

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 576 от 28.03.2018 г.)

Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная Пермской ТЭЦ-14 филиала ОАО «ТГК-9»

**Назначение средства измерений**

Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная Пермской ТЭЦ-14 филиала ОАО «ТГК-9» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений количества электрической энергии и мощности, автоматизированного сбора, накопления и обработки информации о генерации, отпуске и потреблении электрической энергии и мощности, хранения и отображения полученной информации, формирования отчетов по генерации, отпуску и потреблению электроэнергии для Администратора торговой системы, Системного оператора и смежных участников оптового рынка электроэнергии.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) 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 в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состояний 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.д.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень, который включает в себя 43 измерительно-информационных комплекса точек учета электроэнергии (ИИК ТУ), предназначенных для измерения и учета электрической энергии и мощности и построенных на базе следующих средств измерений:

- измерительных трансформаторов тока (ТТ);
- измерительных трансформаторов напряжения (ТН);
- счетчиков активной и реактивной электрической энергии переменного тока статических многофункциональных типа СЭТ-4ТМ.03.

Второй уровень АИИС КУЭ - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (далее - УСПД), устройство синхронизации системного времени ACE III GPS (УССВ), каналобразующую аппаратуру.

Третий уровень АИИС КУЭ - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных АИИС КУЭ, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, каналобразующую аппаратуру.

Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ, регистрационные номера в Федеральном информационном фонде (Рег. №) приведены в таблице 2.

Счетчики электрической энергии с заданной периодичностью измеряют мгновенные значения тока и напряжения, действующие на их входах, и вычисляют на основе полученных значений данные о потреблении электрической энергии и мощности за заданные промежутки времени. При этом измерения входных сигналов тока и напряжения, приведенных ко входам счетчиков с помощью измерительных трансформаторов тока и напряжения, осуществляются при помощи токовых трансформаторов (датчиков тока, входящих в состав фильтра сетевого), включенных последовательно в каждую цепь тока и резистивных делителей напряжения (датчиков напряжения, включенных в каждую параллельную цепь напряжения). Сигналы с датчиков тока и напряжения поступают на соответствующие входы АЦП.

АЦП осуществляет измерение мгновенных значений величин, пропорциональных фазным напряжениям и токам, параллельно по шести каналам, преобразование их в цифровой код и передачу по скоростному последовательному каналу микроконтроллера (МК).

МК по выборкам мгновенных значений напряжений и токов производит вычисление средних за период сети значений активной мощности, реактивной мощности для каждой фазы сети, среднеквадратичных значений напряжений и токов по каждой фазе и среднее за период значение реактивной мощности.

По измеренным за период сети средним значениям активной и реактивной мощности формируются импульсы телеметрии на четырех конфигурируемых испытательных выходах счетчика. Сформированные импульсы подсчитываются контроллером и сохраняются в регистрах текущих значений энергии и профиля мощности по каждому виду энергии (мощности) и направлению свершения события. По свершению события, текущие значения энергии или мощности добавляются в соответствующие энергонезависимые регистры учета энергии и массивы профиля мощности. При этом в качестве события выступает время окончания текущего тарифа или время окончания интегрирования мощности для массива профиля, определяемое по встроенным энергонезависимым часам реального времени.

Результаты измерений передаются со счетчиков измерительных каналов (ИК) на вход УСПД, которое выполняет следующие функции:

- сбор измерительной и диагностической информации с ИИК ТУ;
- контроль достоверности измерительной информации;
- ведение журнала событий УСПД;
- предоставление доступа к собранной информации и журналам событий;
- периодическую коррекцию (синхронизацию) времени в УСПД и в обслуживаемых УСПД счетчиках электроэнергии.

Средняя активная/реактивная электрическая мощность и приращение активной/реактивной электрической энергии на интервале времени усреднения 30 минут для каждого ИИК ТУ вычисляются путем умножения данных профиля нагрузки счетчика этого ИИК ТУ за рассматриваемый получасовой интервал на соответствующие коэффициенты.

ИВК АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- автоматический сбор и хранение результатов измерений;
- автоматическую диагностику состояния средств измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;
- замещение отсутствующей измерительной информации;
- формирование архива измеренных величин;
- формирование архива технической и диагностической информации;
- доступ к коммерческой информации;

- доступ к технологической и диагностической информации;
- формирование сальдо по электропотреблению;
- контроль за состоянием программно-технических средств АИИС;
- подготовка отчета в XML-формате для передачи требуемых данных в НП «АТС» по электронной почте;
- заверение подготовленного отчета электронно-цифровой подписью и отправка его в НП «АТС» по электронной почте;
- доступ ИАСУ КУ НП «АТС» к информации АИИС КУЭ в рамках процедуры технического контроля.

В качестве программного обеспечения ИВК АИИС КУЭ используется программный комплекс «Энергосфера» программно-технического измерительного комплекса «ЭКОМ», зарегистрированного в Государственном реестре средств измерений (Рег. № 19542-00).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). Синхронизация времени в ИВКЭ осуществляется по сигналам точного времени, принимаемым через GPS-приемник, входящий в состав УСПД «ЭКОМ-3000». GPS-приемник считывает единое астрономическое время по Гринвичу. В УСПД используется программа, корректирующая полученное время согласно часовому поясу. Сравнение времени GPS с временем УСПД происходит непрерывно. При разнице во времени больше 1,5 с происходит коррекция времени УСПД. Коррекция времени в УСПД производится каждые 2 часа. Также непрерывно происходит сравнение времени УСПД с временем счетчиков ИИК ТУ. Корректировка времени счетчиков происходит при расхождении с временем УСПД 3 с. При непрерывном сравнении времени сервера базы данных с временем УСПД корректировка времени в сервере происходит при расхождении 4 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии и УСПД АИИС КУЭ отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств, расхождение времени в секундах между УСПД и корректирующим устройством и время на счетчике в момент времени, непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера». Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ указаны в таблице 1.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	CBE B6F 6CA693 18BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

№ ИИК ТУ	№ ИК	Наименование объекта, наименование присоединения	Типы средств измерений, входящих в состав ИК; класс точности; номинальный первичный и вторичный ток/напряжение для трансформатора тока/напряжения (в виде дроби); регистрационный номер в Федеральном информационном фонде			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК				
			ТТ	ТН	Счетчик		d <sub>1</sub> , %	d <sub>2</sub> , %	d <sub>3</sub> , %	Δt, с	d <sub>ИК</sub> , %
			4	5	6		7	8	9	10	11
1	1	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.26 ТГ-1	ТШВ-15	ЗНОМ-15-63	СЭТ-4ТМ.03	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	2		Класс точности 0,5 8000/5 Рег. № 1836-63	Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 1593-70	Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1
2	3	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.6 ТГ-2	ТШВ 15	ЗНОЛ.06	СЭТ-4ТМ.03	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,8
	4		Класс точности 0,2S 8000/5 Рег. № 5719-03	Класс точности 0,5 6300/100 Рег. № 3344-04	Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
3	5	ПТЭЦ-14 6кВ ТГ-3	ТШВ-15	ЗНОМ-15-63	СЭТ-4ТМ.03	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	6		Класс точности 0,5 8000/5 Рег. № 1836-63	Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 1593-70	Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1
4	7	ПТЭЦ-14 18кВ ТГ-4	ТШЛ20Б	ЗНОМ-20-63	СЭТ-4ТМ.03	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,8
	8		Класс точности 0,2 8000/5 Рег. № 4242-74	Класс точности 0,5 18000/100 Рег. № 1593-62	Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
5	9	ПТЭЦ-14 6кВ ТГ-5	ТШЛ20Б	ЗНОМ-15-63	СЭТ-4ТМ.03	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,8
	10		Класс точности 0,2 8000/5 Рег. № 4242-74	Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 1593-70	Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	11	ПТЭЦ-14 ОРУ-110кВ яч.10 ВЛ 110кВ ТЭЦ 14 - ТЭЦ 13 №1	ТВ-110-1	НКФ-110-57	СЭТ-4ТМ.03	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	12					активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	13					реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1
	14					реактивная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
15	35	ПТЭЦ-14	ТВ-110-І	НКФ-110-57	СЭТ-4ТМ.03	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9	
	36	ОРУ-110кВ яч.18 ВЛ 110кВ ТЭЦ 14 - Оверята №2	Класс точности 0,5S 600/5 Рег. № 19720-05	Класс точности 0,5 110000/100 Рег. № 14205-05	Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9	
	37					реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
	38					реактивная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
39	ПТЭЦ-14					ТВ-110-І	НКФ-110-57	СЭТ-4ТМ.03	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01
16	40	ОРУ-110кВ яч.5 ВЛ 110кВ ТЭЦ 14 - Оверята №3	Класс точности 0,5S 600/5 Рег. № 19720-05	Класс точности 0,5 110000/100 Рег. № 14205-05	Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9	
	41					реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
	42					реактивная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
	43					ПТЭЦ-14	ТВ-110-І	НКФ-110-57	СЭТ-4ТМ.03	активная отдача	±0,01	±0,01
17	44	ОРУ-110кВ яч.8 ВЛ 110кВ ТЭЦ 14 - Оверята №4	Класс точности 0,5S 600/5 Рег. № 19720-05	Класс точности 0,5 110000/100 Рег. № 14205-05	Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9	
	45					реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
	46					реактивная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
	47					ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.27 Т-1	ТШВ-15 Класс точности 0,5 6000/5 Рег. № 1836-63	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная отдача	±0,01	±0,01
18	48	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01					±5	±0,9	
	49	реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01					±5	±1,1	
	50	реактивная прием	±0,01	±0,01	±0,01					±5	±1,1	
19	51	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.1 Т-2	ТШВ-15 Класс точности 0,5 6000/5 Рег. № 1836-63	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9	
	52					52	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
						53	реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1
						54	реактивная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1
20	55	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.28А Фидер РП-3А	ТПОЛ 10 Класс точности 0,5S 1000/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9	
	56					реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
21	57	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.4Б Фидер РП-3Б	ТПОЛ-10 Класс точности 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9	
	58					реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22	59	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.21А Фидер РП-4А	ТПОЛ-10 Класс точности 0,5 600/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	реактивная отдача					±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
23	61	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.3А Фидер РП-4Б	ТПОЛ-10 Класс точности 0,5 600/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	реактивная отдача					±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
24	63	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.24 Фидер РП-5А	ТПОЛ-10 Класс точности 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	64					реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1
25	65	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.10А Фидер РП-5Б	ТПОЛ-10 Класс точности 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	66					реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1
26	67	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.19Б Фидер ЖБК	ТВЛМ-10 Класс точности 0,5 150/5 Рег. № 1856-63	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	68					реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1
27	69	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.25А Фидер Город	ТПОЛ 10 Класс точности 0,5S 1000/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	70					реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1
28	71	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.3Б Фидер Прачечная-1	ТПОЛ-10 Класс точности 0,5 600/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	72					реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1
29	73	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.7А Фидер Прачечная-2	ТПОЛ-10 Класс точности 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	74					реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	75	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.9 Фидер 33СК	ТВЛМ-10 Класс точности 0,5 1000/5 Рег. № 1856-63	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	реактивная отдача					±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
31	77	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.20 Фидер с.н.1	ТПОЛ-10 Класс точности 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	реактивная прием					±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
32	79	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.2 Фидер с.н.2	ТПОЛ-10 Класс точности 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	реактивная прием					±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
33	81	ПТЭЦ-14 КРУ-6кВ яч.70 Фидер с.н.3	ТОЛ 10-1 Класс точности 0,5S 1000/5 Рег. № 15128-03	ЗНОМ-15-63 Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 1593-70; НТМИ-6 Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	реактивная прием					±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
34	83	ПТЭЦ-14 КРУ-6кВ яч.118 Фидер с.н.4	ТВТ-35-1 Класс точности 0,5 1000/5 Рег. № 3642-73	ЗНОМ-20-63 Класс точности 0,5 18000/100 Рег. № 1593-62	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	реактивная прием					±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
35	85	ПТЭЦ-14 КРУ-6кВ яч.182 Фидер с.н.5	ТОЛ 10-1 Класс точности 0,5S 1000/5 Рег. № 15128-03	ЗНОМ-15-63 Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 1593-70; НТМИ-6-66 Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	реактивная прием					±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
36	87	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.8 Рез.фидер с.н.1	ТПОЛ-10 Класс точности 0,5 1500/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	реактивная прием					±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
37	89	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.18 Рез.фидер с.н.2	ТПШЛ-10 Класс точности 0,5 2000/5 Рег. № 1423-60	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	реактивная прием					±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
38	91	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.22 Фидер с.н.1РО	ТПОЛ-10 Класс точности 0,5 1000/5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	реактивная прием					±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
39	93	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.12 Фидер с.н.2РО	ТВЛМ-10 Класс точности 0,5 1500/5 Рег. № 1856-63	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	реактивная прием					±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
40	95	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.10Б Т-рез.1	ТВЛМ-10 Класс точности 0,5 300/5 Рег. № 1856-63	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	реактивная прием					±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
41	97	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.19А Т-рез.2	ТВЛМ-10 Класс точности 0,5 400/5 Рег. № 1856-63	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	реактивная прием					±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	
42	99	ПТЭЦ-14 ГРУ-6кВ яч.25Б Т-рез.НМ	ТПОЛ 10 Класс точности 0,5S 150/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛП Класс точности 0,5 6000/100 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	реактивная прием					±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
43	101	ПТЭЦ-14 ОРУ-110кВ яч.11 ОМВ	ТВ-110/50 Класс точности 0,5 1000/5 Рег. № 3190-72	НКФ-110-57 Класс точности 0,5 110000/100 Рег. № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 Класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	активная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	102					активная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±0,9
	103					реактивная отдача	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1
	104					реактивная прием	±0,01	±0,01	±0,01	±5	±1,1

УСПД ЭКОМ-3000, Рег. № 17049-04

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовая):

где  $d_1$  - пределы допускаемого значения относительной погрешности передачи и обработки данных;

$d_2$  - пределы допускаемого значения относительной погрешности вычисления приращения электрической энергии;

$d_3$  - пределы допускаемого значения относительной погрешности вычисления средней мощности;

$\Delta t$  - пределы допускаемой погрешности СОЕВ;

$d_{ИК}$  - относительная погрешность ИК при измерениях электрической энергии и средней мощности.

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны доверительные границы интервала, соответствующие доверительной вероятности 0,95.

3 Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.

4 Представленные в таблице 2 значения погрешности  $d_{ИК}$  получены расчетным путем на основании значений составляющих погрешности ИК в предположениях: условия эксплуатации - нормальные, измеряемые токи и напряжения равны номинальным, фазовый угол между измеряемыми током и напряжением равен 0 или  $\rho/2$  при измерении активной или реактивной энергии соответственно. В случае отклонения условий измерений от указанных, предел относительной погрешности измерения для каждого ИК может быть рассчитан согласно соотношениям, приведенным в методике поверки МП 64-263-2007.

5 Допускается замена измерительных компонентов (измерительных трансформаторов и счетчиков) на измерительные компоненты того же класса точности, типы которых утверждены. Допускается замена измерительных компонентов (измерительных трансформаторов и счетчиков) на измерительные компоненты утвержденных типов более высокого класса точности, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на изменение (улучшение), указанных в настоящем описании типа АИИС КУЭ метрологических характеристик ИК системы. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Условия эксплуатации АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение электропитания</li>   <li>- температура окружающей среды для измерительных трансформаторов и счетчиков АИИС КУЭ</li>   <li>- температура окружающей среды для УСПД и АРМ АИИС КУЭ, °С</li> </ul>	<p>стандартная сеть переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В в соответствии с эксплуатационной документацией на эти средства от 10 до 40</p>
<p>Мощность, потребляемая отдельным компонентом АИИС КУЭ, Вт, не более</p>	<p>50</p>
<p>Показатели надежности компонентов АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ счетчика электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03, ч</li> <li>- средний срок службы счетчика электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03, лет</li> <li>- средняя наработка на отказ УСПД, ч, не менее</li> <li>- срок службы УСПД, лет, не менее</li> </ul>	<p>90 000</p> <p>30</p> <p>75 000</p> <p>20</p>
<p>Надежность системных решений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;</li> <li>- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте</li> </ul>	
<p>Регистрация событий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в журнале события счетчика: параметрирования, пропадания напряжения, коррекции времени в счетчике;</li> <li>- в журнале событий УСПД: параметрирования, пропадания напряжения, коррекции времени в УСПД</li> </ul>	
<p>Защищенность применяемых компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механическая защита от несанкционированного доступа и опломбирование:</li> <li>- электросчетчика;</li> <li>- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;</li> <li>- испытательной коробки;</li> <li>- УСПД;</li> <li>- сервера</li> </ul>	
<p>Защита информации на программном уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);</li> <li>- установка пароля на счетчик;</li> <li>- установка пароля на УСПД;</li> <li>- установка пароля на сервер</li> </ul>	
<p>Глубина хранения информации:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- электросчетчик:</li> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, не менее</li> <li>- при отключении питания, не менее</li> </ul>	<p>100 суток</p> <p>10 лет</p>

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
- УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных значениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу  - сохранение информации при отключении питания	100 суток (функция автоматизирована) 3 года
- ИВК	хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений за весь срок эксплуатации системы

#### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

#### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТШВ-15	11
Трансформатор тока	ТШВ 15	3
Трансформатор тока	ТШЛ20Б	6
Трансформатор тока	ТВ-110-1	24
Трансформатор тока	ТВ-110/50	9
Трансформатор тока	ТВ	6
Трансформатор тока	ТПОЛ 10	7
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	22
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	10
Трансформатор тока	ТОЛ 10-1	6
Трансформатор тока	ТВТ-35-1	3
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63	9
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-20-63	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	9
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	43

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Устройство сбора и передачи данных с приемником GPS	УСПД ЭКОМ-3000	1
Программное обеспечение	«Программный комплекс «Энергосфера»	1
Формуляр	50306307.422222.103 ФО	1
Технорабочий проект. Том 3. Эксплуатационная документация	50306307.422222.103	1
Методика поверки	МП 64-263-2007	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 64-263-2007 «ГСИ. Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная Пермской ТЭЦ-14 филиала ОАО «ТГК-9». Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 31 марта 2008 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-2011;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ, согласованной с руководителем ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;

- радиоприемник УКВ-диапазона для приема сигналов точного времени;
- секундомер механический СОСпр-2б-2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 11519-06, класс точности второй, ТУ 25-1894.003-90;
- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 55 °С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносят на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии автоматизированной Пермской ТЭЦ-14 филиала ОАО «ТГК-9»

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии Пермской ТЭЦ-14 филиала ОАО «ТГК-9» (АИИС КУЭ ПТЭЦ-14). Техническое задание. 411.1.01.ЭТ.ТЗ.

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «Телемеханик» (ООО НПФ «Телемеханик»)

ИНН 6661055401

Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Шаумяна, 83, оф. 408

Телефон: +7 (343) 234-63-05, +7 (343) 234-63-02

**Заявитель**

Филиал «Пермский» Публичного акционерного общества «Т Плюс»  
(Филиал «Пермский» ПАО «Т Плюс»)  
ИНН 6315376946  
Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, д.48  
Телефон: +7 (342) 243-6158  
Факс: +7 (342) 243-6177  
E-mail: [tplus-perm@tplusgroup.ru](mailto:tplus-perm@tplusgroup.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)  
Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4  
Телефон: +7 (343) 350-26-18  
Факс: +7 (343) 350-20-39  
E-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30005-11 от 03.08.2011 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.