

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Квадра-Энергосбыт» по объекту ООО «Воронежская ТСК»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Квадра-Энергосбыт» по объекту ООО «Воронежская ТСК» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного приема, хранения и обработки данных об измерениях активной и реактивной электроэнергии, полученных от смежных АИИС КУЭ, 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, выполненная на основе ИИС «Пирамида» (Госреестр № 21906-11), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-ый уровень – измерительно-информационные комплексы точек учёта (ИИК ТУ), включающие 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 баз данных (СБД) АИИС КУЭ, автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (Госреестр № 51644-12), а также совокупность аппаратных, каналовобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- 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);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений 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 со с ООО «Квадра-Энергосбыт», данных о состоянии соответствующих средств измерений);
- формирование актов учета перетоков и интегральных актов электроэнергии (направляемых в коммерческому оператору оптового рынка) по сечениям между ООО «Квадра-Энергосбыт» и смежными субъектами оптового рынка электроэнергии и мощности;
- формирование актов учета перетоков в XML формате макетов 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах;

- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии в рамках согласованного регламента;
- 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 (синхронизация часов 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 соотношены с единым календарным временем. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч) передаются в целых числах.

Цифровой сигнал с выходов счетчика посредством линий связи поступает на СБД АИИС КУЭ. СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (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 всем заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Обмен данными между смежными АИИС КУЭ и АИИС КУЭ ООО «Квадра-Энергосбыт» по объекту ООО «Воронежская ТСК» производится по электронной почте через сеть Internet в виде макетов XML формата.

Наименования смежных АИИС КУЭ, с которыми взаимодействует АИИС КУЭ ООО «Квадра-Энергосбыт» по объекту ООО «Воронежская ТСК», приведены в Таблице 1.

Таблица 1.

№ СИ	Наименование средств измерений утвержденного типа	№ в Госреестре
1	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "ГМС Насосы"	46352-10
2	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО "Ливнынасос"	46526-11
3	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "ЭсСиЭй Хайджин Продактс Раша" филиал в г.Советск	53851-13

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят часы устройства синхронизации времени УСВ-3, СБД и счетчика. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В состав УСВ-3 входит GPS-приемник, что обеспечивает ход часов УСВ-3 не более  $\pm 0,35$  с/сут.

Сравнение показаний часов УСВ-3 и СБД осуществляется один раз в час. Синхронизация часов УСВ-3 и СБД осуществляется один раз в час вне зависимости от величины расхождения показаний часов УСВ-3 и СБД.

Сравнение показаний часов счетчиков и СБД происходит один раз в сутки, синхронизация счетчиков и СБД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и СБД на величину более чем  $\pm 1$  с.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят программы указанные в таблице 2. ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000».

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
CalcClients.dll	3	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	MD5
CalcLeakage.dll	3	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	MD5
CalcLosses.dll	3	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	MD5
Metrology.dll	3	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	MD5
ParseBin.dll	3	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	MD5
ParseIEC.dll	3	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	MD5
ParseModbus.dll	3	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	MD5
ParsePiramida.dll	3	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	MD5
SynchroNSI.dll	3	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	MD5
VerifyTime.dll	3	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75	MD5

ПО ИВК «Пирамида» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ. Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286 - 2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 3.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 4.

Таблица 3

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7
1	Котельная №1, РУ-6 кВ, яч. 3	ТПЛК-10 кл. т. 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 258; 257 Госреестр № 2306-00	НАМИТ-10 кл.т.0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 0408 Госреестр № 16687-97	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0622120817 Госреестр № 36355-07	ИВМ System x3250 M5	активная реактивная
2	Котельная №1, РУ-6 кВ, яч. 8	ТПЛК-10 кл. т. 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 263; 262 Госреестр № 2306-00	НТМИ-6 кл.т.0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 139 Госреестр № 831-53	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0622123693 Госреестр № 36355-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 3

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7
3	Котельная №2, РУ-6 кВ №2, яч. 5	ТПОЛ-10 кл. т. 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 25798; 25845 Госреестр № 1261-59	НАМИТ-10 кл.т.0,5 КТН = 6000/100 Зав. № 0346 Госреестр № 16687-97	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0622120824 Госреестр № 36355-07	IBM System x3250 M5	активная реактивная
4	Котельная №2, РУ-6 кВ №2, яч. 8	ТЛП-10 кл. т. 0,5S КТТ = 400/5 Зав. № 45 506; 45 507 Госреестр № 30709-11	НАМИТ-10 кл.т.0,5 КТН = 6000/100 Зав. № 0350 Госреестр № 16687-97	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0622120782 Госреестр № 36355-07		активная реактивная
5	Котельная №2, РУ-6 кВ №2, яч. 3	ТПОЛ-10 кл. т. 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 25776; 25790 Госреестр № 1261-59		ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0622123652 Госреестр № 36355-07		активная реактивная

Таблица 4

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

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

Примечания:

1. Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi = 1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  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:
  - 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:
  - напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ,
  - сила тока от  $0,05 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 1 – 3, 5, от  $0,01 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 4;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, счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и счетчики по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
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 2. 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 ПСЧ-4ТМ.05М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- УСВ-3 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 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, 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 ПСЧ-4ТМ.05М – 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

Наименование	Тип	Кол., шт.
Трансформатор тока	ТПЛК-10	4
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТЛП-10	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М	5
Коммуникатор	С-1.02	2
Сервер	IBM System x3250 M5	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Источник бесперебойного питания	UPS 1500VA	1
Асинхронный сервер	Moха Nport 5410	1
GSM - терминал	Teleofis RX-100R2	2
Методика поверки	МП 1896/550-2014	1
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.268 ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1896/550-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Квадра-Энергосбыт» по объекту ООО «Воронежская ТСК». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в августе 2014 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М - по методике поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- УСВ-3 – по документу «ВЛСТ 240.00.000МП», утверждённому ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2012 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 (метод) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и входящих в группу точек поставки на ОРЭМ и являющихся группой малых присоединений измерительных комплексов ООО «Квадра-Энергосбыт» по объекту ООО «Воронежская ТСК»». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0026/2014-01.00324-2011 от 01.07.2014 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ООО «Квадра-Энергосбыт» по объекту ООО «Воронежская ТСК»**

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.

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

- при осуществлении торговли.

### **Изготовитель**

ООО «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**

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ 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.