

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Оренбургнефть» (2-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Оренбургнефть» (2-я очередь) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) по расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

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

Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на основе ИВК «Телескоп+» (Госреестр под № 19393-07), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ ОАО «Оренбургнефть» (2-я очередь) состоят из трех уровней:

1-ый уровень – 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 в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) ШЛЮЗ Е-422 (Госреестр № 36638-07), 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 АИИС (сервер сбора) и сервер базы данных (СБД) ОАО «Оренбургнефть» (2-я очередь), автоматизированные рабочие места (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

ИВК представляет собой сервер сбора АИИС и сервер БД на платформе Intel S5520HCR, на котором установлена клиентская часть программного обеспечения (ПО) «Телескоп+», подключенный к локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия и считывающий данные об энергопотреблении по сети Ethernet. Для этого в настройках коммуникационных параметров ПО «Телескоп+» указывается IP-адрес сервера.

Сервера ИВК ОАО «Оренбургнефть» (2-я очередь) и УСПД уровня ИВКЭ включены в локальную сеть ОАО «Оренбургнефть».

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 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 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ИК 1,2 посредством линий связи RS – 485 каждые 30 минут поступает в УСПД (Шлюз Е-422), где производится сбор, хранение результатов измерений и далее через линии связи информация передается на сервер БД ОАО «Оренбургнефть» (2-я очередь).

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, сервер). Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым РСТВ-01-01. Коррекция часов в РСТВ-01-01 происходит от эталонных сигналов частоты и времени радиостанции Государственной службы времени РБУ. Часы сервера синхронизируются с часами устройства радиосервера точного РСТВ-01-01. Синхронизация часов сервера происходит непрерывно, коррекция часов сервера с часами РСТВ-01-01 осуществляется независимо от расхождения времени с часами РСТВ-01-01 каждую секунду. В качестве базового прибора СОЕВ используются РСТВ-01-01 (сертификат RU.C.33.002.A № 36348, зарегистрировано в Государственном реестре средств измерений под № 40586-09).

Сличение часов счетчиков с часами сервера происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени $\pm 2,0$ с.

Ход часов компонентов системы не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО УСПД, ПО Сервера АИИС (СС) и ПО Сервера БД. Программные средства Сервера АИИС (СС) и Сервера БД содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Телескоп+», ПО СОЕВ.

ПО «НПФ Прорыв» Телескоп + Версия 4.04 № 2696-7035-2865-2001 v.11.05.01.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен 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
1	2	3	4	5	6
«НПФ Прорыв» Телескоп + Версия 4.04	Описатель оборудования	Descript_view.exe	4.0.4.1375	7ffaf11915fe9f657e db7ef66de5c800	MD5
	Сервер сбора данных,	Server_Telescope_GUI.exe	4.0.4.1971	3e5f1f2cd8a5c11c7 65333876277638d	MD5
	АРМ АИИС КУЭ,	ascue.exe	4.0.4.4055	482d860ce28ae0f12 71c34150105f301	MD5

ПО «Телескоп +» не влияет на метрологические характеристики АИИС ОАО «Оренбургнефть» (2-я очередь). Комплексы аппаратно программные для автоматизации учета энергоресурсов «ТЕЛЕСКОП+», включающие в себя ПО, внесены в Госреестр под № 19393-07.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Оренбургнефть» (2-я очередь) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней измерительно-информационных комплексов АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК АИИС КУЭ при измерении активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК (1 - 2 уровень)				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110/35/6 "Родинская" Ввод С2Т 110 кВ "Никольская"	ТАТ 0,5S КТТ = 400/5 Зав. № GD9/P66702 GD9/P66701 GD9/P66706 Госреестр № 29838-05	СРА 123 кл. т 0,2 КТТ = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1HSE8790999 1HSE8791001 1HSE8791000 Госреестр № 15852-06	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812113798 Госреестр № 36697-08	Шлюз Е-422 GSM Госреестр № 36638-07 Зав. № 110902	активная реактивная
2	ПС 110/35/6 "Родинская" Ввод С1Т 110 кВ "Промысловая"	ТАТ 0,5S КТТ = 400/5 Зав. № GD9/P66704 GD9/P66703 GD9/P66705 Госреестр № 29838-05	СРА 123 кл. т 0,2 КТТ = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1HSE8790997 1HSE8790996 1HSE8790998 Госреестр № 15852-06	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0812113980 Госреестр № 36697-08	Шлюз Е-422 Госреестр № 36638-07 Зав. № 110902	активная реактивная

Таблица 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК АИИС КУЭ (измерение активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ)						
Номер ИИК (Кл. т. СИ)	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 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5S)	1,0	±2,4	±1,6	±1,5	±1,5	
	0,9	±2,6	±1,8	±1,6	±1,6	
	0,8	±3,0	±2,1	±1,8	±1,8	
	0,7	±3,5	±2,4	±1,9	±1,9	
	0,5	±5,0	±3,3	±2,5	±2,5	
Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК АИИС КУЭ (измерение реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ)						
Номер ИИК (Кл. т. СИ)	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 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 1,0)	0,9	±8,2	±4,7	±3,1	±2,9	
	0,8	±5,6	±3,4	±2,3	±2,2	
	0,7	±4,9	±3,0	±2,1	±2,1	
	0,5	±4,0	±2,6	±1,9	±1,9	

Примечания:

1. Погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ 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 15 до 25 °С.

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- *напряжение питающей сети 0,9·Uном до 1,1·Uном,*
- *сила тока от 0,01 Iном до 1,2 Iном;*
- *температура окружающей среды:*
 - *для счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С 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 Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005;

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. 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:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСПД Шлюз Е-422 – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов.
- РСТВ-01-01 – среднее время наработки на отказ не менее 55000 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, УССВ, 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, сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М, – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;

- 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 всего срока эксплуатации.

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

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3	4
1	Трансформатор тока	ТАТ	6
2	Трансформатор тока	СРА 123	6
3	Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.01	2
4	Контроллер УСПД	Шлюз E-422 GSM	1
5	Сервер	NMO2400 X*2/12Gb 342.11 на платформе Intel S5520HCR	1
6	Устройство синхронизации системного времени	РСТВ-01-01	1
7	Специализированное программное обеспечение	ПО «Телескоп+»	1
8	Методика поверки	МП 1307/446-2012	1
9	Паспорт – формуляр	ЦПА.424340.01 – ПРН.ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1307/446-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Оренбургнефть» (2-я очередь). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в июле 2012 года.

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;
- Счётчик СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;

- УСПД ШЛЮЗ E-422– по методике поверки АВБЛ.468212.036 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.

- ПО «Телескоп+» - по документу «Комплексы аппаратно-программные для автоматизации учета энергоресурсов Телескоп+». Методика поверки. АВБЛ 002.002 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.;

- РСТВ-01-01 – по документу «ПЮЯИ.468212.039РЭ», утверждённым ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в январе 2009 г.;

- Термометр по ГОСТ 28498-90, 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 ОАО «Оренбургнефть». Пояснительная записка ЦПА.424340.01

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Оренбургнефть» (2-я очередь)

- 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 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- 5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
- 6 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.
- 7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО «Центр промышленной автоматизации»
Адрес (юридический): 140120, Московская область, Раменский район, п. Ильинский, ул. Опаленной Юности, д. 18
Адрес (почтовый): 107023, г. Москва, ул. Электрозаводская, 21 к.41 офис 28
Телефон: (495) 967-96-10
Факс: (495) 967-96-10

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. «____» _____ 2012г.