

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ОАО «САН ИнБев» филиал в г. Волжский

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ОАО «САН ИнБев» филиал в г. Волжский (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, хранения и обработки данных об измерениях активной и реактивной электроэнергии, а также 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, состоящей из трех уровней:

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-ый уровень – 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 электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-327L (Госреестр № 41907-09), устройство синхронизации времени УССВ-35HVS, технические средства приема-передачи данных и каналобразующую аппаратуру.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», устройство синхронизации времени УССВ-16HVS, технические средства приема-передачи данных и каналобразующую аппаратуру.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (один 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 и мощности (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;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);

- сбор, хранение и передача журналов событий счетчиков.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы (при трансформаторном включении электросчетчиков), которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. При непосредственном (прямом) включении счетчика, аналоговый сигнал напрямую поступает на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчиках 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 счетчиков ИИК № 1 - 4 посредством линий связи (RS-485), с выхода счетчика ИИК № 5 посредством GSM канала связи поступает в УСПД уровня ИВКЭ, где производится сбор результатов измерений, данных о состоянии средств измерений, обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и хранение полученных данных.

Далее, посредством GSM канала связи информация об энергопотреблении из УСПД поступает на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», где осуществляется хранение полученных данных.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» осуществляет передачу полученных данных в виде XML-отчетов в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы устройства синхронизации времени УССВ-16HVS и УССВ-35HVS, счетчиков, УСПД, сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

Сравнение показаний часов УССВ-16HVS и сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов УССВ-16HVS и сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» осуществляется при расхождении показаний часов УССВ-16HVS и сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов УССВ-35HVS и УСПД происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов УССВ-35HVS и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов УССВ-35HVS и УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД осуществляется при каждом сеансе связи каждые 30 минут. Синхронизация часов счетчиков и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с.

### **Программное обеспечение**

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО УСПД, ПО сервера АИИС КУЭ ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ». Программные средства сервера АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО «АльфаЦЕНТР», ПО СОЕВ. ПО «АльфаЦЕНТР» установлено на сервере ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

Состав программного обеспечения уровня ИВК АИИС КУЭ приведён в таблице 1

Таблица 1

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	3.20.0.0	559f01748d4be825c8cda4c32dc26c56	MD5
Amrc.exe		f2958dc53376bc1324effbc01e4de5cd	
Amra.exe		4e1d6c29eb14eb6192d408ea5de3de85	
Cdbora2.dll		0630461101a0d2c1f5005c116f6de042	
alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	
CryptoSend-Mail.exe	1.2.0.46	f8b11f8c085fb8290bc458f5db5f979a	

ПО «АльфаЦЕНТР» 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 ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав ИИК					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ЦРП-10 кВ Яч. 10	ТОЛ-10 класс точности 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 35697; 35695 Госреестр № 7069-02	ЗНОЛ.06 класс точности 0,5 Ктн = 10000/√3)/(100/√3 Зав. № 23046; 23064; 23059 Госреестр № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1107131920 Госреестр № 50460-12	RTU-327L01-E2-B06-M02 Зав. № 008029 Госреестр № 41907-09	Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»	Активная Реактивная
2	ЦРП-10 кВ Яч. 28	ТОЛ-10 класс точности 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 35696; 35831 Госреестр № 7069-02	ЗНОЛ.06 класс точности 0,5 Ктн = 10000/√3)/(100/√3 Зав. № 23058; 23050; 23052 Госреестр № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1107132004 Госреестр № 50460-12			Активная Реактивная
3	ТП-6 РУ-0,4 кВ Ф.13	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.20 класс точности 1,0/2,0 Зав. № 1110130838 Госреестр № 50460-12			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
4	ТП-6 ШР-1 0,4 кВ	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 170584; 170530; 170680 Госреестр № 17551-06	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1111135107 Госреестр № 50460-12	RTU-327L01-E2-B06-M02 Зав. № 008029 Госреестр № 41907-09	Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»	Активная Реактивная
5	ТП-1 ЩРС 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ на БС-3879	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.20 класс точности 1,0/2,0 Зав. № 1110130735 Госреестр № 50460-12			Активная Реактивная

Таблица 3.

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 - 2 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,0	±1,5	±1,5	±1,5
	0,9	±2,0	±1,7	±1,6	±1,6
	0,8	±2,1	±1,8	±1,7	±1,7
	0,7	±2,3	±2,0	±1,8	±1,8
	0,5	±2,7	±2,4	±2,1	±2,1
4 (ТТ 0,5; ТН - ; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,1	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	-	±3,7	±2,3	±1,9
	0,5	-	±5,6	±3,1	±2,4
3; 5 (ТТ - ; ТН - ; Счет- чик 1,0)	1,0	-	±3,1	±2,9	±2,9
	0,9	-	±3,2	±2,9	±2,9
	0,8	-	±3,3	±2,9	±2,9
	0,7	-	±3,3	±3,0	±3,0
	0,5	-	±3,5	±3,1	±3,1
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 - 2 (ТТ 0,2S ; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	±6,2	±3,7	±2,6	±2,4
	0,8	±4,6	±2,9	±2,1	±2,0
	0,7	±4,1	±2,7	±2,0	±1,9
	0,5	±3,6	±2,4	±1,8	±1,8
4 (ТТ 0,5; ТН - ; Счетчик 1,0)	0,9	-	±7,1	±4,6	±4,0
	0,8	-	±5,5	±3,9	±3,6
	0,7	-	±4,8	±3,7	±3,5
	0,5	-	±4,2	±3,4	±3,3
3; 5 (ТТ - ; ТН - ; Счет- чик 2,0)	0,9	-	±6,0	±5,8	±5,8
	0,8	-	±5,9	±5,6	±5,6
	0,7	-	±5,8	±5,5	±5,5
	0,5	-	±5,6	±5,4	±5,4

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:
  - 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 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  $0,01 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИИК № 1, 2, от  $0,05 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИИК № 3, 4, 5;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 электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-05;
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. 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:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счетчик электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05МК – среднее время наработки на отказ - не менее 165000 часов;
- УССВ УССВ-16HVS – среднее время наработки на отказ не менее 44000 часов;
- УССВ УССВ-35HVS – среднее время наработки на отказ не менее 44000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для УСПД  $T_v \leq 2$  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, УСПД, 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);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05МК – до 113 суток;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу – не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 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-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	Т-0,66	3
	ТОЛ-10	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	6
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	2
	ПСЧ-4ТМ.05МК.20	2
	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	1
УСПД	RTU-327L	1
GSM-коммуникатор	С-1.02	3
GSM/GPRS-коммуникатор	PGC.02	4
Устройство синхронизации времени	УССВ-16 HVS	1
	УССВ-35 HVS	1
Сервер баз данных, основной	HP ProLiant BL460c G7	1
Сервер баз данных, резервный	HP ProLiant BL460c G7	1
Коммутатор	Cisco MDS 9124e 12 port Fabric Switch	2
GSM модем	Siemens TC-35	2
GSM модем	TELEOFIS RX100-R COM GPRS	3
АРМ	HP Compaq dx2200MT, монитор, клавиатура, мышь	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Система хранения данных	HP P2000 G3 MSA FC Dual Cntrl LFF Array	1
	2TB 7.2K hot plug 3.5" Dual-port 6G MDL SAS LFF HDD for MSA2000 G2 and P2000 only (AP838A, AP843A, AP845A, AW567A, AW593A, BK830A)	12
	HP 5m Multi-mode OM2 LC/LC FC Cable	2
Методика поверки	МП 1843/550-2014	1
Паспорт - формуляр	13526821.4611.018.ЭД.ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1843/550-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ОАО «САН ИнБев» филиал в г. Волжский. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в апреле 2014 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчиков электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК – по методике поверки ИЛГШ.411152.167 РЭ1, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ».
- УСПД RTU-327L – по методике поверки ДЯИМ.466215.007 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с 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: «Методика (метод) измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ОАО «САН ИнБев» филиал в г. Волжский. Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1360/550-01.00229-2014 от 23.04.2014 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителя ОАО «САН ИнБев» филиал в г. Волжский.

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 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.
7. ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
8. ГОСТ 31819.23-2012 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**

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»  
105066, г. Москва, ул. Ольховская д.27, стр. 3  
Телефон: (495) 926-99-00  
Факс: (495) 280-04-50

**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.