

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительно – информационные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»

### Назначение средства измерений

Каналы измерительно – информационные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» (далее по тексту – ИИК) предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии в составе системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии АИИС ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» (Гос. реестр № 32040-06).

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления выработкой и потреблением электроэнергии.

### Описание средства измерений

ИИК состоят из трех уровней:

1-ый уровень – включает 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), устройство синхронизации системного времени (УССВ), 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, автоматизированное рабочее место (АРМ ИВК) а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Принцип действия ИИК:

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 соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч, квар·ч.

Измеренные данные от счетчиков передаются в УСПД где осуществляется:

- перевод измеренных значений в именованные величины с учетом постоянной счетчика;
- умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН;
- хранение накопленной измерительной информации, отображение результатов измерений и передача ее на сервер АИИС по каналам связи;

Сервер АИИС ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации по каналам связи Internet в ОАО «АТС» и смежным субъектам.

Синхронизация часов в счетчиках ИИК с единым календарным временем выполняется системой обеспечения единого времени (СОЕВ) АИИС ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь».

В СОЕВ входят часы устройства синхронизации системного времени (УССВ), счетчиков, УСПД, сервера АИИС ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь». УССВ реализовано на базе GPS-приемника модели 35 HVS производства компании «Garmin», принимающего сигналы точного времени. УССВ подключено непосредственно к УСПД.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется один раз в сутки при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с.

### Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) АИИС ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» входит: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, программные средства СБД АИИС КУЭ - ПО систем управления базами данных (СУБД SQL), и прикладное ПО – ПО «АльфаЦЕНТР», программные средства счетчиков электроэнергии – встроенное ПО счетчиков электроэнергии, встроенное ПО УСПД, ПО СОЕВ.

Состав прикладного 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 «Альфа Центр»	Программа-планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей)	Amrserver.exe	3.27.3.0	58a40087ad0713aaa6668df25428eff7	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe		7542c987fb7603c9853c9a110f6009d	
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe		3f0d215fc617e3d8898099991c59d967	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		b436dfc978711f46db31bdb33f88e2bb	
	библиотека сообщений планировщика опроса	alfamess.dll		40c10e827a64895c327e018d12f75181	

ПО АИИС КУЭ 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 приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК			ИВКЭ	ИВК	Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ПС «Урьевская»</b>							
162	ПС «Урьевская» ЗРУ-6 кВ, Ввод № 4	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 КТТ=600/5 Зав. № 53266 Зав. № 53254 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 780 Госреестр № 20186-05	EA02RAL-P4B-4C Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№01101253 Госреестр № 16666-97	RTU 327 Зав. № 000764 Госреестр № 41907-09 АИИС ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»	Сервер АИИС ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»	активная реактивная
163	ПС «Урьевская» ЗРУ-6 кВ, Ввод № 5	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 КТТ=600/5 Зав. № 53316 Зав. № 53268 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав.№ 753 Госреестр № 20186-05	EA02RAL-P4B-4C Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 01101104 Госреестр № 16666-97			активная реактивная
164	ПС «Урьевская» ЗРУ-6 кВ, Ввод № 27	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 КТТ=600/5 Зав. № 9266 Зав. № 1382 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав.№ 819 Госреестр № 20186-05	EA02RAL-P4B-4C Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№01101254 Госреестр № 16666-97			активная реактивная
165	ПС «Урьевская» ЗРУ-6 кВ, Ввод № 26	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 КТТ=300/5 Зав. № 10898 Зав. № 64215 Госреестр №1856-63	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 818 Госреестр №20186-05	EA02RAL-P4B-4C Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 01101068 Госреестр № 16666-97			активная реактивная
166	ПС «Урьевская» ЗРУ-6 кВ, Ввод № 28	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 КТТ=600/5 Зав. № 53292 Зав. № 53247 Госреестр №1856-63	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 818 Госреестр № 20186-05	EA02RAL-P4B-4C Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 01101210 Госреестр №16666-97			активная реактивная
<b>ПС «Лас-Ёганская»</b>							
183	ПС «Лас-Ёганская», ОРУ-35 кВ Фидер № 1	ТФЗМ-35Б-1У1 Кл.т. 0,5 КТТ=300/5 Зав. № 26444 Зав. № 53254 Госреестр № 26419-08	ЗНОМ-35-65 У1 Кл.т. 0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № 1286200 Зав. № 1286196 Зав. № 1281063 Госреестр № 912-07	EA02RAL-P4B-4C Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 01101232 Госреестр №16666-97	RTU 327 Зав. № 000764 Госреестр № 41907-09 АИИС ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»	Сервер АИИС ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»	активная реактивная
184	ПС «Лас-Ёганская», ОРУ-35 кВ Фидер № 3	ТФЗМ-35Б-1У1 Кл.т. 0,5 КТТ=300/5 Зав. № 39256 Зав. № 39287 Госреестр № 26419-08	ЗНОМ-35-65 У1 Кл.т. 0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № 1285825 Зав. № 1285746 Зав. № 1233782 Госреестр № 912-07	EA02RAL-P4B-4C Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 01101263 Госреестр №16666-97			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
185	ПС «Лас-Еганская», ОРУ-35 кВ Фидер № 5	ТФЗМ-35Б-1У1 Кл.т. 0,5 КТТ=300/5 Зав. № 40840 Зав. № 40822 Госреестр № 26419-08	ЗНОМ-35-65 У1 Кл.т. 0,5 КТН=35000/√3/100/√3 Зав. № 1286200 Зав. № 1286196 Зав. № 1281063 Госреестр № 912-07	ЕА02RAL-P4B-4C Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 01101185 Госреестр № 16666-97	RTU 327 Зав. № 000764 Госреестр № 41907-09 АИИС ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»	Сервер АИИС ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»	активная реактивная
186	ПС «Лас-Еганская», ОРУ-35 кВ Фидер № 2	ТФЗМ-35Б-1У1 Кл.т. 0,5 КТТ=300/5 Зав. №39288 Зав. № 39255 Госреестр № 26419-08	ЗНОМ-35-65 У1 Кл.т. 0,5 КТН=35000/√3/100/√3 Зав. № 1286200 Зав. № 1286196 Зав. № 1281063 Госреестр № 912-07	ЕА02RAL-P4B-4C Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 01101211 Госреестр №16666-97			активная реактивная
187	ПС «Лас-Еганская», ОРУ-35 кВ Фидер № 4	ТФЗМ-35Б-1У1 Кл.т. 0,5 КТТ=300/5 Зав. № 40810 Зав. № 40843 Госреестр № 26419-08	ЗНОМ-35-65 У1 Кл.т. 0,5 КТН=35000/√3/100/√3 Зав.№ 1285825 Зав.№1285746 Зав.№1233782 Госреестр № 912-07	ЕА02RAL-P4B-4C Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№01101203 Госреестр №16666-97			активная реактивная
188	ПС «Лас-Еганская», ОРУ-35 кВ Фидер № 6	ТФЗМ-35Б-1У1 Кл.т. 0,5 КТТ=300/5 Зав. № 40827 Зав. № 40830 Госреестр № 26419-08	ЗНОМ-35-65 У1 Кл.т. 0,5 КТН=35000/√3/100/√3 Зав. № 1285825 Зав. № 1285746 Зав. № 1233782 Госреестр № 912-07	ЕА02RAL-P4B-4C Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 01101241 Госреестр №16666-97			активная реактивная

Таблица 3

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации		
		$\delta_5\%$ , $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ , $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ , $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
162 – 165, 183 - 188 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации		
		$\delta_5\%$ , $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ , $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ , $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
162 – 165, 183 - 188 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	±7,0	±3,8	±2,8
	0,8	±4,3	±2,4	±1,8
	0,7	±3,5	±1,9	±1,5
	0,5	±2,5	±1,4	±1,1

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

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 переменного тока от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
- сила переменного тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\phi=0,9$  инд;
- температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение переменного тока от  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;
- сила переменного тока от  $0,05 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ;
- температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии от плюс 15 до плюс 35 °С;
  - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
  - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

5. Трансформаторы тока изготовлены по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии, УСПД на аналогичные 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:

Среднее время наработки на отказ:

- счетчики ЕвроАЛЬФА ЕА02 – не менее 50000 часов;
- УСПД RTU 325L – среднее время наработки на отказ не менее 100000 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 возможность пломбирования;
- на счетчиках предусмотрена возможность пломбирование крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, серверах, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и разграничение прав доступа;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- попытки несанкционированного доступа;
- связь со счетчиком, приведшая к изменению данных;
- факты параметрирования счетчика;
- факты пропадания напряжения;
- изменение значений даты и времени при синхронизации;

- отклонение тока и напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
- отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- перерывы питания.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии (тридцатиминутный график нагрузки активной и реактивной энергии в двух направлениях): ЕвроАЛЬФА ЕА02 – 74 дня; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средств измерений

Таблица 4 Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	5
Трансформатор тока	ТФЗМ-35А	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	5
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65 У1	6
Счетчик электроэнергии	ЕА02РАL-Р4В-4С	11
УСПД	RTU 327	1
Сервер	ML-350R	1
Модем	Integra TR	2
Модем	PGC-02	1
Методика поверки	МП 1542/446-2013	1
Паспорт – формуляр	АББЧ.103930.001 ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1542/446-2013 «ГСИ. Каналы измерительно – информационные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в феврале 2013 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков ЕвроАЛЬФА – по методике поверки № 026-447-2007, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2007 г;
- RTU-327 – по методике поверки ДЯИМ.466215.007 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 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 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50) °С, цена деления 1°С.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием каналов измерительно – информационных системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 1245/446-01.00229-2013 от 28.02.2013 года.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)**

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.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

ООО ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»

628486, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, г. Когалым, ул. Прибалтийская, д.20

Телефон: +7(34667) 2-98-00

### **Заявитель**

ООО «РЕСУРС»

117420, Москва, ул. Наметкина, д.13, корп.1

+7 (926) 878-27-26

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «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

\_\_\_\_\_

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.