

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Шахтинская ГТЭС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Шахтинская ГТЭС» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации. Данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S по ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии); 0,5 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), СЭТ-4ТМ.03М класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии); 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии), установленные на объектах АИИС КУЭ.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АИИС КУЭ на базе программного обеспечения «Пирамида 2000» (далее – ПО «Пирамида 2000»), сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства приема-передачи данных.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

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.

Счетчики передают информацию по линиям связи на сервер (ИВК) АИИС КУЭ ООО «Шахтинская ГТЭС», а так же на сервера сбора данных смежных субъектов. Передача данных осуществляется с помощью проводных линий интерфейса RS-485. Вычисление величин энергопотребления и мощности с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения производится с помощью программного обеспечения на сервере. На сервере данные поступают по основным каналам связи (проводных линий интерфейса RS-485).

В сервере ИВК осуществляется хранение, обработка и предоставление на АРМ по

локальной сети предприятия собранной информации, а также дальнейшая ретрансляция по существующим каналам связи в заинтересованные организации.

Результаты измерений, подписанные электронно-цифровой подписью (ЭЦП), передаются с сервера БД в виде электронного документа, сформированного посредством расширяемого языка разметки (Extensible Markup Language - XML) в соответствии со спецификацией 1.0 в ОАО «АТС» и смежным субъектам ОРЭ

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая формируется на всех уровнях иерархии и включает в себя устройство синхронизации времени УСВ-1 (Госреестр № 28716-05, зав. № 1516) на основе приемника сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS). Устройство подключено к серверу БД. Сличение времени часов сервера БД с часами УСВ-1 происходит каждую секунду, коррекция проводится при расхождении более чем на ± 1 с. Часы счетчика синхронизируются от часов сервера БД с периодичностью не реже, чем один раз в сутки, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на ± 1 с (программируемый параметр).

СОЕВ обеспечивает корректировку времени ИК АИИС КУЭ с точностью не хуже $\pm 5,0$ с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000».

Таблица 1 - Сведения о программном обеспечении

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО «Пирамида 2000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Другие идентификационные данные, если имеются	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2 нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав АИИС КУЭ

Номер точки измерения	Диспетчерское наименование присоединения	Состав АИИС КУЭ			К _{ТТ} ·К _{TH} ·К _{СЧ}	Вид энергии	Метрологические характеристики	
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ	Обозначение, тип	Заводской номер			Основная Погрешность ИК, ± %	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Шахтинская ГТЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ «ШГТЭС - III-30»	ТТ	K _t = 0,2S K _{TT} = 600/1 № 36672-08	A ТГФМ-110 II* B ТГФМ-110 II* C ТГФМ-110 II*	3034 3033 3028	60000	Активная	0,5
			TH K _t = 0,2 K _{TH} = 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ № 24218-08	A НАМИ-110УХЛ1 B НАМИ-110УХЛ1 C НАМИ-110УХЛ1	3068 3042 3098			
		Счетчик	K _t = 0,2S/0,5 K _{СЧ} = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	0809081994		Реактивная	1,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Шахтинская ГТЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ «ШГТЭС – III-6»	Кт = 0,2S КТТ = 600/1 № 36672-08	A ТГФМ-110 II* B ТГФМ-110 II* C ТГФМ-110 II*	3036 3040 3038	60000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
		Кт = 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ № 24218-08	A НАМИ-110УХЛ1 B НАМИ-110УХЛ1 C НАМИ-110УХЛ1	3084 3078 3076				
		Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	0809081917				
3	Шахтинская ГТЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ «ШГТЭС – Лесостель»	Кт = 0,2S КТТ = 600/1 № 36672-08	A ТГФМ-110 II* B ТГФМ-110 II* C ТГФМ-110 II*	3035 3043 3042	60000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
		Кт = 0,2 Ктн = 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ № 24218-08	A НАМИ-110УХЛ1 B НАМИ-110УХЛ1 C НАМИ-110УХЛ1	3084 3078 3076				
		Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М	0810080042				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9																										
4	Шахтинская ГТЭС, 3РУ-35 кВ, ВЛ-35 кВ «ШГТЭС-207»	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="3">Кт = 0,5S КТТ = 200/5 № 10573-05</td> <td>A</td><td>ТЛК-35</td><td>243</td> </tr> <tr> <td>B</td><td>ТЛК-35</td><td>247</td> </tr> <tr> <td>C</td><td>ТЛК-35</td><td>248</td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="3">Кт = 0,5 Ктн = 35000/100 № 19813-05</td> <td>A</td><td rowspan="3">НАМИ-35УХЛ1</td><td rowspan="3">874</td> </tr> <tr> <td>B</td><td></td> </tr> <tr> <td>C</td><td></td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="3">Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08</td> <td colspan="2">СЭТ-4ТМ.03М</td> <td rowspan="3">0806090335</td> </tr> <tr> <td>Счетчик</td> <td>ТН</td> </tr> <tr> <td>ТТ</td> <td></td> </tr> </table>	Кт = 0,5S КТТ = 200/5 № 10573-05	A	ТЛК-35	243	B	ТЛК-35	247	C	ТЛК-35	248	Кт = 0,5 Ктн = 35000/100 № 19813-05	A	НАМИ-35УХЛ1	874	B		C		Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0806090335	Счетчик	ТН	ТТ							4,8 2,8
Кт = 0,5S КТТ = 200/5 № 10573-05	A	ТЛК-35		243																														
	B	ТЛК-35		247																														
	C	ТЛК-35	248																															
Кт = 0,5 Ктн = 35000/100 № 19813-05	A	НАМИ-35УХЛ1	874																															
	B																																	
	C																																	
Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0806090335																															
	Счетчик	ТН																																
	ТТ																																	
5	Шахтинская ГТЭС, 3РУ-35 кВ, ВЛ-35 кВ «ШГТЭС-222»	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="3">Кт = 0,5S КТТ = 200/5 № 10573-05</td> <td>A</td><td>ТЛК-35</td><td>250</td> </tr> <tr> <td>B</td><td>ТЛК-35</td><td>251</td> </tr> <tr> <td>C</td><td>ТЛК-35</td><td>252</td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="3">Кт = 0,5 Ктн = 35000/100 № 19813-05</td> <td>A</td><td rowspan="3">НАМИ-35УХЛ1</td><td rowspan="3">874</td> </tr> <tr> <td>B</td><td></td> </tr> <tr> <td>C</td><td></td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="3">Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08</td> <td colspan="2">СЭТ-4ТМ.03М</td> <td rowspan="3">0806090829</td> </tr> <tr> <td>Счетчик</td> <td>ТН</td> </tr> <tr> <td>ТТ</td> <td></td> </tr> </table>	Кт = 0,5S КТТ = 200/5 № 10573-05	A	ТЛК-35	250	B	ТЛК-35	251	C	ТЛК-35	252	Кт = 0,5 Ктн = 35000/100 № 19813-05	A	НАМИ-35УХЛ1	874	B		C		Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0806090829	Счетчик	ТН	ТТ							4,8 2,8
Кт = 0,5S КТТ = 200/5 № 10573-05	A	ТЛК-35		250																														
	B	ТЛК-35		251																														
	C	ТЛК-35	252																															
Кт = 0,5 Ктн = 35000/100 № 19813-05	A	НАМИ-35УХЛ1	874																															
	B																																	
	C																																	
Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0806090829																															
	Счетчик	ТН																																
	ТТ																																	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9																																							
6	Шахтинская ГТЭС, КРУ-10 кВ, ГРУ-10 кВ ТГ-6, яч. № 326	<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">ТН</td> <td rowspan="3">ТТ</td> <td>Kт = 0,5S</td> <td>A</td> <td>ТЛК-35</td> <td>244</td> <td rowspan="3">14000</td> <td rowspan="3">Активная Реактивная</td> <td rowspan="3">1,1 2,3</td> </tr> <tr> <td>KТТ = 200/5</td> <td>B</td> <td>ТЛК-35</td> <td>245</td> </tr> <tr> <td>№ 10573-05</td> <td>C</td> <td>ТЛК-35</td> <td>246</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">ТН</td> <td rowspan="3">ТТ</td> <td>Kт = 0,5</td> <td>A</td> <td rowspan="3">НАМИ-35УХЛ1</td> <td rowspan="3">868</td> <td rowspan="3">14000</td> <td rowspan="3">Активная Реактивная</td> <td rowspan="3">4,8 2,8</td> </tr> <tr> <td>Kтн = 35000/100</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>№ 19813-05</td> <td>C</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Счетчик</td> <td>Kт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08</td> <td>CЭТ-4ТМ.03М</td> <td>0806090738</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	ТН	ТТ	Kт = 0,5S	A	ТЛК-35	244	14000	Активная Реактивная	1,1 2,3	KТТ = 200/5	B	ТЛК-35	245	№ 10573-05	C	ТЛК-35	246	ТН	ТТ	Kт = 0,5	A	НАМИ-35УХЛ1	868	14000	Активная Реактивная	4,8 2,8	Kтн = 35000/100	B	№ 19813-05	C	Счетчик	Kт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	CЭТ-4ТМ.03М	0806090738											
ТН	ТТ	Kт = 0,5S			A	ТЛК-35	244	14000				Активная Реактивная	1,1 2,3																																		
		KТТ = 200/5			B	ТЛК-35	245																																								
		№ 10573-05	C	ТЛК-35	246																																										
ТН	ТТ	Kт = 0,5	A	НАМИ-35УХЛ1	868	14000	Активная Реактивная	4,8 2,8																																							
		Kтн = 35000/100	B																																												
		№ 19813-05	C																																												
Счетчик	Kт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	CЭТ-4ТМ.03М	0806090738																																												
7	Шахтинская ГТЭС ЗРУ-35 кВ, ВЛ-35 кВ «ШГТЭС-204-1»	<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">ТН</td> <td rowspan="3">ТТ</td> <td>Kт = 0,5S</td> <td>A</td> <td>ТЛК-35</td> <td>253</td> <td rowspan="3">14000</td> <td rowspan="3">Активная Реактивная</td> <td rowspan="3">4,8 2,8</td> </tr> <tr> <td>KТТ = 200/5</td> <td>B</td> <td>ТЛК-35</td> <td>254</td> </tr> <tr> <td>№ 10573-05</td> <td>C</td> <td>ТЛК-35</td> <td>255</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">ТН</td> <td rowspan="3">ТТ</td> <td>Kт = 0,5</td> <td>A</td> <td rowspan="3">НАМИ-35УХЛ1</td> <td rowspan="3">874</td> <td rowspan="3">14000</td> <td rowspan="3">Активная Реактивная</td> <td rowspan="3">1,1 2,3</td> </tr> <tr> <td>Kтн = 35000/100</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>№ 19813-05</td> <td>C</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Счетчик</td> <td>Kт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08</td> <td>CЭТ-4ТМ.03М</td> <td>0806090293</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	ТН	ТТ	Kт = 0,5S	A	ТЛК-35	253	14000	Активная Реактивная	4,8 2,8	KТТ = 200/5	B	ТЛК-35	254	№ 10573-05	C	ТЛК-35	255	ТН	ТТ	Kт = 0,5	A	НАМИ-35УХЛ1	874	14000	Активная Реактивная	1,1 2,3	Kтн = 35000/100	B	№ 19813-05	C	Счетчик	Kт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	CЭТ-4ТМ.03М	0806090293											
ТН	ТТ	Kт = 0,5S			A	ТЛК-35	253	14000				Активная Реактивная	4,8 2,8																																		
		KТТ = 200/5			B	ТЛК-35	254																																								
		№ 10573-05	C	ТЛК-35	255																																										
ТН	ТТ	Kт = 0,5	A	НАМИ-35УХЛ1	874	14000	Активная Реактивная	1,1 2,3																																							
		Kтн = 35000/100	B																																												
		№ 19813-05	C																																												
Счетчик	Kт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	CЭТ-4ТМ.03М	0806090293																																												

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9																															
8	Шахтинская ГТЭС, КРУ-10 кВ, ГРУ-10 кВ ТГ-2, яч. № 120	<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">Кт = 0,2S Ктг = 1500/5 № 15128-07</td> <td rowspan="3">ТТ</td> <td>A</td><td>ТОЛ-10-I</td><td>12917</td> <td rowspan="9">31500</td> <td rowspan="4">Активная</td> <td rowspan="4">0,5</td> <td rowspan="4">2,0</td> </tr> <tr> <td>B</td><td>ТОЛ-10-I</td><td>12916</td> </tr> <tr> <td>C</td><td>ТОЛ-10-I</td><td>12914</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">Кт = 0,5 Ктн = 10500$\sqrt{3}$/100$\sqrt{3}$ № 23544-07</td> <td rowspan="3">ТН</td> <td>A</td><td>ЗНОЛП</td><td>4003928</td> </tr> <tr> <td>B</td><td>ЗНОЛП</td><td>4003930</td> </tr> <tr> <td>C</td><td>ЗНОЛП</td><td>4003927</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Счетчик</td> <td rowspan="2">Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08</td> <td colspan="2">СЭТ-4ТМ.03М</td> <td>0809140212</td> </tr> <tr> <td>ТН</td> <td>Счетчик</td> <td></td> </tr> </table>	Кт = 0,2S Ктг = 1500/5 № 15128-07	ТТ	A	ТОЛ-10-I	12917	31500	Активная	0,5	2,0	B	ТОЛ-10-I	12916	C	ТОЛ-10-I	12914	Кт = 0,5 Ктн = 10500 $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ № 23544-07	ТН	A	ЗНОЛП	4003928	B	ЗНОЛП	4003930	C	ЗНОЛП	4003927	Счетчик	Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0809140212	ТН	Счетчик		Реактивная	1,1	2,0
Кт = 0,2S Ктг = 1500/5 № 15128-07	ТТ	A			ТОЛ-10-I	12917	31500					Активная	0,5	2,0																									
		B			ТОЛ-10-I	12916																																	
		C	ТОЛ-10-I	12914																																			
Кт = 0,5 Ктн = 10500 $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ № 23544-07	ТН	A	ЗНОЛП	4003928																																			
		B	ЗНОЛП	4003930																																			
		C	ЗНОЛП	4003927																																			
Счетчик	Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0809140212																																			
		ТН	Счетчик																																				
9	Шахтинская ГТЭС КРУ-10 кВ, ГРУ-10 кВ ТГ-4 яч. № 229	<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">Кт = 0,2S Ктг = 1500/5 № 15128-07</td> <td rowspan="3">ТТ</td> <td>A</td><td>ТОЛ-10-I</td><td>12915</td> <td rowspan="9">31500</td> <td rowspan="4">Активная</td> <td rowspan="4">0,5</td> <td rowspan="4">2,0</td> </tr> <tr> <td>B</td><td>ТОЛ-10-I</td><td>12918</td> </tr> <tr> <td>C</td><td>ТОЛ-10-I</td><td>12919</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">Кт = 0,2 Ктн = 10500$\sqrt{3}$/100$\sqrt{3}$ № 3344-08</td> <td rowspan="3">ТН</td> <td>A</td><td>ЗНОЛ.06-10</td><td>3458</td> </tr> <tr> <td>B</td><td>ЗНОЛ.06-10</td><td>3462</td> </tr> <tr> <td>C</td><td>ЗНОЛ.06-10</td><td>3460</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Счетчик</td> <td rowspan="2">Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08</td> <td colspan="2">СЭТ-4ТМ.03М</td> <td>0809141401</td> </tr> <tr> <td>ТН</td> <td>Счетчик</td> <td></td> </tr> </table>	Кт = 0,2S Ктг = 1500/5 № 15128-07	ТТ	A	ТОЛ-10-I		12915	31500	Активная	0,5	2,0	B	ТОЛ-10-I	12918	C	ТОЛ-10-I	12919	Кт = 0,2 Ктн = 10500 $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ № 3344-08	ТН	A	ЗНОЛ.06-10	3458	B	ЗНОЛ.06-10	3462	C	ЗНОЛ.06-10	3460	Счетчик	Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0809141401	ТН	Счетчик		Реактивная	1,1
Кт = 0,2S Ктг = 1500/5 № 15128-07	ТТ	A			ТОЛ-10-I	12915	31500	Активная					0,5	2,0																									
		B			ТОЛ-10-I	12918																																	
		C	ТОЛ-10-I	12919																																			
Кт = 0,2 Ктн = 10500 $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ № 3344-08	ТН	A	ЗНОЛ.06-10	3458																																			
		B	ЗНОЛ.06-10	3462																																			
		C	ЗНОЛ.06-10	3460																																			
Счетчик	Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М		0809141401																																			
		ТН	Счетчик																																				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
10	Шахтинская ГТЭС, КРУ-10 кВ, ГРУ-10 кВ ТГ-5, яч. № 311	Кт = 0,2S КТТ = 400/5 № 25433-08	A B C	ТЛО-10 ТЛО-10 ТЛО-10	20602 20601 20604	8400	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
		Кт = 0,2 Ктн = 10500 $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ № 3344-08	A B C	ЗНОЛ.06-10 ЗНОЛ.06-10 ЗНОЛ.06-10	10212 10211 10207				
11	Шахтинская ГТЭС, КРУ-10 кВ, ГРУ-10 кВ ТГ-6, яч. № 327	Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М	0806090207	3150	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
		Кт = 0,2S КТТ = 150/5 № 25433-08	ТТ	A B C	ТЛО-10 ТЛО-10 ТЛО-10				
		Кт = 0,2 Ктн = 10500 $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ № 3344-08	ТН	A B C	ЗНОЛ.06-10 ЗНОЛ.06-10 ЗНОЛ.06-10	10208 10209 10210			
		Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 27524-04	Счетчик	СЭТ-4ТМ.03	0110080417				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
12	Шахтинская ГТЭС, КРУ-10 кВ, ГРУ-10 кВ ТГ-1, яч. № 110	Кт = 0,2S КтТ = 600/5 № 15128-07	ТТ	A	ТОЛ-10-И	12995	12600	Активная	0,8	2,2
			TH	B	ТОЛ-10-И	12997				
			TH	C	ТОЛ-10-И	12996				
		Кт = 0,5 КтН = 10500 $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ № 23544-07	ТТ	A	ЗНОЛП	4003929		Реактивная	1,6	1,1
			TH	B	ЗНОЛП	4003931				
			TH	C	ЗНОЛП	4003926				
13	Шахтинская ГТЭС, вывода 10 кВ ТГ-1	Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М		0806090291	4000	Активная	0,8	2,2
			ТТ	A	ТОЛ-10-И	12822				
			TH	B	ТОЛ-10-И	12825				
		Кт = 0,5 КтН = 10000 $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ № 23544-07	ТТ	C	ТОЛ-10-И	12823		Реактивная	1,6	1,1
			TH	A	ЗНОЛ.06-10	4539				
			TH	B	ЗНОЛ.06-10	4685				
		Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	Счетчик	C	ЗНОЛ.06-10	5161				
			ТТ	СЭТ-4ТМ.03М		0806090298		Активная	0,8	2,2
			TH	СЭТ-4ТМ.03М		0806090298				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
14	Шахтинская ГТЭС, КРУ-10 кВ, ГРУ-10 кВ ТГ-1, яч. № 112	Кт = 0,2S КТТ = 300/5 № 15128-07	A B C	ТОЛ-10-I ТОЛ-10-I ТОЛ-10-I	13137 13136 13105	6300	Активная Реактивная	0,8 1,6	2,2 1,1
		Кт = 0,5 Ктн = 10500 $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ № 23544-07	A B C	ЗНОЛП ЗНОЛП ЗНОЛП	4003929 4003931 4003926				
		Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М	0806090228				
15	Шахтинская ГТЭС, вывода 10 кВ ТГ-2	Кт = 0,2S КТТ = 2000/5 № 15128-07	A B C	ТОЛ-10-I ТОЛ-10-I ТОЛ-10-I	12820 12824 12821	4000	Активная Реактивная	0,8 1,6	2,2 1,1
		Кт = 0,5 Ктн = 10000 $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ № 3344-07	A B C	ЗНОЛ.06-10 ЗНОЛ.06-10 ЗНОЛ.06-10	2401 2407 2383				
		Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М	0806090787				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	Шахтинская ГТЭС, КРУ-10 кВ, ГРУ-10 кВ ТГ-2, яч. № 123	Кт = 0,2S Ктт = 300/5 № 15128-07	A ТОЛ-10-I 13103	B ТОЛ-10-I 13104	C ТОЛ-10-I 13102			
		Кт = 0,2 Ктн = 10500/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ № 23544-07	A ЗНОЛП 4003928	B ЗНОЛП 4003930	C ЗНОЛП 4003927			
		Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08		СЭТ-4ТМ.03М 0806090200				
17	Шахтинская ГТЭС, КРУ-10 кВ, ГРУ-10 кВ ТГ-3, яч. № 210	Кт = 0,2S Ктт = 600/5 № 25433-08	A ТЛО-10 12143	B ТЛО-10 12144	C ТЛО-10 12145			
		Кт = 0,2 Ктн = 10500/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ № 3344-08	A ЗНОЛ.06-10 3459	B ЗНОЛ.06-10 3461	C ЗНОЛ.06-10 3457			
		Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08		СЭТ-4ТМ.03М 0806090314				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
18	Шахтинская ГТЭС, вывода 10 кВ ТГ-3	Кт = 0,2S Ктт = 1500/5 № 25433-11	ТГ	A	ТЛО-10	12211	31500	Активная Реактивная	0,8 1,6	2,2 1,1
				B	ТЛО-10	12207				
				C	ТЛО-10	12208				
		Кт = 0,5 Ктн = 10500 $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ № 3344-08	ТН	A	ЗНОЛ.06-10	3467				
				B	ЗНОЛ.06-10	3445				
				C	ЗНОЛ.06-10	3447				
		Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М		0808090380				
19	Шахтинская ГТЭС, КРУ-10 кВ, ГРУ-10 кВ ТГ-3, яч. № 218	Кт = 0,2S Ктт = 300/5 № 25433-08	ТГ	A	ТЛО-10	12140	6300	Активная Реактивная	0,8 1,6	2,2 1,1
				B	ТЛО-10	12138				
				C	ТЛО-10	12137				
		Кт = 0,5 Ктн = 10500 $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ № 3344-08	ТН	A	ЗНОЛ.06-10	3459				
				B	ЗНОЛ.06-10	3461				
				C	ЗНОЛ.06-10	3457				
		Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М		0810080749				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
20	Шахтинская ГТЭС, вывода 10 кВ ТГ-4	K _T = 0,2S K _{TT} = 1500/5 № 25433-08	A B C	ТЛО-10 ТЛО-10 ТЛО-10	12212 12210 12209	31500	Активная Реактивная	0,8 1,6	2,2 1,1
		K _T = 0,5 K _{TH} = 10500 $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ № 3344-08	A B C	ЗНОЛ.06-10 ЗНОЛ.06-10 ЗНОЛ.06-10	3446 3466 3448				
		K _T = 0,2S/0,5 K _{сч} = 1 № 36697-08		СЭТ-4ТМ.03М	0808090512				
21	Шахтинская ГТЭС, КРУ-10 кВ, ГРУ-10 кВ ТГ-4, яч. № 228	K _T = 0,2S K _{TT} = 300/5 № 25433-08	A B C	ТЛО-10 ТЛО-10 ТЛО-10	12139 12142 12141	6300	Активная Реактивная	0,8 1,6	2,2 1,1
		K _T = 0,5 K _{TH} = 10500 $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ № 3344-08	A B C	ЗНОЛ.06-10 ЗНОЛ.06-10 ЗНОЛ.06-10	3458 3462 3460				
		K _T = 0,2S/0,5 K _{сч} = 1 № 36697-08		СЭТ-4ТМ.03М	0806090270				

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
22	Шахтинская ГТЭС, КРУ-10 кВ, ГРУ-10 кВ ТГ-5, яч. № 312	Кт = 0,2S КТТ = 3000/5 № 30709-08	A B C	ТЛП-10 ТЛП-10 ТЛП-10	20627 20628 20630	63000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
		Кт = 0,2 КТН = 10500/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ № 3344-08	A B C	ЗНОЛ.06-10 ЗНОЛ.06-10 ЗНОЛ.06-10	10212 10211 10207				
23	Шахтинская ГТЭС, КРУ-10 кВ, ГРУ-10 кВ ТГ-6, яч. № 326	Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 36697-08	Счетчик	ТН	ТТ	СЭТ-4ТМ.03М	0806090759		
		Кт = 0,2S КТТ = 3000/5 № 30709-08	A B C	ТЛП-10 ТЛП-10 ТЛП-10	20629 20631 20632	63000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
		Кт = 0,2 КТН = 10500/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ № 3344-08	A B C	ЗНОЛ.06-10 ЗНОЛ.06-10 ЗНОЛ.06-10	10208 10209 10210				
		Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 27524-04	Счетчик						

Примечания:

1. В Таблице 2 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, $\pm \delta \%$ » приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности $P=0,95$, $\cos\phi=0,5$ ($\sin\phi=0,87$), токе ТТ, равном 1(2)% от Іном и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 5 °C до 35 °C .

2. Нормальные условия:

- параметры питающей сети: напряжение $(220\pm4,4)$ В; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения $(0,98 - 1,02)U_{h1}$; диапазон силы тока $(1,0 - 1,2)I_{h1}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) – $0,87(0,5)$; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 60°C до 60°C; счетчиков: в части активной и реактивной энергии (23 ± 2) °C;
- относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

3. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения $(0,9 - 1,1)U_{h1}$; диапазон силы первичного тока $(0,01 (0,02) - 1,2)I_{h1}$; коэффициент мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) $0,5 - 1,0 (0,6 - 0,87)$; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- температура окружающего воздуха от минус 50 °C до 40 °C;
- относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.3

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения $(0,9 - 1,1)U_{h2}$; диапазон силы вторичного тока $(0,01 - 1,2)I_{h2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) $0,5-1,0 (0,6 - 0,87)$; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха от минус 40 °C до 60 °C;
- относительная влажность воздуха (40-60) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

4. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03 – не менее 90 000 часов; среднее время восстановления работоспособности 168 часов;
- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М – не менее 140 000 часов; среднее время восстановления работоспособности 168 часов;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 41000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_b = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания сервера БД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- журналах событий счетчика фиксируются факты:
 - попытка несанкционированного доступа;
 - факты связи со счетчиком, приведших к изменениям данных;
 - изменение текущего значения времени и даты при синхронизации времени;
 - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
 - перерывы питания

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - ИВК.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:
 - пароль на счетчике;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей;
 - ИВК

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - глубина хранения профиля нагрузки получасовых интервалов не менее 35 суток;
- ИВК – хранение результатов измерений не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) ООО «Шахтинская ГТЭС» типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИС КУЭ

Наименование (обозначение) изделия	Кол. (шт.)
1	2
Трансформаторы тока ТОЛ-10-1	21
Трансформаторы тока ТЛО-10	21
Трансформаторы тока ТЛП-10	6
Трансформаторы тока ТГФМ-110	9
Трансформаторы тока ТЛК-35	12
Трансформатор напряжения НАМИ-110 УХЛ1	6
Трансформатор напряжения НАМИ-35 УХЛ1	2
Трансформатор напряжения ЗНОЛП	6
Трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-10	24
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный серии СЭТ-4ТМ.03	2
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный серии СЭТ-4ТМ.03М	21
Устройство синхронизации системного времени УСВ-1	1

Продолжение таблицы 3

1	2
Сервер HP Proliant DL120G5	1
Методика поверки	1
Формуляр-паспорт 03.2015.ШГТЭС -АУ.ФО-ПС	1
Технорабочий проект 03.2015.ШГТЭС-АУ.ТРП	1

Поверка

осуществляется по документу МП 63125-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Шахтинская ГТЭС». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2015 года. Знак поверки наносится на свидетельство о поверки, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.08.2015 года «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3} \dots 35$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $35 \dots 330/\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- по МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по документу ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М - по документу ИЛГШ.411152.145 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений 27008-04;
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до 60°C , дискретность $0,1^{\circ}\text{C}$; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Шахтинская ГТЭС». Технорабочий проект 03.2015.ШГТЭС-АУ.ТРП».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)
ООО «Шахтинская ГТЭС»**

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПКФ «Тенинтер» (ООО «ПКФ «Тенинтер»)
ИНН 7721777526
Адрес: РФ, 109428, г. Москва, пр-кт Рязанский, д. 10, стр.2, пом. VI, комн. 12
Тел/факс: (495) 788-48-25/(495) 788-48-25

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » 2016 г.