

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ярославская сбытовая компания» (далее по тексту - АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, хранения и обработки данных об измерениях активной и реактивной электроэнергии, полученных от АИИС КУЭ смежных субъектов оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ), 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.

Описание средства измерений

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

Измерительно-информационный канал (ИИК) АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания» состоит 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-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) состоит из центра сбора и обработки данных (ЦСОИ) АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания», реализованный на базе сервера сбора, хранения и обработки данных (далее по тексту – сервер АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания»), устройства синхронизации времени (УСВ) УСВ-2 (Госреестр № 24113-12), автоматизированного рабочего места администратора (АРМ ИВК). На сервере установлено программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР» (ИВК «АльфаЦЕНТР» Госреестр № 44595-10).

АРМ ИВК представляет собой персональный компьютер с операционной системой Windows, на котором установлена клиентская часть ПО «АльфаЦЕНТР» подключенный к сети Ethernet.

АИИС КУЭ ОАО «Ярославская 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 АИИС КУЭ смежных субъектов ОРЭМ (30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии по точкам измерений, входящим в сечения коммерческого учета с ОАО «Ярославская 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 «Ярославская сбытовая компания» и смежными субъектами ОРЭМ;
- 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 ОРЭМ;
- 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 «Ярославская сбытовая компания»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания»;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания» (коррекция часов АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания»);
- ведение и передача журналов событий компонентов АИИС КУЭ ОАО «Ярославская 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 единым календарным временем. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч) передаются в целых числах.

Цифровой сигнал с выхода счетчика по линиям связи и далее через GSM-модем поступает на сервер АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания». Сервер АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания» 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 Oracle и MS SQL Server).

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

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

Таблица 1.

№ СИ	Наименование средств измерений утвержденного типа	№ в Госреестре
1	2	3
1.	АИИС КУЭ ООО «Газпромэнерго»	30912-05
2.	АИИС КУЭ тяговых подстанций ОАО «Российские Железные Дороги» в границах ОАО «Ярэнерго»	31653-06
3.	АИИС КУЭ ОАО «Ярэнерго»	32496-06
4.	АИИС КУЭ ОАО «Владимирэнерго»	32828-06
5.	АИИС КУЭ ГУ ОАО «ТГК-2» по ЯО	34587-07
6.	АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть»	38424-08
7.	АИИС КУЭ ООО «Каскад-Энергосбыт»-Регионы	38964-08
8.	АИИС КУЭ филиала ОАО «МРСК Центра» - «Костромаэнерго» по границам со смежными субъектами АИИС КУЭ Костромаэнерго-1	40020-08
9.	АИИС КУЭ «Вологдаэнерго»	40338-09
10.	АИИС КУЭ Филиала ОАО «РусГидро» - Каскад Верхневолжских ГЭС	43161-09
11.	АИИС КУЭ ОАО «Ярославский завод дизельной аппаратуры» АИИС КУЭ ЯЗДА	44604-10
12.	АИИС КУЭ ОАО «Ярославский шинный завод»	45789-10
13.	Комплекс измерительно-вычислительный коммерческого учета электроэнергии (ИВК) ООО "РУСЭНЕРГОСБЫТ" (2-я очередь)	48724-11
14.	АИИС КУЭ ОАО «Славнефть-ЯНОС»	49381-12
15.	АИИС КУЭ ЗАО «Тандер» 4-ой очереди»	50760-12

Серверное оборудование АИИС КУЭ ОАО «Ярославская 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 «Ярославская сбытовая компания» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УСВ-2, счетчиков, сервера АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания». УСВ-2 осуществляет прием сигналов точного времени от GPS-приемника непрерывно.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания» и УСВ-2 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов сервера АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания» и УСВ-2 осуществляется независимо от показаний часов сервера АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания» и УСВ-2.

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

Программное обеспечение

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

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «Ярославская 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
Amrserver.exe	АС_SE № 134 409 035	559F01748D4BE825C8CDA4C32DC26C56	MD5
Amrc.exe		A75FF376847D22AE4552D2EC28094F36	
Amra.exe		9CF3F689C94A65DAAD982EA4622A3B96	
Cdbora2.dll		0630461101A0D2C1F5005C116F6DE042	
encryptdll.dll		0939CE05295FBCBBBA400EEAE8D0572C	
alphamess.dll		B8C331ABB5E34444170EEE9317D635CD	

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Состав ИИК АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания»

№ ИИК	Диспетчерское наименование ИИК	Состав ИИК				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВК	
1	ВЛ-110 кВ Бежецк	ТФНД-110М Кл.т. 0,5 Ктг= 400/5 ф.А №: 1138 ф.В №: 19574 ф.С №: 1134 Госреестр № 2793-71	НКФ-110 Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 ф.А №: 38056 ф.В №: 29023 ф.С №: 20110 Госреестр № 26452-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0.5S/1.0 Зав.№ 01052384 Госреестр № 27524-04	сервер АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания»	активная реактивная

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания»

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

Ход часов компонентов АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания» не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

- Погрешность измерений $\delta_{I(2)\%P}$ и $\delta_{I(2)\%Q}$ для $\cos\phi=1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $\delta_{I(2)\%P}$ и $\delta_{I(2)\%Q}$ для $\cos\phi<1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.
- Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания»:
 - напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\phi = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.
- Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания»:
 - напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
 - сила тока от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$;
 - температура окружающей среды:
 - для счетчика электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики 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 «Ярославская сбытовая компания» как его неотъемлемая часть.

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

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика 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 «Ярославская 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, 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 ОАО «Ярославская сбытовая компания» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Ярославская сбытовая компания»

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТФНД-110	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110	3
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	1
Модем	МС52i	1
Сервер	HP ProLiant DL360 G7	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS RT 3000	1
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	1
Специализированное программное обеспечение	ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Методика поверки	МП 1760/550-2013	1
Формуляр – паспорт	08.2013-ЯСК-АУ.ФО-ПС	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1760/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ярославская сбытовая компания». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 15 ноября 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;

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

Метод измерений изложен в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ярославская сбытовая компания». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1329/550–01.00229 – 2013 от 20 ноября 2013 года.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ярославская 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

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ОАО «Ярославская сбытовая компания»

150003, РФ, г. Ярославль, проспект Ленина, дом 21 б.

Тел.: (4852) 78-19-09

Заявитель

ООО «ПКФ «Тенинтер»

Адрес (юридический): 109202, г. Москва, ул. 3-я Карачаровская, д. 8, корп. 1

Адрес (почтовый): 109444, г. Москва, Ферганская ул., д. 6, стр. 2

Телефон: 8 (495) 788-48-25 Факс: 8 (495) 788-48-25

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.