

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ленэнерго» для энергоснабжения ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (ООО «Северо-Западный Лесокомбинат»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ленэнерго» для энергоснабжения ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (ООО «Северо-Западный Лесокомбинат») (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, 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.

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

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы точек учета (ИИК ТУ), включающие 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-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) СИКОН С70 (Госреестр № 28822-05), устройство синхронизации времени (УСВ) УСВ-1 (Госреестр № 28716-05), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя центральный сервер обработки данных (ЦСОД) ОАО «Ленэнерго», УСВ-1, сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», УСВ на базе приемника GPS-сигналов УССВ-16HVS, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех измерительных каналах;
- 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 заинтересованные организации;
- 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).

Принцип действия:

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 минут.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотносены с единым календарным временем. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч) передаются в целых числах.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS-485 поступает в УСПД.

В УСПД осуществляется сбор, обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), хранение результатов измерений и автоматическая передача накопленных данных в ЦСОД ОАО «Ленэнерго» с помощью контроллера СИКОН ТС 65 по GSM-каналу связи.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» по выделенному каналу, организованному по технологии Ethernet до сети Интернет-провайдера (основной канал), или по GSM-каналу связи (резервный канал) получает с ЦСОД ОАО «Ленэнерго» данные об измерениях активной и реактивной электроэнергии в виде готовых XML-отчетов. Далее сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» осуществляет обработку полученной измерительной информации, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации путем межсерверного обмена в ОАО «АТС» 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 УСВ, счетчиков, УСПД, ЦСОД ОАО «Ленэнерго», сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

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

Сравнение показаний часов ЦСОД ОАО «Ленэнерго» и УСВ-1 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов ЦСОД ОАО «Ленэнерго» и УСВ-1 осуществляется при расхождении показаний часов ЦСОД ОАО «Ленэнерго» и УСВ-1 на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов УСПД и УСВ-1 происходит с цикличностью один раз в сутки. Синхронизация часов УСПД и УСВ-1 осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и УСВ-1 на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит с цикличностью один раз в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем ± 1 с.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО УСПД, ПО серверов. Программы средства серверов АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО «Пирамида 2000», ПО «АльфаЦЕНТР». ПО «Пирамида 2000» установлено на ЦСОД ОАО «Ленэнерго», ПО «АльфаЦЕНТР» установлено на сервере ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Пирамида 2000»			
CalcClients.dll	3	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	MD5
CalcLeakage.dll		b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	MD5
CalcLosses.dll		d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	MD5
Metrology.dll		52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	MD5
ParseBin.dll		6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	MD5
ParseIEC.dll		48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	MD5
ParseModbus.dll		c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	MD5
ParsePiramida.dll		ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	MD5
SynchroNSI.dll		530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	MD5
VerifyTime.dll		1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75	MD5
ПО «Альфа ЦЕНТР»			
Amrserver.exe	3.20.0.0	559f01748d4be825c8cda4c32dc26c56	MD5
Amrc.exe		f2958dc53376bc1324effbc01e4de5cd	MD5
Amra.exe		4e1d6c29eb14eb6192d408ea5de3de85	MD5
Cdbora2.dll		0630461101a0d2c1f5005c116f6de042	MD5
alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	MD5
ПО «CryptoSend-Mail»			
Crypto-Send-Mail.exe	1.2.0.46	f8b11f8c085fb8290bc458f5db5f979a	MD5
Программный модуль УСВ-1			
usv.exe	Версия 1.0	ba558d4565c3cedb9aacb83afd6737b2	MD5

ПО «Пирамида 2000», 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	Наименование объекта	Состав ИИК					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПС 35/6 кВ "СЭЛК" №35 КРУН-6 кВ 1СШ яч.6 ф.35-05-6 кВ	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 8756; 1013 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № АВКЕ Госреестр № 2611-70	Меркурий 230 ART2-00 PRIDN класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 00717828 Госреестр № 23345-04	СИКОН С70 Зав. № 02583 Госреестр № 28822-05	ЦСОД ОАО «Ленэнерго», Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»	Активная Реактивная
2	ПС 35/6 кВ "СЭЛК" №35 КРУН-6 кВ 2СШ яч.9 ф.35-02-6 кВ	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 8267; 0206 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № АУУК Госреестр № 2611-70	Меркурий 230 ART2-00 PRIDN класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 00717575 Госреестр № 23345-04			Активная Реактивная
3	ПС 35/6 кВ "СЭЛК" №35 КРУН-6 кВ 2СШ яч.11 ф.35-01-6 кВ	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 8831; 9399 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № АУУК Госреестр № 2611-70	Меркурий 230 ART2-00 PRIDN класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 00717223 Госреестр № 23345-04			Активная Реактивная

Таблица 3

Номер ИИК	cos φ	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 – 3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	± 2,2	± 1,7	± 1,5
	0,9	-	± 2,8	± 2,0	± 1,8
	0,8	-	± 3,3	± 2,2	± 1,9
	0,7	-	± 3,9	± 2,4	± 2,1
	0,5	-	± 5,7	± 3,3	± 2,6
Номер ИИК	cos φ	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 – 3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	-	± 7,1	± 3,9	± 3,1
	0,8	-	± 5,1	± 3,0	± 2,5
	0,7	-	± 4,2	± 2,6	± 2,2
	0,5	-	± 3,4	± 2,2	± 2,0

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

1. Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ 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 $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos j = 0,9$ 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 $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$.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 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 2. 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 Меркурий 230 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УССВ 16HVS – среднее время наработки на отказ не менее 44000 часов;
- УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- УСПД СИКОН С70 – среднее время наработки на отказ не менее 70000 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, УСВ, 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.
- в журнале УСПД:
- параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД(функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии Меркурий 230 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – 85 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.
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛМ-10	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	Меркурий 230 ART2-00 PRIDN	3
УСПД	СИКОН С70	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	2
	УССВ-16HVS	1
Сервер ЦСОД ОАО «Ленэнерго»	HP ProLiant ML 370G5	1
Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»	HP ProLiant BL 460c G7	1
Специализированное программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
	«АльфаЦЕНТР»	1
Методика поверки	МП 1901/550-2014	1
Паспорт-формуляр	13526821.4611.028.ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1901/550-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ленэнерго» для энергоснабжения ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (ООО «Северо-Западный Лесокомбинат»). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в сентябре 2014 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков Меркурий 230 - по методике поверки АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004 г.;
- УСПД СИКОН С70 - по методике поверки по методике ВЛСТ 220.00.000 И1, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2005 г.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП» утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 г.

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);

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 количества электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ленэнерго» для энергоснабжения ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (ООО «Северо-Западный Лесокомбинат»)». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1385/550-01.00229-2014 от 01.09.2014г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго» для энергоснабжения ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (ООО «Северо-Западный Лесокомбинат»)

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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

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»).

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 регулирова-
нию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«____» _____ 2014 г.