

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Перелог» (далее - АИИС КУЭ ОАО «Перелог») предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Перелог», 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 и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному 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 розничного рынка электрической энергии (далее внешним организациям);
- 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 настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ состоит из трех уровней.

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс точек измерения, включающий:

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

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе RTU 325-E-512-M3-B4-Q-i2-G.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий:

- автоматизированное рабочее место АИИС КУЭ ОАО «Перелог» (далее АРМ),
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура),
- программное обеспечение ПО «Альфа Центр».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают полную мощность $S = U \cdot I$.

Измерения активной мощности (P) счетчиками выполняется путём 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 проводной линии связи 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 ТТ и ТН, хранение полученной информации и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (уровень ИБК), а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах и обеспечение доступа организациям-участникам розничного 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 розничного рынка электрической энергии осуществляется от УСПД по коммутируемым линиям телефонной сети общего пользования (ТФОП) и сети стандарта GSM.

УСПД осуществляет коррекцию показаний часов счетчиков по показаниям часов сервера коммерческого учета ОАО «Петербургская сбытовая компания» в ходе опроса счетчиков. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера коммерческого учета ОАО «Петербургская сбытовая компания» и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журналах событий счетчиков, УСПД и Сервера БД АИИС КУЭ. Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

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

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1

Таблица 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электрической энергии
	ТТ	ТН	счетчик	УСПД	
РП-7790 Ф.24-28	ТПЛ-10-М, 300/5; ГОСТ 7746-2001 класс точности 0,5S; Госреестр СИ № 22192-03 зав.№ 1504 зав.№ 1605 зав.№ 1659	ЗНОЛ.06-6 УЗ, 6000/√3/100/√3; ГОСТ 1983, класс точности 0,5; Госреестр СИ № 3344-04 зав.№ 7389 зав.№ 7084 зав.№ 7087	«ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4 $I_{ном}(I_{макс}) = 5(10)A$; $U_{ном} = 100 V$; класс точности в час- ти активной энергии 0,5S ГОСТ 30206; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01118854	RTU 325-E-512- M3-B4-Q-i2-G; Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 001176 RTU 325-E-512- M3-B4-Q-i2-G; Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 001176	Активная, реактивная

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электриче- ской энергии
	ТТ	ТН	счетчик	УСПД	
РП-7790 Ф.24-35	ТПЛ-10-М, 300/5; ГОСТ 7746-2001 класс точности 0,5S; Госреестр СИ № 22192-03 зав.№ 1657 зав.№ 1660 зав.№ 1658	ЗНОЛ.06-6 УЗ, 6000/√3/100/√3; ГОСТ 1983, класс точности 0,5; Госреестр СИ № 3344-04 зав.№ 7765 зав.№ 7762 зав.№ 7769	«ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4 $I_{ном}(I_{макс}) = 5(10)A$; $U_{ном} = 100 В$; класс точности в час- ти активной энергии 0,5S ГОСТ 30206; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01118818	RTU 325-E-512- M3-B4-Q-i2-G; Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 001176 RTU 325-E-512- M3-B4-Q-i2-G; Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 001176	Активная, реактивная
РП-7650 Ф.24-36	ТПЛ-10-М, 150/5 ГОСТ 7746-2001 класс точности 0,5S; Госреестр СИ № 22192-03 зав.№ 1027 зав.№ 1632 зав.№ 1634	ЗНОЛ.06-6 УЗ, 6000/√3/100/√3; ГОСТ 1983, класс точности 0,5; Госреестр СИ № 3344-04 зав.№ 7768 зав.№ 7767 зав.№ 7770	«ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4 $I_{ном}(I_{макс}) = 5(10)A$; $U_{ном} = 100 В$; класс точности в час- ти активной энергии 0,5S ГОСТ 30206; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01118855		Активная, реактивная
РП-7650 Ф.24-34	ТПЛ-10-М, 150/5 ГОСТ 7746-2001 класс точности 0,5S; Госреестр СИ № 22192-03 зав.№ 1635 зав.№ 1633 зав.№ 790	ЗНОЛ.06-6 УЗ, 6000/√3 /100/√3; ГОСТ 1983, класс точности 0,5; Госреестр СИ № 3344-04 зав.№ 7083 зав.№ 7804 зав.№ 7703	«ЕвроАЛЬФА» EA05-RAL-B-4 $I_{ном}(I_{макс}) = 5(10)A$; $U_{ном} = 100 В$; класс точности в час- ти активной энергии 0,5S ГОСТ 30206; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01118820		

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

В АИИС КУЭ ОАО «Перелог» используется программное обеспечение (ПО) «Альфа ЦЕНТР».

ПО «Альфа ЦЕНТР» осуществляет автоматический параллельный опрос счетчиков электрической энергии с использованием различных типов каналов связи и коммуникационно-го оборудования, расчет электрической энергии с учетом временных зон, нахождение максимумов мощности для каждой временной (тарифной) зоны, представление данных для анализа в табличном и графическом виде.

ПО «Альфа ЦЕНТР» внесено в Государственный реестр средств измерений РФ в составе комплексов измерительно-вычислительных для учета электрической энергии «Альфа ЦЕНТР» под № 44595-10.

Уровень защиты ПО «Альфа ЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений С в соответствии с МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО «Альфа ЦЕНТР» приведены в табл. 2.

Таблица 2

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
ПО «Альфа ЦЕНТР»	программа-планировщик опроса и передачи данных	Amrserver.exe	3.27.0.0	9477D821EDF7CAEBE91E7FC6F64A696C	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe	3.27.0.0	6AA158FCDAC5F6E000D546FA74FD90B6	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe	3.27.0.0	4BBBBB813C47300FFFD82F6225FED4FFA	
	библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll	2.0.0.0	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll	нет данных	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

Метрологические и технические характеристики

Количество ИК коммерческого учета 4
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ 6
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А 150 (ИК 3, ИК 4)
300 (ИК 1, ИК 2)

Рабочие условия эксплуатации:

– напряжение (0,90 – 1,10) $U_{ном}$
– ток (0,01 – 1,2) $I_{ном}$
– коэффициент мощности, $\cos\varphi$ $0,5 \leq \cos\varphi \leq 1$
– температура окружающей среды, °С от 5 до 35

Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов системы, с ± 5

Пределы относительных погрешностей (приписанные характеристики погрешности) измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Перелог» приведены в табл. 3.

Таблица 3

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\%I_{ном} \leq I < 5\%I_{ном}$	$5\%I_{ном} \leq I < 20\%I_{ном}$	$20\%I_{ном} \leq I < 100\%I_{ном}$	$100\%I_{ном} \leq I \leq 120\%I_{ном}$
Активная энергия						
1 2 3 4	РП 7790 ф.24-28 РП 7790 ф.24-35 РП 7650 ф.24-36 РП 7650 ф.24-34	1,0	$\pm 2,4$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
1 2 3 4	РП 7790 ф.24-28 РП 7790 ф.24-35 РП 7650 ф.24-36 РП 7650 ф.24-34	0,8	$\pm 3,3$	$\pm 2,3$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
1 2 3 4	РП 7790 ф.24-28 РП 7790 ф.24-35 РП 7650 ф.24-36 РП 7650 ф.24-34	0,5	$\pm 5,7$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,7$

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\%I_{\text{НОМ}} \leq I < 5\%I_{\text{НОМ}}$	$5\%I_{\text{НОМ}} \leq I < 20\%I_{\text{НОМ}}$	$20\%I_{\text{НОМ}} \leq I < 100\%I_{\text{НОМ}}$	$100\%I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 120\%I_{\text{НОМ}}$
Реактивная энергия						
1 2 3 4	РП 7790 ф.24-28 РП 7790 ф.24-35 РП 7650 ф.24-36 РП 7650 ф.24-34	0,8	$\pm 9,0$	$\pm 3,8$	$\pm 2,7$	$\pm 2,5$
1 2 3 4	РП 7790 ф.24-28 РП 7790 ф.24-35 РП 7650 ф.24-36 РП 7650 ф.24-34	0,5	$\pm 6,4$	$\pm 2,9$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$

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

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее $T = 50000$ ч, средний срок службы 30 лет;
- ТТ, ТН – средний срок службы 25 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее $T = 40000$ 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:

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

Защищённость применяемых компонентов

Механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

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

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 АРМ - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист паспорта на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Перелог».

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение (марка и/или тип оборудования, версия ПО)	Кол-во
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	12
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6 УЗ	12
Счетчики электрической энергии	EA05RAL-B-4	4
УСПД	RTU 325-E-512-M3-B4-Q-i2-G	1
Модем	Zyxel U-336E Plus	1
Сотовый модем	Siemens MC 35it	1
Программное обеспечение «Альфа ЦЕНТР»		1
Инструкция по эксплуатации	149/2008_ИЭ	1
Методика выполнения измерений	149/2008-МВИ-4_6-04 10	1
Методика поверки	432-066-2012 МП	1
Паспорт-формуляр	149/2008-4_6-10 10-ПС	1

Поверка

осуществляется по документу 432-066-2012 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Перелог». Методика поверки», утвержденному 01.02.2012 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- средства поверки комплексов RTU325 по документу «Комплексы аппаратно-программные RTU325. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2005 г.;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 1998 г.;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
- радиочасы МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика выполнения измерений приведена в документе 149/2008-МВИ-4_6-04 10 «Методика выполнения измерений электрической энергии и мощности с использованием системы информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Перелог». Свидетельство об аттестации № 432-116/2010 от 28.06.2010.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Перелог»

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. 432-066-2012 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Перелог». Методика поверки».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ОАО «Перелог»

Адрес: 195030, г. Санкт-Петербург, ул. Электропультотцев, д. 7, лит. Ц.

тел. (812) 4585458, факс (812) 4585458.

perelog@mail.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

Е.Р. Петросян

М.П.

«____»_____2012 г.