

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Пурнефтегаз» (3-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Пурнефтегаз» (3-я очередь) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) класса точности 0,5S, напряжения (далее по тексту – ТН) класса точности 0,5 и счетчики активной и реактивной электроэнергии ЕвроАльфа классов точности 0,5S для активной электроэнергии 1,0 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (4 точки измерения).

2-й уровень – устройства сбора и передачи данных (далее по тексту – УСПД) ОМЬ-40 (Госреестр № 19815-05).

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее по тексту – БД) HP Proliant DL380G3 (заводской номер 801TLDN739), устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Устройства 2-го и 3 – о уровня АИИС КУЭ (ОМЬ-40, HP Proliant DL380G3) входят в состав АИИС КУЭ ООО "РН-Пурнефтегаз" (Госреестр № 44910-10).

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 ;
- передача журналов событий АИИС КУЭ.

Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, осуществляется ее хранение, накопление и передача накопленных данных с помощью следующих каналов связи:

основной канал связи – радиоканал с использованием радиомодема INTEGRA-TR.

резервный канал связи – сотовый канал с использованием GSM модема Siemens TC65;

На верхнем – третьем уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД (автоматически и по запросу) через выделенный канал Internet (основной канал) и с помощью модема ZyXEL U336 через телефонную сеть общего пользования.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени, состоящей из устройства синхронизации системного времени радиочасов МИР РЧ-01 (Госреестр № 27008-04), предназначенных для приема сигналов GPS и выдачи последовательного импульсного временного кода; пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки переднего фронта импульса к шкале координированного времени составляют ± 1 мкс. Шкала времени часов сервера БД синхронизировано со шкалой времени радиочасов МИР РЧ-01, сличение ежесекундное. Шкала время часов УСПД синхронизировано со шкалой времени часов сервера БД сличение не реже 1 раза в 4 часа, корректировка осуществляется при расхождении шкал времени ± 1 с. Сличение шкалы времени часов счетчиков со шкалой времени часов УСПД один раз в сутки, корректировка шкалы времени счетчиков при расхождении со шкалой времени УСПД ± 1 с.

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

Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО сервера сбора данных (далее по тексту – ССД) и сервера БД АИИС КУЭ. Программные средства ССД и сервера БД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО «Программный комплекс УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ» производства ООО НПО «МИР» г. Омск, ПО СОЕВ.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ПО

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Идентификационное наименование файла программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
«Программный комплекс УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ	версия 1.0.3.26 от 9.03.2011 г.	8e7929531cea524380d bcf500d35ab40	CENTERSBOR.exe	MD5
	версия 2.10.0.591 от 11.04.2011 г.	5322840006b6c082a00 d550d7a1d98f6	Reports2.exe	
	версия 1.0.2.56 от 23.03.2011 г.	278d176a0b9252bc388 1c5f21492b6f0	Account.exe	
	версия R3.0.1.1 от 07.08.2012 г.	3143e66976d1d9376f4 994381ad2eba4	AtsImpExp.exe	

ПО «Программный комплекс УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ» не влияет на метрологические характеристики системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Пурнефтегаз» (3-я очередь).

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3,4 нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты программного обеспечения системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Пурнефтегаз» (3-я очередь) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав информационно-измерительных каналов (ИИК) АИИС КУЭ ООО «РН-Пурнефтегаз» (3-я очередь) приведен в таблице 2.

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 – ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование объекта	Состав информационно-измерительного канала					Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7	8
72	ПС 110/35/6 кВ "Комсомольская", ЗРУ-6 кВ Подстанционное ТСН-1 6/0.4 кВ ввод 0.4 кВ	ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 01479; 01096; 01090 Госреестр № 15174-06	-	EA05RAL-P3B-4W кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1032898 Госреестр № 16666-07	ОМЬ-40 Зав.№ 291 Госреестр № 19815-05	HP Proliant DL380G3 Зав.№801TLDN739	активная реактивная
73	ПС 110/35/6 кВ "Комсомольская", ЗРУ-6 кВ Подстанционное 1СШ яч.5	ТШЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 3000/5 Зав. № 0564110000030; 0564110000028; 0564110000023 Госреестр № 19198-05	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7006 Госреестр № 20186-05	EA05RALX-P3BF-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1032906 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
74	ПС 110/35/6 кВ "Комсомольская", ЗРУ-6 кВ Подстанционное ТСН-2 6/0.4 кВ ввод 0.4 кВ	ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 06424; 01452; 00296 Госреестр № 15174-06	-	EA05RAL-P3C-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1032925 Госреестр № 16666-07			активная реактивная
75	ПС 110/35/6 кВ "Комсомольская", ЗРУ-6 кВ Подстанционное 2СШ яч.6	ТШЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 3000/5 Зав. № 0564110000026; 0564110000029; 0564110000027 Госреестр № 19198-05	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7003 Госреестр № 20186-05	EA05RALX-P3BF-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1032888 Госреестр № 16666-07			активная реактивная

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %					
Номер ИИК	cosφ	d _{1(2)%,}	d _{5%,}	d _{20%,}	d _{100%,}
		I _{1(2)%} £ I _{ИЗМ} < I _{5%}	I _{5%} £ I _{ИЗМ} < I _{20%}	I _{20%} £ I _{ИЗМ} < I _{100%}	I _{100%} £ I _{ИЗМ} £ I _{120%}
72, 74 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,6	±1,7	±1,5
	0,8	-	±3,1	±1,9	±1,6
	0,7	-	±3,7	±2,2	±1,8
	0,5	-	±5,6	±3,0	±2,3
73, 75 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±2,4	±1,7	±1,5	±1,5
	0,9	±2,8	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,3	±2,1	±1,8	±1,8
	0,7	±3,9	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±5,7	±3,4	±2,6	±2,6

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %					
Номер ИИК	cosφ	d _{1(2)%} ,	d _{5%} ,	d _{20%} ,	d _{100%} ,
		I _{1(2)%} £ I _{изм} < I _{5%}	I _{5%} £ I _{изм} < I _{20%}	I _{20%} £ I _{изм} < I _{100%}	I _{100%} £ I _{изм} £ I _{120%}
72, 74 (Сч. 1,0; ТТ 0,5)	0,9	-	±7,3	±5,0	±4,0
	0,8	-	±5,6	±3,9	±3,6
	0,7	-	±4,9	±3,7	±3,5
	0,5	-	±4,3	±3,4	±3,3
73, 75 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±7,4	±5,2	±4,6	±4,2
	0,8	±5,7	±4,5	±3,8	±3,8
	0,7	±5,0	±4,2	±3,6	±3,6
	0,5	±4,4	±3,9	±3,4	±3,4

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 15 до 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 $0,01 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$;
- 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, ГОСТ 30206-94, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83, ГОСТ 52425-2005.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии 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:

- счетчик электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- УСПД ОМЬ-40 – среднее время наработки на отказ не менее 55000 часов;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее 23612 часа;
- среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования;
- для счетчика электроэнергии $T_v \leq 2$ часа;

- для УСПД $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;

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 электроэнергии;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции шкалы времени.
Возможность коррекции шкалы времени в:
- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД, сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА – до 5 лет при температуре 25 °С;
- 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 титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во, шт.
Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	6
Трансформаторы напряжения	ТШЛП-10	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ЕвроАльфа	4
Контроллер УСПД	ОМЬ-40	1
Методика поверки	МП 1917/550-2014	1
Паспорт-формуляр	51648151.411711.044.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1917/550-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Пурнефтегаз» (3-я очередь). 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 МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счётчиков ЕвроАЛЬФА – в соответствии с документом «Многофункциональные счетчики электроэнергии типа ЕвроАльфа. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»;
- УСПД ОМЬ-40– по документу «М99.073.00.000 РЭ. Контроллер ОМЬ-40. Руководство по эксплуатации» раздел 11, согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в 2005 г;
- 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 с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Пурнефтегаз». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений 1398/550-01.00229-2014 от 24.09.2014 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РН-Пурнефтегаз» (3-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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

ООО "РН-Энерго"

Адрес (юридический): 119071, г.Москва, ул. Малая Калужская, д. 19.

Телефон: (495) 777-47-42

Факс: (499) 576-65-96

Заявитель

ООО " Агентство энергетических решений "

Адрес (юридический): 111116, г. Москва, ул. Лефортовский вал, д. 7Г, стр. 5

Телефон: (499) 681-15-52

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Телефон: (495) 544-00-00
Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях
утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2014 г.