

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Шахтинская ГТЭС» канал №17

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Шахтинская ГТЭС» канал №17 (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля генерации и передачи электроэнергии и мощности по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора и обработки информации в 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 средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на основе ИВК «Пирамида», представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ состоит из двух 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-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс АИИС КУЭ ООО «Шахтинская ГТЭС» (Госреестр №43625-10) (далее - ИВК АИИС КУЭ ООО «Шахтинская ГТЭС») 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, устройство синхронизации времени УСВ-1 (Госреестр № 28716-05).

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;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников 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 соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выхода счетчика посредством линий связи RS – 485, RS – 232, Ethernet-коммутатор МОХА поступает на СБД АИИС КУЭ (HP ProLiant DL120 G5 E2160 1GB A160 SATA).

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.

Синхронизацию времени счётчика с единым координированным временем выполняет ИВК АИИС КУЭ ООО «Шахтинская ГТЭС».

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 2003 R2 32Bit код X13-30638), включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Пирамида-2000», 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 «Пирамида 2000»	Просмотр данных Пирамида 2000	P2kClient.exe	10.02/2007 /С-300	bd51720d3fb1247ff8745241dc6aace9	MD5
	Оперативный сбор	Oper.exe		b3bf6e3e5100c068b9647d2f9bfde8dd	
	конфигуратор	OperS50.exe		764bbe1ed87851a0154dba8844f3bb6b	
	драйвер работы с БД	dbd.dll		7dfc3b73d1d1f209cc4727c965a92f3b	

ПО «Пирамида 2000» 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 АИИС КУЭ ООО «Шахтинская ГТЭС» канал №17 приведен в Таблице 2.

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

Таблица 2

Канал измерений			Средство измерений				Ктт · Клн Ксч	Наименование измеряемой величины	
№ П/П	№ ИИ К	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ	Обозначение, тип	Заводской номер				
		ООО «Шахтинская ГТЭС»	Госреестр № 43625-10	АИИС КУЭ ООО «Шахтинская ГТЭС»	№ 001		Энергия активная, Wp Энергия реактивная, Wq Календарное время		
		ИВК	Расположены в серверном шкафу в ГЩУ ООО «ШГТЭС»	ПО «Пирамида 2000» (ЗАО ИТФ "Системы и технологии", г.Владимир)			Энергия активная, Wp Энергия реактивная, Wq Календарное время		
				УСВ-1	№		Календарное время		
1.	17	Г-6	ТТ	КТ=0,2S Ктт=1000/5 № 37853-08	А	ТПОЛ-10 М	3568	20000	Ток первичный, I1
					В	ТПОЛ-10 М	3604		
					С	ТПОЛ-10 М	3539		
			ТН	КТ=0,5 Ктн=10500√3/100√3 № 23544-07	А	ЗНОЛП-10	5913	Напряжение первичное, U1	
					В		5912		
					С		5885		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0808091332	Энергия активная, Wp Энергия реактивная, Wq Календарное время Интервалы времени				

Таблица 3

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ						
№ИИК	знач. $\cos\phi$	$\delta_{W_{P1-2}}$, [%] для диапазона $W_{P1\%} \leq W_{P_{Rизм}} < W_{P2\%}$	$\delta_{W_{P2-5}}$, [%] для диапазона $W_{P2\%} \leq W_{P_{Rизм}} < W_{P5\%}$	$\delta_{W_{P5-20}}$, [%] для диапазона $W_{P5\%} \leq W_{P_{Rизм}} < W_{P20\%}$	$\delta_{W_{P20-100}}$, [%] для диапазона $W_{P20\%} \leq W_{P_{Rизм}} < W_{P100\%}$	$\delta_{W_{P100-120}}$, [%] для диапазона $W_{P100\%} \leq W_{P_{Rизм}} \leq W_{P120\%}$
17 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч-0,2S	1,0	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,8	не норм.	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,5	не норм.	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
Границы допустимой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ						
№ ИИК	знач. $\cos\phi$	$\delta_{W_{Q2-5}}$, [%] для диапазона $W_{Q2\%} \leq W_{Q_{Rизм}} < W_{Q5\%}$	$\delta_{W_{Q5-20}}$, [%] для диапазона $W_{Q5\%} \leq W_{Q_{Rизм}} < W_{Q20\%}$	$\delta_{W_{Q20-100}}$, [%] для диапазона $W_{Q20\%} \leq W_{Q_{Rизм}} < W_{Q100\%}$	$\delta_{W_{Q100-120}}$, [%] для диапазона $W_{Q100\%} \leq W_{Q_{Rизм}} \leq W_{Q120\%}$	
17 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч-0,5	1,0	-	-	-	-	
	0,8	$\pm 3,6$	$\pm 3,1$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	
	0,5	$\pm 4,0$	$\pm 3,2$	$\pm 3,1$	$\pm 3,1$	

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 от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos j = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: $(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети от $0,9 U_{ном}$ 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 0 до плюс $35 \text{ }^\circ\text{C}$;
 - 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 52425 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:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
 - для счетчика $T_v \leq 2$ 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, 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:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 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	2	3	4
1	Измерительный трансформатор тока	ТПОЛ-10 М	3
2	Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОЛП-10	3
3	Счетчик электроэнергии многофункционального типа	СЭТ-4ТМ.03М	1
4	Сервер сбора и обработки данных	HP ProLiant DL120 G5 E2160 1GB A160 SATA	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
5	Конвертер RS-422/485 в Ethernet	МОХА NPort 5650-8-DT	1
6	Источник бесперебойного питания	UPS 1000	1
7	Серверный шкаф	-	1
8	Устройство синхронизации времени	УСВ-1	1
9	GSM-Модем	Siemens MC-35i	1
10	Рабочее место диспетчера	-	1
11	Специализированное программное обеспечение, установленное на сервере	ПО «Пирамида 2000»	1
12	Паспорт-формуляр	ИТФ.4222315.007.ПФ	1
13	Методика поверки	МП 1176/446-2011	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1176/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Шахтинская ГТЭС» канал №17. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в ноябре 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;
- Счётчик СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;
- ИИС «Пирамида» - по методике ВЛСТ 230.00.000 И1, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2005 г.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП» утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004г.;
- 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

Методика измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Шахтинская ГТЭС» канал №17. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 948/446-01.00229-2011 от 30 ноября 2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Шахтинская ГТЭС» канал №17

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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «Шахтинская ГТЭС»
346521, Ростовская обл., г. Шахты, ул. Энергетики, 1а
Тел.: (8636)23-93-59

Заявитель

ООО «Энерголинк»
117463, г. Москва, Новоясеневский проспект, д. 32, корп. 1, офис 1

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. «___» _____ 2012 г.