

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «ЛЕНТЕХГАЗ»

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени измеренных данных о приращениях электрической энергии и значениях электрической энергии с нарастающим итогом с дискретностью учета 30 мин и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;
- обеспечение ежесуточного резервирования базы данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам оптового и розничного рынков электрической энергии (далее внешним организациям);
- передача результатов измерений по электронной почте в формате XML 1.0 по программно-задаваемым адресам;
- предоставление контрольного санкционированного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны внешних организаций;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – уровень измерительно-информационных комплексов точек измерений (ИИК), включающий:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ);
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН);
- вторичные измерительные цепи;
- многофункциональные электронные счетчики электрической энергии.

2-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

3-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК), включающий:

- центр сбора и обработки информации (ЦСОИ);
- АРМ с функцией сервера баз данных;
- устройство синхронизации системного времени (УССВ);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- 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 электронного счетчика электрической энергии. Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$.

Измерение активной мощности счетчиком выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (U) и тока (I) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (P) по периоду основной частоты сигналов.

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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям поступает на входы УСПД. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТН и ТТ, хранение полученной информации и передачу накопленных данных по проводным линиям или коммутируемым телефонным линиям на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах и обеспечение доступа организациям-участникам оптового рынка электрической энергии к накопленной информации по коммутируемой телефонной линии.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электрической энергии осуществляется от сервера БД по выделенным каналам или коммутируемым телефонным линиям связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя GPS приемник сигналов точного времени 16HVS, подключаемый к автоматизированному рабочему месту (далее АРМ) с функцией сервера баз данных (далее БД) установленного в ЦСОИ ЗАО «ЛЕНТЕХГАЗ». Сервер БД производит коррекцию часов во всех элементах АИИС КУЭ в автоматическом режиме при сеансах считывания данных, если расхождение часов сервера БД и часов элементов АИИС КУЭ превосходит ± 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий счетчиков, УСПД и сервере БД 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 таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	Уровень ИВКЭ	Уровень ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ТП 8210 РУ-10 кВ, 1 с.ш., яч.7	ТПЛ-10-М У2; 400/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22192-07 зав.№ 3425 зав.№ 3473 зав.№ 3501	ЗНОЛ.06-10 У3; 10000/ЇВ / 100/ЇВ класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 3344-08 зав.№ 1007884 зав.№ 1007993 зав.№ 1007997	Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4; I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А; U _{ном} = 3х57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11 зав.№ 01 229 533	Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2, Госреестр СИ № 37288-08, зав.№ 006029	Каналообразующая аппаратура, УССВ – 16HVS, ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595
2	ТП 8210 РУ-10 кВ, 2 с.ш., яч.8	ТПЛ-10-М У2; 400/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22192-07 зав.№ 3317 зав.№ 3328 зав.№ 3318	ЗНОЛ.06-10 У3; 10000/ЇВ / 100/ЇВ класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 3344-08 зав.№ 1008182 зав.№ 1008172 зав.№ 1008180	Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4; I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А; U _{ном} = 3х57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11 зав.№ 01 229 539		
3	РП 3128 РУ-6 кВ, между яч.2 и яч.3	ТПОЛ-10 У3; 600/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 1261-08 зав.№ 21624 зав.№ 20630 зав.№ 23146	ЗНОЛ.06-6 У3; 6000/ЇВ / 100/ЇВ класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 3344-08 зав.№ 1007877 зав.№ 1007775 зав.№ 1007835	Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4; I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А; U _{ном} = 3х57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11 зав.№ 01 229 524		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
4	РП 3128 РУ-6 кВ, между яч.6 и яч.7	ТПОЛ-10 УЗ; 600/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 1261-08 зав.№ 23144 зав.№ 22600 зав.№ 23136	ЗНОЛ.06-6 УЗ; 6000/ÖВ / 100/ÖВ класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 3344-08 зав.№ 1007785 зав.№ 1007811 зав.№ 1007774	Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4; Iном (Iмакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11 зав.№ 01 229 537	Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2, Госреестр СИ № 37288-08, зав.№ 006029	Каналообразующая аппаратура, УССВ – 16HV/S, ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595
5	РП 3186 РУ-6 кВ, между яч.15 и яч.6	ТОЛ-10-I-1 У2; 800/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 15128-07 зав.№ 59795 зав.№ 59830 зав.№ 59832	ЗНОЛ.06-6 УЗ; 6000/ÖВ / 100/ÖВ класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 3344-08 зав.№ 1007776 зав.№ 1007644 зав.№ 1007783	Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4; Iном (Iмакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11 зав.№ 01 229 538		
6	РП 3186 РУ-6 кВ, яч.4	ТПОЛ-10 УЗ; 800/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 1261-08 зав.№ 23367 зав.№ 23366 зав.№ 23368	ЗНОЛ.06-6 УЗ; 6000/ÖВ / 100/ÖВ класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 3344-08 зав.№ 1007812 зав.№ 1007769 зав.№ 1007745	Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4; Iном (Iмакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11 зав.№ 01 229 536		

Примечание:

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

Экспертиза ПО «АльфаЦЕНТР» на соответствие требованиям нормативной документации проведена ФГУП «ВНИИМС» 31.05.2012 г.

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с с Р 50.2.077-2014– «ВЫСОКИЙ».

Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование ПО	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «АльфаЦЕНТР» АС_РЕ_10	отсутствует	12.01	3E736B7F380863F44 CC8E6F7BD211C54	MD5

Метрологические и технические характеристики

Количество ИК коммерческого учета	6
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	6 (ИК 3, 4, 5, 6) 10 (ИК 1, 2)
Отклонение напряжения от номинального, %	±20
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	400 (ИК 1, 2) 600 (ИК 3, 4) 800 (ИК 5, 6)
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, cos φ	от 0,5 до 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 ЗАО «ЛЕНТЕХГАЗ» приведены в таблице 3.

Таблица 3

№ ИК	Значение $\cos j$	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05I_{\text{НОМ}}$	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,2I_{\text{НОМ}}$	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I < 1I_{\text{НОМ}}$	$1I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$
Активная энергия					
1 – 6	1,0	$\pm 2,5$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
1 – 6	0,8	$\pm 3,3$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
1 – 6	0,5	$\pm 5,7$	$\pm 3,5$	$\pm 2,8$	$\pm 2,8$
Реактивная энергия					
1 – 6	0,8	$\pm 5,7$	$\pm 4,4$	$\pm 3,9$	$\pm 3,9$
1 – 6	0,5	$\pm 4,2$	$\pm 3,5$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик типа Альфа А1805RAL-P4G-DW-4 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 120000$ ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока типа ТПЛ-10-М У2 – средняя наработка до отказа 4×10^6 часов, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока типа ТОЛ-10-И-1 У2 – средняя наработка до отказа 4×10^6 часов, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока типа ТПОЛ-10 У3 – средняя наработка до отказа 4×10^6 часов, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор напряжения типа ЗНОЛ.06-6 У3 – средняя наработка до отказа 4×10^6 часов;
- устройство сбора и передачи данных типа RTU 325L – среднее время наработки на отказ, не менее 100000 ч, средний срок службы 30 лет.

Надежность системных решений:

- резервирование питания компонентов АИИС КУЭ с помощью устройства АВР;
- резервирование каналов связи: для передачи информации внешним организациям организованы два независимых канала связи.

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:

- попыток несанкционированного доступа;
- связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов);

б) УСПД:

- попыток несанкционированного доступа;
- связи с УСПД, приведшие к каким-либо изменениям данных;
- перезапуска УСПД;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов).

Защищённость применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока, напряжения;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок;
- УСПД;

б) защита информации на программном уровне:

- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер БД;
- возможность использования цифровой подписи при передачи данных.

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; сохранность данных в памяти при отключении питания – 30 лет;
- УСПД – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях по каждому ИК не менее 35 суток, сохранность данных в памяти при отключении питания – не менее 5 лет;
- сервер БД – хранение результатов измерений и информации о состоянии 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 ЗАО «ЛЕНТЕХГАЗ».

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ ЗАО «ЛЕНТЕХГАЗ» входят:

- | | |
|--|----------|
| 1. Трансформатор тока ТПЛ-10-М У2 | – 6 шт. |
| 2. Трансформатор тока ТПОЛ-10 У3 | – 9 шт. |
| 3. Трансформатор тока ТОЛ-10-І-1 У2 | – 3 шт. |
| 4. Трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-10 У3 | – 6 шт. |
| 5. Трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-6 У3 | – 12 шт. |
| 6. Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный типа Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4 | – 6 шт. |
| 7. Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2 | – 1 шт. |
| 8. Устройство синхронизации системного времени УССВ-16HVS | – 1 шт. |
| 9. Модем ZyXEL U-336E | – 5 шт. |
| 10. Сотовый модем Cinterion MC-52i | – 1 шт. |
| 11. Методика измерений ЭСК 84/14.03.000 МИ | – 1 шт. |
| 12. Паспорт ЭСК 84/14.03.000 ПС | – 1 шт. |

Поверка

осуществляется по документу МИ 3000-2006 «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 ЭСК 84/14.03.000 МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «ЛЕНТЕХГАЗ». Свидетельство об аттестации МИ № 01.00292.432.00338-2014 от 08 августа 2014 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ЗАО «ЛЕНТЕХГАЗ»

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 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение учета количества энергетических ресурсов.

Изготовитель

ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода»
Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, пр. Стачек, д. 47.
Тел. (812) 783-68-07.
Факс (812) 326-56-33.
www.eskzgroup.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург»
Адрес: 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.
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30022-10 от 15.08.2011 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию
и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.