

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ЮТЭК-Нижневартовский район»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ЮТЭК-Нижневартовский район» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с 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 ПТК «ЭКОМ» (Госреестр № 19542-05), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух 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 – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер сбора, обработки и хранения данных (ССД) ОАО «ЮТЭК-Нижневартовский район», автоматизированные рабочие места (АРМ), устройство синхронизации времени (УСВ-1), а также совокупность аппаратных, канaloобразующих (технических средств для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации) и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ оператора представляет собой персональный компьютер, на котором установлена клиентская часть ПО ПТК «ЭКОМ» (ПО «Энергосфера»). АРМ по локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия связано с сервером, для этого в настройках ПО «Энергосфера» указывается IP-адрес сервера.

В качестве ССД используется сервер HP Proliant ML370, установленный в центре сбора и обработки информации (ЦСОИ) ОАО «ЮТЭК-Нижневартовский район».

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485 (протоколы СЭТ-4ТМ) и ЛВС стандарта Ethernet (протокол TCP/IP) поступает в ССД, где производится сбор результатов измерений, обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации, перевод измеренных значений в именованные физические величины), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующая передача информации на СБД (в случае если отсутствует TCP-соединение с сервером, соединение устанавливается через GSM-модем).

СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО «Энергосфера») осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации всем заинтересованным субъектам (ОАО «АТС») в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Установка текущих значений времени и даты в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УСВ.

Синхронизация времени сервера сбора данных осуществляется непрерывно (по протоколу TSIP) и происходит при расхождении времени сервера с временем УСВ на величину более $\pm 0,01$ с.

Сличение времени счетчиков с временем ССД проводится при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки.

Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО ССД и СБД АИИС КУЭ. Программные средства ССД и СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО «Энергосфера», программные средства счетчиков электроэнергии - встроенное ПО счетчиков электроэнергии («Конфигуратор СЭТ 4ТМ»), 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
ПК «Энергосфера»	CRQ-интерфейс	CRQonDB.exe	6.4	C285DF946327E8B2 E65720B00AB85257	MD5
	Алармер	AlarmSvc.exe	6.4	8CBDA1D69154D0E 0E8E560E5E956CB9 C	
	Анализатор 485	Spy485.exe	6.4	CA4324C24F2C212D 4F81171F5F437B19	
	АРМ Энергосфера	ControlAge.exe	6.4	C289D8709BD193A A45254CBB46017FD 0	
	Архив	Archive.exe	6.4	8DD7DF147901B813 91FB5EF16767A2EF	
	Импорт из Excel	Dts.exe	6.4	F16E7F7DDBFBB71 8FC932AAF54C60F4 D	
	Инсталлятор	Install.exe	6.4	6587C6B1C570C2B D1366BBFE60B23D 98	
	Консоль администратора	Adcenter.exe	6.4	5F9E099D15DFD8A FFFD3284CEC51391 4	
	Локальный АРМ	ControlAge.exe	6.4	C289D8709BD193A A45254CBB46017FD 0	
	Менеджер программ	SmartRun.exe	6.4	F73916AF2BE4E526 613EFAF4DC8F9D9	
	Редактор расчетных схем	AdmTool.exe	6.4	BA2923515A44B43A 6669A4321B7C1DC C	
	Ручной ввод	HandInput.exe	6.4	20712A0E4AD6E4C B914C98AEE38C9D E8	
	Сервер опроса	PSO.exe	6.4	C0B074D1B6F20F02 8C8816D9748F8211	
ПК «Энергосфера»	Тоннелепрокладчик	TunnelEcom.exe	6.4	3027CF475F05007FF 43C79C053805399	MD5
	Центр импорта/экспорта	expimp.exe	6.4	74E422896723B3172 3AADEA7EEFD986 F	
	Электроколлектор	ECollect.exe	6.4	489554F96E8E1FA2 FB30FECB4CA0185 9	

ПО «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «ЮТЭК-Нижневартовский район».

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «ЮТЭК-Нижневартовский район» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «ЮТЭК-Нижневартовский район» приведен в Таблице 2.

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

Таблица 2

№п/п	№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
			Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	ПС 110/6/6кВ "Излучина" КРУН-6кВ, яч.52 РП-3 ввод 1	ТЛМ-10-2У3 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 5124; 5305 Госреестр № 2473-05	НТМИ-6-66 У3 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5318 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 104071168 Госреестр № 27524-04	Сервер HP ProLiant ML370 Зав. № GB8624B0YP Госреестр № 19542-05	активная реактивная
2	2	ПС 110/6/6кВ "Излучина" КРУН-6кВ, яч.59 РП-3 ввод 2	ТЛМ-10-2У3 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 1805; 1846 Госреестр № 2473-05	НТМИ-6-66 У3 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5449 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 120070331 Госреестр № 27524-04	Сервер HP ProLiant ML370 Зав. № GB8624B0YP Госреестр № 19542-05	активная реактивная

Таблица 3

Переделы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{I(2)\%}$, $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%$, $I_5 \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20 \%}$, $I_{20} \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100 \%}$, $I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
(TT 0,5; TH 0,5; Сч 0,2S)	1,0	-	$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$
	0,9	-	$\pm 2,4$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$
	0,8	-	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$
	0,7	-	$\pm 3,6$	$\pm 2,0$	$\pm 1,6$
	0,5	-	$\pm 5,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$

Переделы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	$\delta_{I(2)\%}$, $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%$, $I_5 \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20 \%}$, $I_{20} \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100 \%}$, $I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
(TT 0,5; TH 0,5; Сч 0,5)	0,9	-	$\pm 7,1$	$\pm 3,9$	$\pm 2,9$
	0,8	-	$\pm 4,5$	$\pm 2,5$	$\pm 1,9$
	0,7	-	$\pm 3,7$	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$
	0,5	-	$\pm 2,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$

Примечания:

- Погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos\phi = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos\phi < 1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.
- Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение от 0,98·Uном до 1,02·Uном;
 - сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\phi = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: от 15 до 25 °C.

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети 0,9·Uном до 1,1·Uном,
- сила тока от 0,05 Iном до 1,2 Iном;
- температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 °C до плюс 35 °C;
 - 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. б 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:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика Тв ≤ 2 часа;
- для сервера Тв ≤ 1 час;
- для компьютера АРМ Тв ≤ 1 час;
- для модема Тв ≤ 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, 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);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03,
- 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

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
1	Трансформатор тока	ТЛМ-10-2У3	4
2	Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
3	Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	2
4	Модем	Siemens TC35i	3
5	Сервер	HP Proliant ML370	1
6	Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 1500VA	1
7	Устройство синхронизации системного времени	УСВ-1	1
8	Специализированное программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
9	Методика поверки	МП 1279/446-2012	1
10	Паспорт – формуляр	ВЭ425210.100.07.ФО-ПС	1

Проверка

осуществляется по документу МП 1279/446-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ЮТЭК-Нижневартовский район». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в мае 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.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;
- УСВ-1 – в соответствии с документом "Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000МП", утверждённым ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в декабре 2004 г.;
- Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°C, цена деления 1°C.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ЮТЭК-Нижневартовский район». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 999/446-01.00229-2012 от 10.05.2012

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «ЮТЭК-Нижневартовский район»

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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ОАО «Югорская территориальная энергетическая компания – Региональные сети»

Адрес (юридический): 628011 Ханты-Мансийский автономный округ, город Ханты-Мансийск, улица Мира, дом 120

Адрес (почтовый): 628011 Ханты-Мансийский автономный округ, город Ханты-Мансийск, улица Мира, дом 120

Телефон: (3467) 315577

Факс: (3467) 315577

Заявитель

ООО «Производственно-коммерческая фирма «Тенинтер»

Адрес (юридический): 109202, г. Москва, ул. 3-я Карабаровская, д. 8, корп. 5

Адрес (почтовый): 109444, г. Москва, Ферганская ул., д. 6, стр. 6

Телефон: (495) 788-48-25

Факс: (495) 788-48-25

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

Е.Р. Петросян

М.П. «_____» 2012г.