

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 - АИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИС 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 HyReg-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.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. АИС 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 ИВК, 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.

ИВК 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 ИВК синхронизированы со временем УССВ, корректировка часов ИВК выполняется при расхождении времени часов ИВК и УССВ на ±1 с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов ИВК происходит при каждом опросе, но не реже одного раза в 30 мин, при расхождении времени часов счетчиков с временем часов ИВК на ±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	ps0_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	
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	3НОМ-35 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 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	3НОМ-35 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 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	3НОМ-35 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 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	3НОМ-35 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 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	3НОМ-35 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 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/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
14	ВТЭЦ-2 ЗРУ-35 кВ яч. 13	ТВ-110-VI 600/5; КТ 0,2S Рег. № 64181-16	ЗНОМ-35 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 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	T-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	T-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/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; 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/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; 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/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; 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 $U_{\text{ном}}$ ток, % от $I_{\text{ном}}$ 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, °C температура окружающей среды для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М, °C температура окружающей среды для сервера, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность, % не более частота, Гц	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 1,0 емк. 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
Трансформатор напряжения	ТШЛ 20	5
	ЗНОМ-15-63	9
	ЗНОМ-35	6
	НАМИ-110	6
	НКФ-110-57	6
Счетчик электрической энергии	НТМИ-6	4
	СЭТ-4ТМ.03М.01	19
	СЭТ-4ТМ.03М.04	2
Устройство синхронизации системного времени	СЭТ-4ТМ.03М.09	2
	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 АИС 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.