

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-УНП»

Назначение средств измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-УНП» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности по расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора и обработки информации ОАО «АТС», и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

Описание средств измерений

АИИС КУЭ построенная на основе ИВК «АльфаЦЕНТР» (Госреестр № 44595-10), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включают в себя 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 – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325 Госреестр № 19495-03, (с приемником системного времени УССВ-35LVS), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер баз данных (СБД), автоматизированное рабочее место (АРМ ИВК), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве сервера предприятия и СБД АИИС КУЭ используется промышленный компьютер DELL PowerEdge 500SC Coppermine P III с специализированным программным обеспечением «АльфаЦЕНТР».

Сервер ИВК, АРМ энергетика и УСПД уровня ИВКЭ включены в локальную сеть ООО «ЛУКОЙЛ-УНП» с использованием технологии Ethernet с соответствующим сетевым оборудованием и Proху-сервером.

АИИС КУЭ решает следующие 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 оптового рынка электроэнергии;
- 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 (коррекция времени);
- передача журналов событий счетчиков.

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 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотносены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485, RS – 332, радиомодема (Integra-TR), модема (Westermo TD32AC) поступает в УСПД (RTU-325), где производится сбор, хранение результатов измерений и далее через коммутатор (switch) результаты измерений передаются на СБД АИИС КУЭ.

СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Измерение времени в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему (счетчики, УСПД, сервер). Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым RTU-325. Коррекция времени в RTU-325 происходит от -приемника УССВ-35LVS.

Сличение времени счетчиков с временем УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, корректировка осуществляется при расхождении времени $\pm 2,0$ с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сутки.

Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии и ПО СБД АИИС КУЭ. Программные средства СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО (Windows Silver 2008 R2 64Bit номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения 51876-ОЕМ-0013217-73754) , включающее операционную систему, программы обработки

текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО «АльфаЦЕНТР» (номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения 11.04.02) , программное обеспечение счетчиков ЕвроАльфа - AlphaPlus W, ПО СОЕВ.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён 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
ПО «АльфаЦЕНТР» 11.04.02	Программа – планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	3.27.3	bd51720d3fb1247ff8745241dc6aace9	MD5
	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe		b3bf6e3e5100c068b9647d2f9bfde8dd	
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe		764bbe1ed87851a0154dba8844f3bb6b	
	Драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		7dfc3b73d1d1f209cc4727c965a92f3b	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков A1700, A1140	encryptdll.dll		0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	Библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ООО «ЛУКОЙЛ-УНП».

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ООО «ЛУКОЙЛ-УНП» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ООО «ЛУКОЙЛ-УНП» приведен в Таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительно-информационного комплекса				Вид электроэнергии
			Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
1	1	ГПП 110/6 кВ от ВЛ 110 кВ № 144.	ТФМ-110Б-II Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3666 Зав. № 3677 Зав. № 3683 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 32493 Зав. № 32522 Зав. № 32473 Госреестр № 14205-05	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01062735 Госреестр № 16666-07	УСПД RTU-325-E1-256-M3-B4-Q-i2-G Зав. № 000715 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
2	2	ГПП 110/6 кВ от ВЛ 110 кВ № 145.	ТФМ-110Б-II Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3663 Зав. № 3667 Зав. № 3665 Госреестр № 16023-97	НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 29963 Зав. № 29982 Зав. № 29987 Госреестр № 14205-05	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01062736 Госреестр № 16666-07		Активная реактивная
3	3	ГРУ-6кВ УТС Филиала ОАО "ТГК-9" "КОМИ" яч. № 33 "РП-12 яч. №5"	ТОЛ-10-I-1Y2 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 813 Зав. № 900 Госреестр № 15128-07	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 710 Госреестр № 16687-07	EA05RL-P1B-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01096168 Госреестр № 16666-07		Активная реактивная
4	4	ГРУ-6кВ УТС Филиала ОАО "ТГК-9" "КОМИ" яч. № 35 "РП-12 яч. №5"	ТОЛ-10-I-1Y2 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 7712 Зав. № 883 Госреестр № 15128-07	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 714 Госреестр № 16687-07	EA05RL-P1B-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01096169 Госреестр № 16666-07		Активная реактивная
5	5	ТП-31 (БОС) от РУ 6 кВ яч.12 ПС 110/35/6 кВ «Ветлосян»	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 19451 Зав. № 79388 Госреестр № 1856-63	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 689 Госреестр № 16687-07	EA05RL-P1B-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01075158 Госреестр № 16666-07		Активная реактивная
6	6	ТП-31 (БОС) от РУ 6 кВ яч.19 ПС 110/35/6 кВ «Ветлосян»	ТЛМ-10-1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 709 Зав. № 708 Госреестр № 28139-07	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 717 Госреестр № 16687-07	EA05RL-P1B-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01075159 Госреестр № 16666-07		Активная реактивная

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 3

Границы допускаемых погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер канала	cosφ	$\delta_{1(2)}\%,$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%,$ $I_5 \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%,$ $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%,$ $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1	2	3	4	5	6
1-6 ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,1
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,7

Границы допускаемых погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер канала	$\cos\varphi$	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-6 ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0	0,9	-	$\pm 7,6$	$\pm 4,2$	$\pm 3,2$
	0,8	-	± 5	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$
	0,7	-	$\pm 4,2$	$\pm 2,6$	$\pm 2,2$
	0,5	-	$\pm 3,3$	$\pm 2,2$	± 2

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение $(0,98 \dots 1,02) \cdot U_{ном}$;
 - ток $(1 \dots 1,2) \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi=0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{ном}$, ток $(0,01 \dots 1,2) \cdot I_{ном}$;
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 15°C до плюс 35°C ;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. 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:

- счетчики электроэнергии ЕвроАльфа – среднее время наработки на отказ не менее 80 000 часов.
- УСПД RTU-325 – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.
- резервирование питания в АИИС не менее 50000 часов осуществляется при помощи устройств бесперебойного электропитания (UPS), обеспечивающих стабилизированное бесперебойное питание элементов АИИС при скачкообразном изменении или пропадании напряжения (бестоковая пауза, не вызывающая сбоев в работе сервера – 30 мин).

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, 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.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.
- 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 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средств измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
1	Трансформатор тока	ТФМ-110Б-II-6	6
2	Трансформатор тока	ТОЛ-10-I-1У2	4
3	Трансформатор тока	ТВЛМ-10	2
4	Трансформатор тока	ТЛМ-10-1	2
5	Трансформатор напряжения	НКФ-110-83 У1	6
6	Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	4
7	Электросчетчик	EA05RL-P1B-4	2
8	Электросчетчик	EA05RL-P1B-3	4
9	Контроллер УСПД	RTU325-E1-256-M3-B4-Q-i2-G	1
10	Переключатель линий	Teamcom data switch RSX	1
11	Конвертер	Moxa Transio A53 RS-232/RS-485	5
12	Свитч	Cisco Catalyst 2950	1
13	Модем	Westermo TD32AC	2
14	Модем	US Robotics 56 Kbps	1
15	Радио-модем	Integra-TR	2

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
16	Сервер	DELL PowerEdge 500SC Coppermine P III	1
17	Источник бесперебойного питания	PS450i	1
18	Источник бесперебойного питания	PW9110 1000VA+BAT (RW9110-1000VA)+SW	1
19	Устройство синхронизации системного времени	УССВ-35LVS	1
20	Специализированное программное обеспечение	ПО «Альфа-Центр»	1
21	Паспорт – формуляр	ПКПР.411711.УНП- 01.ЭД.ФО	1
22	Методика поверки	МП-994/446-2011	1

Поверка

осуществляется по документу МП 994/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в марте 2011 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчики ЕвроАльфа – по документу «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2002 г.
- УСПД RTU-325 – по документу «Устройства сбора и передача данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 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, диапазон измерений от минус – 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе: «АИИС КУЭ ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Технорабочий проект ПКПР.411711.УНП-01.

Нормативные документы, устанавливающие требования к истеме автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИ-ИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-УНП»

- 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 Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 5 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- 6 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

7 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

8 ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «ЛУКОЙЛ-УНП» 169300, Российская Федерация, Республика Коми, г. Ухта,
ул.Заводская, 11
Тел.: (8216)-76-20-60.
Факс: (8217)-73-25-74.

Заявитель

ЗАО «НПФ «СИМет»
Юридический адрес: 123056, г. Москва, ул. Большая Грузинская, д. 60, стр. 1.
Фактический адрес: 115522, г. Москва, Пролетарский проспект, д. 1, подъезд 3
Тел.: (495) 655-67-70
Факс: (495) 655-67-71

Испытательный центр

Федеральное государственное учреждение «Российский центр испытаний и сертификации – Москва» (ФГУ «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

В.Н. Крутиков

М.П. «___» _____ 2011 г.