

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Костромская сбытовая компания»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Костромская сбытовая компания» (далее по тексту - АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания» представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания» состоят из двух уровней:

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

2-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер ОАО «Костромская сбытовая компания» (далее по тексту – сервер АИИС КУЭ), устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-1 (Госреестр № 28716-05), автоматизированные рабочие места (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ ИВК представляет собой персональный компьютер с операционной системой Windows, на котором установлено программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000», подключенный к сети Ethernet.

АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания» решает следующие основные задачи:

- измерение 30-минутных приращение 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 по заданным критериям (первичной информации, рассчитанной, замещенной и т. д.) в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- прием и обработка данных смежных АИИС КУЭ (30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии по точкам измерений, входящим в сечения коммерческого учета с ОАО «Костромская сбытовая компания», данных о состоянии соответствующих средств измерений);
- формирование актов учета перетоков и интегральных актов электроэнергии (направляемых коммерческому оператору оптового рынка) по сечениям между ОАО «Костромская сбытовая компания» и смежными субъектами оптового рынка электроэнергии и мощности;

- формирование отчетов в форматах XML 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах;
- передача результатов измерений в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным участникам 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 ОАО «Костромская сбытовая компания»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания»;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания» (коррекция часов АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания»);
- ведение и передача журналов событий компонентов АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания».

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.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим календарным временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч (квар·ч).

Цифровой сигнал с выхода счетчика по линиям связи и далее через GSM-модем поступает на сервер АИИС КУЭ. Сервер АИИС КУЭ при помощи ПО осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации, перевод измеренных значений в именованные физические величины), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации по каналам связи Internet в ОАО «АТС» и смежным субъектам ОРЭМ в соответствии с требованиями регламентов ОРЭМ. Считанные значения записываются в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server).

Обмен данными между смежными АИИС КУЭ и АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания» производится по электронной почте через сеть Internet в виде макетов в формате XML.

Наименования смежных АИИС КУЭ, с которыми взаимодействует АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания», приведены в Таблице 1.

Таблица 1

№ СИ	Наименование средств измерений утвержденного типа	№ в Госреестре
1	2	3
1	АИИС ООО «Кроностар»	29871-05
4	АИИС КУЭ РСК ОАО «Нижновэнерго»	33741-07
5	АИИС КУЭ ОАО «Ивэнерго»	35392-07
6	АИИС КУЭ Костромаэнерго-1	40020-08

Продолжение таблицы 1

1	2	3
7	АИИС КУЭ «Вологдаэнерго»	40338-09
8	АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Борок»	42091-09
9	АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Мантурово»	42092-09
10	АИИС КУЭ ПС 220/110/35/10 кВ «Галич»	42093-09
11	АИИС КУЭ ПС 220/110/35/6 кВ «Кострома-2»	42131-09
12	АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ Мотордеталь»	42132-09
13	АИИС КУЭ ОАО «Фанплит»	47558-11
14	АИИС КУЭ ООО «Ремтара»	36078-07
15	АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Звезда»	38199-08
16	АИИС КУЭ тяговых подстанций Северной ЖД филиала ОАО "РЖД" в границах Костромской области	45307-10
17	АИИС КУЭ ООО «Омский стекольный завод»	46399-11
18	АИИС КУЭ тяговой подстанции «Космынино» Северной ЖД-филиала ОАО «РЖД» в границах Костромской области	50613-12
19	АИИС КУЭ ОАО «Мосгорэнерго» на объекте ОАО «МШФ»	52078-12
20	АИИС КУЭ ОАО «Оборонэнерго» по Костромской области ((ГТП Буй-районная, Гусево, Западная, Связи ТЭЦ-1, Василево)	52239-12
21	АИИС КУЭ ОАО «Оборонэнерго» по Костромской области ((ГТП Кострома-2)	52385-13
22	АИИС КУЭ ОАО «Оборонэнерго» по Костромской области ((ГТП Центральная, Нея)	52726-13
23	АИИС КУЭ Шарьинской ТЭЦ	53321-13
24	АИИС КУЭ Костромской ТЭЦ-1 и Костромской ТЭЦ-2	53652-13
25	АИИС КУЭ ОАО «Фанком»	54953-13

Серверное оборудование АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания» при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет прием, обработку полученной измерительной информации, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации путем межсерверного обмена в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УССВ, счетчиков, сервера АИИС КУЭ. В качестве УССВ используется устройство УСВ-1. УСВ-1 осуществляет прием сигналов точного времени от GPS-приемника непрерывно.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСВ-1 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация осуществляется независимо от показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСВ-1.

Сравнение показаний часов счетчика и сервера АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и сервера АИИС КУЭ на величину более чем ± 1 с.

Программное обеспечение

Программные средства АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания» содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Пирамида».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания» приведён в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
BLD.dll	20.02.2010/Д-03	7f25c98597e4995b240cf0ff56873de2	MD5
Re-gEvSet4tm.dll		2db185827990dd5b428e94b90256dacb	
cache1.dll		894b8c21b66f4b6bcb552e8cd8fb269	
cacheS10.dll		3030e2cd1386b8fb67288c44a5ab9ea8	
sicons10.dll		c191b0eed242c1d8dd3faacbf1b94244	
sicons50.dll		1295d3022b6dc99c497a4c9f1ffe6402	
dbd.dll		5f472d2796504c856fd01e6d36e9a75d	
ESClient_ex.dll		d8ab819504d9ccd146fb4b8db9155391	
plogin.dll		f3c661ca0d4620353911aa0667d2d814	

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания» приведен в Таблице 3.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания» приведены в Таблице 4.

Таблица 3

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИБК	
1	ПС 110 кВ Нерехта I, ВЛ-35 кВ Нерехта-Смирново	ТБМО-35 УХЛ1 Кл. т. 0,2S 200/1 Зав. № 08 Зав. № 57 Зав. № 09 Госреестр № 33045-06	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 203 Госреестр № 19813-05	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 12045205 Госреестр № 27524-04	HP ProLiant DL360 G5 Зав. № CZJ835A3TY	Активная Реактивная

Таблица 4

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации δ, %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,0	±1,6	±1,5	±1,5
	0,9	±2,1	±1,7	±1,6	±1,6
	0,8	±2,2	±1,8	±1,7	±1,7
	0,7	±2,4	±2,0	±1,8	±1,8
	0,5	±2,9	±2,4	±2,1	±2,1
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации δ, %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	±10,6	±3,8	±2,7	±2,5
	0,8	±8,3	±3,2	±2,3	±2,2
	0,7	±7,4	±2,9	±2,2	±2,1
	0,5	±6,5	±2,7	±2,0	±2,0

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

1. Погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ 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 ОАО «Костромская сбытовая компания»:

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

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания»:

- напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
 - сила тока от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$;
- температура окружающей среды:
- для счетчиков электроэнергии от плюс 5 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, счетчик электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83;

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 3. 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 ОАО «Костромская сбытовая компания» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ОАО «Костромская сбытовая компания» измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии счетчики СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчиков электроэнергии $T_v \leq 2$ 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 ОАО «Костромская сбытовая компания» 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:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – 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

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
Трансформатор тока	ТБМО-35 УХЛ1	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	1
Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03.01	1
GSM модем	Siemens MC-35i	2
Сервер ОАО «Костромская сбытовая компания»	HP Proliant DL360 G5	1
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-1	1
Источник бесперебойного питания	UPS 1000VA Smart APC	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 1000 RM 2U	1
Методика поверки	МП 1622/550-2013	1
Формуляр	ЭССО.411711.АИИС. 116.ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1622/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Костромская сбытовая компания». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в августе 2013 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004;
- ИИС «Пирамида» - по документу «Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида». Методика поверки» ВЛСТ 150.00.000 И1, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП» утверждённым ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 г.;

- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- 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 «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Костромская сбытовая компания»». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений от 16.05.2013 № 0097/2013-01.00324-2011.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Костромская сбытовая компания».

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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «Корпорация «ЭнергоСнабСтройСервис»

Адрес (юридический): 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д.4А, офис 204

Адрес (почтовый): 600021, г. Владимир, ул. Мира, д. 4а, офис № 3

Телефон: (4922) 33-81-51, 34-67-26 Факс: (4922) 42-44-93

Испытательный центр

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

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11 Факс (499) 124-99-96

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«____» _____ 2014 г.