

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Воронежская энергосбытовая компания» (далее по тексту - АИИС КУЭ) ОАО «Воронежская энергосбытовая компания») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, хранения и обработки данных об измерениях активной и реактивной электроэнергии полученных от смежных АИИС КУЭ контрагентов, 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 представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ 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-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) состоит из центра сбора и обработки данных (ЦСОИ) АИИС КУЭ ОАО «Воронежская энергосбытовая компания», реализованный на базе сервера сбора, хранения и обработки данных (далее по тексту – сервер АИИС КУЭ), устройства синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-1 (Госреестр № 28716-05), автоматизированного рабочего места администратора (АРМ ИВК). На сервере установлено программное обеспечение (далее – ПО) «Альфа-Центр» (ИВК «Альфа-Центр» Госреестр № 44595-10).

АРМ ИВК представляет собой персональный компьютер с операционной системой Windows, на котором установлена клиентская часть ПО «Альфа-Центр» подключённый к сети Ethernet.

АИИС КУЭ 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 «Воронежская энергосбытовая компания», данных о состоянии соответствующих средств измерений);

- формирование актов учета перетоков и интегральных актов электроэнергии (направляемых коммерческому оператору оптового рынка) по сечениям между ОАО «Воронежская энергосбытовая 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 «Воронежская энергосбытовая компания»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция часов АИИС КУЭ);
- ведение и передача журналов событий компонентов АИИС КУЭ.

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 московским 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 «Воронежская энергосбытовая компания» производится по электронной почте через сеть Internet в виде макетов в формате XML.

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

Таблица 1.

№ СИ	Наименование средств измерений утвержденного типа	№ в Госреестре
1	2	3
1.	АИИС КУЭ ЭЛМАШ-01	29039-05
2.	АИИС КУЭ АМТЕЛ-01	29281-05
3.	АИИС КУЭ «172 ЦАРЗ»	30391-05
4.	АИИС КУЭ НВАЭС УТЭСК-01	31446-06

5.	АИИС КУЭ ОАО «Воронежская генерирующая компания» АИИС ВГК-01	32430-06
----	--	----------

Продолжение таблицы 1

1	2	3
6.	АИИС КУЭ ОАО «Минудобрения»	33569-06
7.	АИИС КУЭ МУП «Борисоглебская горэлектросеть»	35436-07
8.	АИИС КУЭ ОАО «ВАСО»	36311-07
9.	АИИС КУЭ ОАО «Рудгормаш»	36816-08
10.	АИИС КУЭ ОАО «Павловскгранит»	38867-08
11.	АИИС КУЭ филиала ООО «Бунге СНГ» в Колодезном	39881-08
12.	АИИС КУЭ ЗАО «Янтарь»	40484-09
13.	АИИС КУЭ Филиала ООО «РАСКО» «Воронежский стеклотарный завод»	40959-09
14.	АИИС КУЭ ЗАО «Корпорация «ГРИНН»	44129-10
15.	АИИС КУЭ ООО «Метро КЭШ энд КЕРРИ» – Воронеж	44221-10
16.	АИИС КУЭ ОАО «Воронежсинтезкаучук»	44926-10
17.	АИИС КУЭ ООО «Витекс»	47078-11
18.	АИИС КУЭ тяговых подстанций Юго-Восточной ЖД филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Воронежской области	47810-11
19.	Каналы информационно-измерительные АИИС ВГК-01	48136-11
20.	АИИС КУЭ тяговых подстанций Юго-Восточной ЖД филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Саратовской области	48297-11
21.	АИИС КУЭ ООО "АВА-трейд" с Изменением №1	48004-12
22.	АИИС КУЭ ОАО «Электросигнал»	50114-12
23.	АИИС КУЭ «ВКЗ»	50473-12
24.	АИИС КУЭ ОРЭ Филиала ОАО «МРСК Центра» - «Воронежэнерго»	50742-12
25.	АИИС КУЭ ОАО «Оборонэнергосбыт» по Воронежской области (ГТП Восточная, Лискинская)	51874-12
26.	АИИС КУЭ филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция»	53389-13

Серверное оборудование АИИС КУЭ ОАО «Воронежская энергосбытовая 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 «Воронежская энергосбытовая 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  $\pm 1$  с.

### Программное обеспечение

Программные средства АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО «Альфа-Центр».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа-Центр»	Программа – планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	AC_SE №50091570	C58841F212EBBF2196C044 9459A83090	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков	Amrc.exe		A33FD8C19B167375F70C60 7367164022	
	драйвер автоматического опроса счетчиков	Amra.exe		741399FDEB35D94DA7818 B70BCC85BDD	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		DF4533DF5AA8244B7FB63 F67563E5136	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll		0939CE05295FBCBBBA400 EEAE8D0572C	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		B8C331ABB5E34444170EEE 9317D635CD	

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 приведен в Таблице 3.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 4.

Таблица 3

№ ИИК	Диспетчерское наименование ИИК	Состав ИИК				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВК	
1	ВЛ-110 кВ Народное-Шпикулово	ТФНД-110М Кл.т. 0,5 Ктт= 100/5 ф.А №: 5744 ф.С №: 5858 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-83У1 Кл.т. 0,5 Ктн = 110000/√3/100/√3 ф.А №: 32421 ф.В №: 32420 ф.С №: 32485 Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0.2S/0.5 Зав.№ 02052337 Госреестр № 27524-04	ИВК ОАО «Воронежская энергосбытовая компания»	активная реактивная

Таблица 4

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 0,2S)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3
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 0,5)	0,9	±6,5	±3,6	±2,7
	0,8	±4,5	±2,5	±2,0
	0,7	±3,6	±2,1	±1,7
	0,5	±2,8	±1,7	±1,4

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

Примечания:

- 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  $I_2\%$ .
- 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:
  - 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.
- Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - 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 счетчиков 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;
- 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 как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии 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 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

Комплектность АИИС КУЭ приведена в Таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТФНД-110М	2
Трансформатор напряжения	НКФ-110-83У1	3
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	1
Модем	МС52i	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Сервер	AQUARIUS SERVER R-50 D-50	1
Источник бесперебойного питания	APC SymmetraLX	1
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-1	1
Специализированное программное обеспечение	ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Методика поверки	МП 1635/550-2013	1
Формуляр – паспорт	08.2013-ВСК-АУ.ФО-ПС	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1635/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Воронежская энергосбытовая компания». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 30 августа 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;
- ИВК «Альфа-Центр» - по документу ДЯИМ.466453.007 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 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°C, цена деления 1°C.

### 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 «Воронежская энергосбытовая компания». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1292/550–01.00229 – 2013 от 30 августа 2013 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Воронежская энергосбытовая 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 «Воронежская энергосбытовая компания»  
394029, г. Воронеж, ул. Меркулова, 7а  
Тел.: (473) 261-87-08

**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»)  
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

\_\_\_\_\_  
Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.