

7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

#### **Изготовитель**

ООО «Электропромсервис»

Адрес (юридический, почтовый): 160012, г. Вологда, Советский проспект, д. 135

Телефон: (8172) 58-09-06

Факс: (8172) 58-09-06

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.                    «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.