

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «05» июля 2023 г. № 1394**

Регистрационный № 74261-19

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Воркутинской ТЭЦ-2**

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Воркутинской ТЭЦ-2 (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД), на базе виртуальной машины Microsoft Hyper-V, устройство синхронизации системного времени УСВ-2 (УССВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения работы локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

АИИС КУЭ не имеет модификаций. Доступ к элементам и средствам измерений АИИС КУЭ ограничен на всех уровнях при помощи механических и программных методов и способов защиты.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 01. Заводские номера средств измерений уровней ИИК, ИВК, идентификационные обозначения элементов уровня ИВК указаны в формуляре типографским способом.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0.02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены со шкалой координированного времени UTC(SU). Результаты измерений передаются в целых числах кВт ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485, в зависимости от типа подключения, поступает или на соответствующий GSM-модем для передачи по каналам связи стандарта GSM, или на преобразователь интерфейсов и коммутатор для передачи через ЛВС предприятия, откуда передаётся на ИБК, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

ИБК АИИС КУЭ один раз в сутки формирует отчеты в формате XML, подписывает электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет по выделенному каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации системного времени УССВ, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальных систем позиционирования (GPS/ГЛОНАСС) и синхронизирующим собственное время по сигналам времени, получаемым от GPS/ГЛОНАСС - приёмника. Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в АИИС КУЭ. Часы ИБК синхронизированы со временем УССВ, корректировка часов ИБК выполняется при расхождении времени часов ИБК и УССВ на  $\pm 1$  с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов ИБК происходит при каждом опросе, но не реже одного раза в 30 мин, при расхождении времени часов счетчиков с временем часов ИБК на  $\pm 2$  с выполняется их корректировка.

Журналы событий счетчика электрической энергии, сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера» (версия не ниже 8). Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2, их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			ИВК
		ТТ	ТН	Счетчик	
1	2	3	4	5	6
1	ВТЭЦ-2 ЗРУ-110 кВ яч. 23	ТВ-110 600/5; КТ 0,5 Рег. № 20644-03	НКФ-110-57 110000/100; КТ 0.5 Рег. № 1188-58	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681-09 Сервер баз данных (СБД), на базе виртуальной машины Microsoft NuPer-V
2	ВТЭЦ-2 ЗРУ-110 кВ яч. 11	ТВ-110-IX-I-6 600/5; КТ 0,2S Рег. № 64181-16	НАМИ-110 110000/100; КТ 0,2 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М.04 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
3	ВТЭЦ-2 ЗРУ-110 кВ яч. 13	ТФНД-110М 600/5; КТ 0,5 Рег. № 2793-71	НАМИ-110 110000/100; КТ 0,2 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
4	ВТЭЦ-2 ЗРУ-110 кВ яч. 21	ТВ-110-IX-I-6 600/5; КТ 0,2S Рег. № 64181-16	НКФ-110-57 110000/100; КТ 0.5 Рег. № 1188-58	СЭТ-4ТМ.03М.04 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
5	ВТЭЦ-2 ЗРУ-110 кВ яч. 7	ТВ-ТМ-35Л 600/5; КТ 0,2S Рег. № 61552-15	НАМИ-110 110000/100; КТ 0,2 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
6	ВТЭЦ-2 ЗРУ-110 кВ яч. 3	ТВ-СВЭЛ 600/5 КТ 0,2S Рег. № 67627-17	НАМИ-110 110000/100; КТ 0,2 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
7	ВТЭЦ-2 ЗРУ-110 кВ яч. 1	ТВ-СВЭЛ 600/5 КТ 0,2S Рег. № 67627-17	НАМИ-110 110000/100; КТ 0,2 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
8	ВТЭЦ-2 ЗРУ-35 кВ яч. 2	ТВ-110-VI 600/5; КТ 0,2S Рег. № 64181-16	ЗНОМ-35 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
9	ВТЭЦ-2 ЗРУ-35 кВ яч. 4	ТВ-110-VI 600/5; КТ 0,2S Рег. № 64181-16	ЗНОМ-35 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
10	ВТЭЦ-2 ЗРУ-35 кВ яч. 6	ТВ-110-VI 600/5; КТ 0,2S Рег. № 64181-16	ЗНОМ-35 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
11	ВТЭЦ-2 ЗРУ-35 кВ яч. 8	ТВ-110-VI 600/5; КТ 0,2S Рег. № 64181-16	ЗНОМ-35 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
12	ВТЭЦ-2 ЗРУ-35 кВ яч. 10	ТВ-110-VI 600/5; КТ 0,2S Рег. № 64181-16	ЗНОМ-35 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
13	ВТЭЦ-2 ЗРУ-35 кВ яч. 12	ТВ-110-VI 600/5; КТ 0,2S Рег. № 64181-16	ЗНОМ-35 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-2 Рег. № 41681-09 Сервер баз данных (СБД), на базе виртуальной машины Microsoft NuPer-V
14	ВТЭЦ-2 ЗРУ-35 кВ яч. 13	ТВ-110-VI 600/5; КТ 0,2S Рег. № 64181-16	ЗНОМ-35 35000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
15	ВТЭЦ-2 Сборка № 701 0,4 кВ	Т-0.66 30/5; КТ 0,5S Рег. № 67928-17	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
16	ВТЭЦ-2 Сборка № 804 0.4 кВ	Т-0.66 15/5; КТ 0,5S Рег. № 67928-17	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
17	ВТЭЦ-2 ТГ-7	ТШЛ 20 8000/5; КТ 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 6000/√3/100/√3; КТ 0,5 Рег. № 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
18	ВТЭЦ-2 ТГ-6	ТШЛ 20 8000/5; КТ 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 6000/√3/100/√3; КТ 0,5 Рег. № 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
19	ВТЭЦ-2 ТГ-5	ТШВ-15 8000/5; КТ 0,5 Рег. № 1836-63	ЗНОМ-15-63 6000/√3/100/√3; КТ 0,5 Рег. № 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
20	ВТЭЦ-2 ТГ-4	ТПШФА 4000/5; КТ 0,5 Рег. № 87265-22	НТМИ-6 6000/100; КТ 0,5 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
21	ВТЭЦ-2 ТГ-2	ТПШФ 4000/5; КТ 0,5 Рег. № 519-50	НТМИ-6 6000/100; КТ 0,5 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
22	ВТЭЦ-2 ТГ-1	ТПШФ 4000/5; КТ 0,5 Рег. № 519-50	НТМИ-6 6000/100; КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
23	ВТЭЦ-2 ТГ-3	ТПШФА 4000/5; КТ 0,5 Рег. № 87265-22	НТМИ-6 6000/100; КТ 0,5 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ), %
1, 17 - 23	Активная	1,3	3,2
	Реактивная	2,0	5,2
2	Активная	0,5	1,0
	Реактивная	0,9	1,7
3	Активная	1,1	3,1
	Реактивная	1,8	5,1
4	Активная	0,8	1,2
	Реактивная	1,2	1,9
5	Активная	0,8	1,7
	Реактивная	1,3	3,0
6, 7	Активная	0,8	1,9
	Реактивная	1,3	3,3
8 - 14	Активная	1,0	1,8
	Реактивная	1,6	3,2
15, 16	Активная	1,1	2,1
	Реактивная	1,8	3,6

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	23
Нормальные условия применения: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °C частота, Гц	от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 50

Продолжение таблицы 4

1	2
Рабочие условия применения: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М, °С температура окружающей среды для сервера, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, % не более частота, Гц	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 <sub>инд.</sub> до 1,0 <sub>емк.</sub> от -40 до +70 от -40 до +70 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98 от 49,6 до 50,4
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики СЭТ-4ТМ.03М: среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСВ-2: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	165000  35000 2  100000 1
Глубина хранения информации Счетчики СЭТ-4ТМ.03М: каждого массива профиля при времени итерирования 30 мин, сут Сервер БД: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114  3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:  
защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

Резервирование каналов связи:  
информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:  
в журнале событий счетчика;  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:  
механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование;  
электросчетчика;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной коробки;  
сервера БД.

Защита на программном уровне:  
результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);  
установка пароля на счетчик;  
установка пароля на сервер БД.

### Знак утверждения типа наносится

на титульный лист формуляра печатным способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	Т-0,66	6
	ТВ-110	3
	ТВ-110-IX-I-6	6
	ТВ-110-VI	21
	ТВ-ТМ-35Л	3
	ТПШФ	6
	ТПШФА	6
	ТВ-СВЭЛ	6
	ТФНД-110М	3
	ТШВ-15	2
	ТШЛ 20	5
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63	9
	ЗНОМ-35	6
	НАМИ-110	6
	НКФ-110-57	6
	НТМИ-6	4
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.01	19
	СЭТ-4ТМ.03М.04	2
	СЭТ-4ТМ.03М.09	2
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	1
Сервер БД	Виртуальная машина Microsoft Hyper-V	1
Автоматизированное рабочее место	АРМ	5
Документация		
Методика поверки	МП 26.51/08/2018	1
Формуляр	ФО 26.51/08/2018	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Воркутинской ТЭЦ-2». Аттестована ФБУ «Ростест-Москва», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311703.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Интер РЭК»

(ООО «Интер РЭК»)

ИНН 7716712474

Адрес: 107113, г. Москва, ул. Сокольнический Вал, д.2, помещ. 23

Телефон: +7(919) 967-07-03

E-mail: LLCInterREC@gmail.com

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр. 9, помещ. 1

Телефон: +7(495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.

**в части вносимых изменений**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт д. 31

Телефон: +7(495) 544-00-00, +7(499) 129-19-11

Факс: +7(499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.