

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Телерадиокомпания «Петербург»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Телерадиокомпания «Петербург» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ОАО «Телерадиокомпания «Петербург», сбора, обработки, хранения полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии;
- периодический (1 раз в 30 мин, 1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии 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;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений данных о состоянии средств измерений со стороны организаций-участников розничного рынка электрической энергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

- 1-й уровень – информационно-измерительный комплекс точек измерений (ИИК):
 - трансформаторы тока (ТТ);
 - трансформаторы напряжения (ТН);
 - счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные;
- 2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ):
 - устройство сбора и передачи данных (УСПД);
- 3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс системы (ИВК):
 - канaloобразующая аппаратура;
 - устройство синхронизации системного времени (УССВ);
 - центр сбора и обработки информации (далее ЦСОИ) с автоматизированным рабочим местом (далее АРМ);
 - программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счётчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных типа Альфа А1800.

Измерение активной мощности (P) счетчиком электрической энергии, выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$.

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

УСПД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, а в частности учет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на верхний уровень системы. Передача данных осуществляется по телефонной сети общего пользования (ТФОП) или каналу передачи данных стандарта GSM в ЦСОИ ОАО «Телерадиокомпания «Петербург» и в центр сбора и обработки данных гарантирующего поставщика.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ включает в себя устройство синхронизации системного времени (УССВ) с GPS приемником, подключаемое к АРМ, которое производит коррекцию часов УСПД по заданному расписанию, а так же часов счетчиков, в автоматическом режиме при сеансах считывания данных, если расхождение часов АРМ и часов УСПД и счетчиков АИИС КУЭ превосходит ± 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий счетчиков, УСПД и АРМ АИИС КУЭ.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	Уровень ИВКЭ	Уровень ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	РП-1896 Ввод 1	GSA; 400/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25569-08; зав. № 07-026950 зав. № 07-026951 зав. № 07-026955	TJC 4; 6000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 17080-98; зав. № 1VLT5207009646 зав. № 1VLT5207009647 зав. № 1VLT5207009648	Альфа А1800, A1805RAL-P4G-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Уном = 3x57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 174 250	Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M-B2, Госреестр СИ № 37288-08, зав. № 003845	Устройство синхронизации системного времени УССВ-1бНВ; каналообразующая аппаратура; АРМ; ПО «Альфа ЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
2	РП-1896 Ввод 2	GSA; 400/5; КТ 0,5S. ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25569-08; зав. № 07-026954 зав. № 07-026952 зав. № 07-026953	TJC 4; 6000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$; КТ,0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 17080-98; зав. № 1VLT5207009649 зав. № 1VLT5207009650 зав. № 1VLT5207009651	Альфа А1800, A1805RAL-P4G-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06, зав. № 01 174 248	Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M-B2, Госреестр СИ № 37288-08, зав. № 003845	
3	РП-1896 Ввод 3	GSA; 400/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25569-08; зав. № 07-026958 зав. № 07-026957 зав. № 07-026956	TJC 4; 6000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 17080-98; зав. № 1VLT5207009646 зав. № 1VLT5207009647 зав. № 1VLT5207009648	Альфа А1800, A1805RAL-P4G-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 174 254	Устройство синхронизации системного времени УССВ-16HVS; каналаобразующая аппаратура; АРМ; ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595	
4	KK-608	ТОП-0,66 У3; 100/5; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 47959-11 зав. № 2128607 зав. № 2128582 зав. № 2128569	—	Альфа А1800 A1805RAL-P4G-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Уном = 3х220/380 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 174 226	Устройство синхронизации системного времени УССВ-16HVS; каналаобразующая аппаратура; АРМ; ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595	

Примечание – Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Программное обеспечение

ПО «АльфаЦЕНТР» осуществляет автоматический параллельный опрос счетчиков электроэнергии с использованием различных типов каналов связи и коммуникационного оборудования, расчет электроэнергии с учетом временных зон, нахождение максимумов мощности для каждой временной (тарифной) зоны, представление данных для анализа в табличном и графическом виде.

Идентификационные данные ПО представлены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «АльфаЦЕНТР» РЕ	отсутствует	12.01	3E736B7F380863F 44CC8E6F7BD211 C54	MD5

- ПО внесено в Госреестр СИ РФ в составе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии ИВК «АльфаЦЕНТР», № 44595-10;
- Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «АльфаЦЕНТР», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет ± 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения;
- Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «АльфаЦЕНТР»;

Программное обеспечение имеет уровень защиты «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Количество ИК коммерческого учета	4
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	6 (ИК 1, 2, 3) 0,4 (ИК 4)
Отклонение напряжения от номинального, %	± 20
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	400 (ИК 1, 2, 3) 100 (ИК 4)
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, $\cos \varphi$	0,5 – 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: – трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, УСПД, счетчиков	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	± 5
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее	120000

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерение активной и реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Телерадиокомпания «Петербург» приведены в табл. 4.

Таблица 4

Номер ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos \varphi$	$1 \% I_{\text{ном}} \leq I < 5 \% I_{\text{ном}}$	$5 \% I_{\text{ном}} \leq I < 20 \% I_{\text{ном}}$	$20 \% I_{\text{ном}} \leq I < 100 \% I_{\text{ном}}$	$100 \% I_{\text{ном}} \leq I \leq 120 \% I_{\text{ном}}$
Активная энергия						
1	РП-1896 Ввод 1	1,0	$\pm 2,5$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
2	РП-1896 Ввод 2		$\pm 2,4$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
3	РП-1896 Ввод 3	0,8	$\pm 3,3$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
4	КК-608		$\pm 3,3$	$\pm 2,3$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
1	РП-1896 Ввод 1	0,5	$\pm 5,7$	$\pm 3,5$	$\pm 2,8$	$\pm 2,8$
2	РП-1896 Ввод 2		$\pm 5,6$	$\pm 3,3$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$
Реактивная энергия						
1	РП-1896 Ввод 1	0,8	$\pm 5,7$	$\pm 4,4$	$\pm 3,9$	$\pm 3,9$
2	РП-1896 Ввод 2		$\pm 5,6$	$\pm 4,3$	$\pm 3,8$	$\pm 3,8$
3	РП-1896 Ввод 3	0,5	$\pm 4,2$	$\pm 3,7$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$
4	КК-608		$\pm 4,2$	$\pm 3,7$	$\pm 3,4$	$\pm 3,3$

Примечание – В качестве характеристик погрешности указаны пределы относительной погрешности измерений (приписанные характеристики погрешности) при доверительной вероятности 0,95.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик – среднее время наработки на отказ не менее $T = 120000$ ч, средний срок службы 30 лет;
- устройство сбора и передачи данных – средняя наработка до отказа 100000 часов;
- трансформатор тока ТОП-0,66 – средняя наработка до отказа $40 \cdot 10^5$ часов;
- трансформатор тока GSA – средняя наработка до отказа 1300000 часов
- трансформатор напряжения ТJC 4 – средняя наработка до отказа 5100000 часов.

Надежность системных решений:

§ резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электрической энергии по каналам передачи данных стандарта GSM организованных на базе разных операторов сотовой связи;

§ регистрация событий:

- в журнале событий счётчика;
- параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

§ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчёта;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной колодки;
- УСПД;

§ защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на АРМ.

Глубина хранения информации:

§ счетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;

§ УСПД – сохранение информации при отключении питания – 3 года;

АРМ – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Телерадиокомпания «Петербург».

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ ОАО «Телерадиокомпания «Петербург» входят:

- | | |
|--|---------|
| 1. Трансформатор тока GSA | – 9 шт. |
| 2. Трансформатор тока ТОП-0,66 У3 | – 3 шт. |
| 3. Трансформатор напряжения ТНС 4 | – 2 шт. |
| 4. Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный типа Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4 | – 4 шт. |
| 5. Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2 | – 1 шт. |
| 6. Устройство синхронизации системного времени УССВ-16HVS | – 1 шт. |
| 7. Модем U.S. Robotics 56k | – 1 шт. |
| 8. Сотовый модем Siemens MC-52i | – 1 шт. |
| 9. Автоматизированное рабочее место энергетика | – 1 шт. |
| 10. ПО «Альфа ЦЕНТР» | – 1 шт. |
| 11. Методика измерений 4222-002.ТРК-52156036 МИ | – 1 шт. |
| 12. Паспорт 4222-002.ТРК-52156036 ПС | – 1 шт. |

Проверка

осуществляется по документу МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

– средства поверки и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также приведенные в таблице 2 МИ 3000-2006.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе 4222-002.ТРК-52156036 МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Телерадиокомпания «Петербург». Свидетельство об аттестации МИ № 01.00292.432.00261-2013 от 25 февраля 2013 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Телерадиокомпания «Петербург»

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. МИ 3000-2006. «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «ОВ» (ЗАО «ОВ»)
Адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 40, офис 1.
Тел./факс: (812) 252-47-53.
Http: www.ovspb.ru. E-mail: info@ovspb.ru.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» зарегистрирован в Государственном реестре под № 30022-10.
190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.
Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.
E-mail: letter@rustest.spb.ru.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» 2013 г.