

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителей ОАО «Елабужское ПТС»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителей ОАО «Елабужское ПТС» (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 двухуровневую 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), 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), включающий в себя сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе приемника GPS-сигналов 16HVS, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие основные задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 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 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 передачу журналов событий счетчиков.

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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», где при помощи программного обеспечения (ПО) «Альфа-Центр» производится обработка измерительной информации (вычисление значений электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН), ее хранение, накопление и отображение, подготовка отчетных документов, а также дальнейшая передача информации 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 GPS-приемник УССВ-16HVS, часы счетчиков и сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

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

Сравнение показаний часов счетчика и сервера осуществляется с цикличностью один раз в 30 мин. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и сервера на величину более чем  $\pm 1$  с.

### Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии и ПО сервера. Программные средства сервера АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных и прикладное ПО «Альфа Центр».

Состав программного обеспечения уровня ИВК АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1

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
1	2	3	4	5	6
ПО «Альфа ЦЕНТР»	Программа-планировщик опроса и передачи данных	Amrserver.exe	3.20.0.0	559f01748d4be825c8cda4c32dc26c56	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe		f2958dc53376bc1324effbc01e4de5cd	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
ПО «Альфа ЦЕНТР»	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe		4e1d6c29eb14eb6192d408ea5de3de85	MD5
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		0630461101a0d2c1f5005c116f6de042	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	
1.2.0.46 CryptoSend-Mail	Программа формирования и отправки криптографически защищенных сообщений	Crypto-Send-Mail.exe	1.2.0.46	f8b11f8c085fb8290bc458f5db5f979a	

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		ИВК	Вид Электроэнергии
		Трансформатор тока	Счётчик электрической энергии		
1	ТП - 2х630 10-20, 10-11/400 (ТП-10 400) РУ 0,4 кВ Ввод-1	ТТИ-60/0,66 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № F55871;H19667;F55868 Госреестр № 28139-07	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN класс точности 0,5S/1 Зав. № 07079517 Госреестр № 23345-04	ИВК ООО «РУСЭНЕРОСБЫТ»	активная реактивная
2	ТП - 2х630 10-20, 10-11/400 (ТП-10 400) РУ 0,4 кВ Ввод-2	ТТИ-60/0,66 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № H19666;H19670;F56123 Госреестр № 28139-07	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN класс точности 0,5S/1 Зав. № 07068009 Госреестр № 23345-04		активная реактивная
3	КТП-2х1600 10-20, 10-11/401 (КТП-10 401) РУ-0,4 кВ Ввод-1	ТТИ-125/0,66 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № H21180;H21177;H21181 Госреестр № 28139-07	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN класс точности 0,5S/1 Зав. № 07086255 Госреестр № 23345-04		активная реактивная
4	КТП-2х1600 10-20, 10-11/401 (КТП-10 401) РУ-0,4 кВ Ввод-2	ТТИ-125/0,66 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 H21183;H21179;H21178 Госреестр № 28139-07	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN класс точности 0,5S/1 Зав. № 07079514 Госреестр № 23345-04		активная реактивная
5	КТП-2х1600 10-20, 10-11/401 (КТП-10 401) РУ-0,4 кВ ф-0,4 кВ Производственная база	-	Меркурий 230 ART-02 PCTSIN класс точности 1/2 Зав. № 05387166 Госреестр № 23345-04		активная реактивная

Таблица 3

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 – 4 ТТ 0,5; 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
5 Счетчик 1	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	sinφ	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 – 4 ТТ 0,5; Счетчик 1,0	0,9	±7,0	±3,7	±2,8
	0,8	±5,1	±2,9	±2,3
	0,7	±4,3	±2,5	±2,2
	0,5	±3,5	±2,2	±2,0
5 Счетчик 2	0,9	±6,8	±4,2	±3,7
	0,8	±5,9	±4,0	±3,7
	0,7	±5,5	±3,9	±3,7
	0,5	±5,1	±3,8	±3,7

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 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  $0,05 \cdot I_{ном}$  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;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, 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 как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии Меркурий 230 – среднее время наработки на отказ - не менее 70000 часов;
- УССВ УССВ-16HVS – среднее время наработки на отказ не менее 44000 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:

- счетчики электроэнергии Меркурий 230 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – 85 суток;
- 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	Количество, шт
Трансформаторы тока	ТТИ-60/0,66	6
Трансформаторы тока	ТТИ-125/0,66	6
Счетчики электрической энергии	Меркурий 230 ART-02 PCTSIN	1
Счетчики электрической энергии	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	4
GSM-модем	TELEOFIS RX108	1
Серверное оборудование	HP ProLiant BL460c G7 X5650 1P 6GB-R P410i Server	2
Источник бесперебойного питания	ИБП APC Smart-UPS XL 3,000VA RM 3U 230V SUA3000RMXLI3U	1
	2U UPS control unit 2000 VA	1
Серверная стойка	HP Universal Rack 10642 G2 Pallet Rack	1
	HP 40A High Voltage Modular PDU	1
Устройство синхронизации времени	YCCB-16HVS	1
GSM модем	Siemens MC-35i	2
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
Коммутатор	Cisco MDS 9124e 12 port Fabric Switch	2
Методика поверки	МП 1617/550-2013	1
Формуляр	13526821.4611.022.ЭД.ПФ	1

## Поверка

осуществляется по документу МП 1617/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителей ОАО «Елабужское ПТС». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в июле 2013 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- счетчиков Меркурий 230 – по документу ДЯИМ.411152.018МП утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2005 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°С, цена деления 1°С.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе: «Методика (метод) измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителей ОАО «Елабужское ПТС». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1280/550–01.00229 – 2013 от 22 июля 2013 г.

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения потребителей ОАО «Елабужское ПТС».**

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 «РУСЭНЕРГОСБЫТ»

105066, г. Москва, ул. Ольховская д.27, стр.3

Тел.: (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»).

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.