

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «3» августа 2022 г. № 1917

Регистрационный № 47293-11

Лист № 1  
Всего листов 11

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Волгодонской ТЭЦ-2 ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго»

### **Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Волгодонской ТЭЦ-2 ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» (далее – АИИС КУЭ), г. Волгодонск, предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. Выходные данные системы используются для коммерческих расчетов.

### **Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему, которая состоит из измерительных каналов (далее – ИК), информационно-вычислительного комплекса электроустановки (далее – ИВКЭ) с системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ) и информационно-вычислительного комплекса (ИВК). АИИС КУЭ реализуется на Волгодонской ТЭЦ-2, территориально расположенной в г. Волгодонск.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные электрические цепи, технические средства каналов передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – ИВКЭ, созданный на базе устройств сбора и передачи данных (далее – УСПД) типа ЭКОМ-3000, устройства синхронизации системного времени (далее – УСВ) и технических средств приема-передачи данных.

3-й уровень - ИВК, созданный на основе сервера базы данных (далее – сервер БД), автоматизированного рабочего места оператора (далее – АРМ), программного обеспечение (далее – ПО) на базе программного комплекса (далее – ПК) «Энергосфера» и технических средств приема-передачи данных.

Первичные 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 преобразуют 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.

Каждые 30 минут УСПД уровня ИВКЭ производят опрос цифровых счетчиков. Полученная информация записывается в энергонезависимую память УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Сервер БД, установленный на Волгодонской ТЭЦ-2, с периодичностью один раз в 30 минут производит опрос УСПД уровня ИВКЭ. Полученная информация записывается в базу данных сервера БД.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется в соответствии с согласованными сторонами регламентами.

АИИС КУЭ имеет СОЕВ, которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС/GPS). УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД и УСПД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов УСВ и времени сервера БД более чем на  $\pm 1$  с. Сличение времени УСПД «ЭКОМ-3000» со временем сервера БД и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД на  $\pm 1$  с. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени счетчиков с временем УСПД каждые 30 мин, при расхождении времени счетчиков с временем УСПД  $\pm 2$  с. выполняется корректировка, но не чаще чем раз в сутки. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ. Заводской номер 17404049. 4252103.082.4 наносится в формуляр АИИС КУЭ типографским образом.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входит модуль, указанный в таблице 1. ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии и УСПД, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами. ПО ПК «Энергосфера» 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 ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ps0_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	CBEB6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3 нормированы с учетом ПО.

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

**Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2. Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3. Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/Сервер
1	2	3	4	5
1	ТГ-4	ТШЛ20Б-1 8000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 4016-74	3НОМ-20-63 18000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 51674-12	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
2	ТГ-2	ТШВ15Б 8000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 5719-76	3НОМ-15-63 10000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-70	СЭТ- 4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
3	ТГ-3	ТШЛ20Б-1 8000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 4016-74	3НОМ-15-63 10000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
4	ТГ-1	ТШВ15Б 8000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 5719-76	3НОМ-15-63 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
5	ВЛ-220кВ ГПП-2-1	ТВ-220/25 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3191-72	НКФ-220-58 220000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14626-95 Рег. № 14626-00 Рег. № 14626-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
6	ВЛ-220кВ ЦГЭС	ТВ-220/25 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3191-72		СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
7	ВЛ-220кВ Зимовники	ТВ-220/25 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3191-72		СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
8	ВЛ-220кВ ГПП-2-2	ТВ-220/25 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3191-72		СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
9	ВЛ-220кВ Городская 2	ТФНД-220-І 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3694-73		СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
10	ВЛ-220кВ Волгодонск	ТВ-220/25 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3191-72	НКФ-220-58 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 14626-95 Рег. № 14626-00 Рег. № 14626-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
11	OMB-220кВ	ТВ 220-I 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3191-72		СЭТ- 4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
12	ВЛ-110кВ ГПП-1-1	ТРГ-110 II* 1000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 26813-04		СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
13	ВЛ-110кВ Городская1	ТГФ110 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 16635-02		СЭТ-4ТМ.03M Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12
14	ВЛ-110кВ ГПП-1-2	ТРГ-110 II* 1000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 26813-04		СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
15	ВЛ-110кВ Водозабор	ТРГ-110 II* 1000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 26813-04	НКФ-110-57 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94 Рег. № 14205-05 Рег. № 14205-11	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
16	ВЛ-110кВ ПТФ	ТГФ110 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 16635-02		СЭТ-4ТМ.03M Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
17	ВЛ-110кВ ПБ1-ПБ2- НС9-НС2- Зимовники	ТРГ-110 II* 1000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 26813-06		СЭТ-4ТМ.03M Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
18	ВЛ-110кВ ПрБ-1	ТРГ-110 II* 1000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 26813-04		СЭТ-4ТМ.03M Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
19	OB-110кВ	ТРГ-110 II* 1000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 26813-06		СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
20	секция 6кВ ШРП ВК яч.61 «ЭСКМ»	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег.№ 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08
21	РУСН 04кВ «ЦНС-2» с.CS03 п.5 «ЗАО «ТХА» цепь1	T-0,66 200/5 Кл. т 0,5 Рег. № 52667-13	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08
22	РУСН 04кВ «ЦНС-2» с.CS04 п.10 «ЗАО «ТХА» цепь2	T-0,66 200/5 Кл. т 0,5 Рег. № 52667-13	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08
23	РУСН 04кВ «ЦНС-2» с.CS04 п.13 «ООО «Визит- Экспресс»	T-0,66 150/5 Кл. т 0,5 Рег. № 52667-13	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08

Примечание:

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 УСПД и УСВ на аналогичные утвержденных типов. Допускается замена сервера и каналообразующего оборудования на аналогичное.
3. Замена оформляется актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, $(\pm\delta)$ , %	Границы погрешности в рабочих условиях, $(\pm\delta)$ , %
1; 3; 14; 15; 17; 19	Активная	$\pm 0,8$	$\pm 1,6$
	Реактивная	$\pm 1,8$	$\pm 2,4$
2; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 13; 16; 20	Активная	$\pm 1,1$	$\pm 3,0$
	Реактивная	$\pm 2,6$	$\pm 4,6$
12; 18	Активная	$\pm 0,8$	$\pm 1,6$
	Реактивная	$\pm 1,8$	$\pm 2,9$
21; 22; 23	Активная	$\pm 0,9$	$\pm 2,9$
	Реактивная	$\pm 2,2$	$\pm 4,6$
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с			5
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая).</li> <li>В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.</li> </ol>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	23
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц	от 98 до 102 от 1(5) до 120 0,9 от 49,8 до 50,2
температура окружающей среды, °C - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94, ГОСТ 31819.22-2012 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 26035-83	от +21 до +25 от +21 до +25 от +18 до +22
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц	от 90 до 110 от 1(5) до 120 от 0,5 <sub>инд.</sub> до 0,8 <sub>емк.</sub> от 49,6 до 50,4
температура окружающей среды, °C - для ТТ и ТН - для электросчетчиков - для УСПД - для УССВ	от -40 до +70 от -40 до +70 от -25 до +60 от -10 до +50
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220 000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М (рег. № 36697-12): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	165 000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	140 000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	90 000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2

Продолжение таблицы 4

1	2
УСПД:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	75 000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	24
УСВ-3:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	45 000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	2
Глубина хранения информации	
Электросчетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, суток, не менее	113
УСПД ЭКОМ-3000:	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, суток, не менее	45
Сервер:	
- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может

передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
- параметрирование;
- пропадание напряжения;
- коррекция времени в счетчике;
- в журнале событий УСПД:
- параметрирование;
- пропадание напряжения;
- коррекция времени в УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчёта;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера БД;
- защита информации на программном уровне:
- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер БД.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) Волгодонской ТЭЦ-2 ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Измерительный трансформатор тока	ТШЛ20Б-1	6 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТШВ15Б	6 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТВ-220/25	15 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТФНД-220-І	3 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТВ-220-І	3 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТРГ-110 II*	18 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТГФ110	6 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТВЛМ-10	2 шт.
Измерительный трансформатор тока	Т-0,66	9 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОМ-20-63	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63	9 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НКФ-220-58	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НКФ-110-57	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	15 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	8 шт.
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1 шт.
Сервер	Dell PowerEdge d410	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1 шт.
Паспорт – формуляр	17404049.4252103.082 ПФ.4	1 шт.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности Волгодонской ТЭЦ-2 ООО «ЛУКОЙЛ-Ростовэнерго», аттестованном ФГУП "ВНИИМС", аттестат об аккредитации № 01.00225-2008 от 25.09.2008 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 «Р.В.С.» (ООО «Р.В.С.»)  
Адрес: 117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д.25А, стр.6, БЦ Чайка Плаза 10  
Телефон/факс: +7 (495) 797-96-92 / (495) 797-96-93  
E-mail: mail@rvsco.ru

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
ИИН 7736042404

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон/факс: 8(495)437-55-77/8(495)437-56-66  
E-mail: office@vniims.ru  
Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации №30004-13.

В части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»  
(ООО «Энергокомплекс»)  
Адрес: 455000, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Советской Армии, д. 8/1, оф.703  
Телефон: +7(351) 951-02-67  
E-mail: encomplex@yandex.ru

Аттестат аккредитации ООО «Энергокомплекс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №РА.RU.312235.

Общество с ограниченной ответственностью «ИНВЕСТИЦИОННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА «КАРНЕОЛ» (ООО «ИИГ «КАРНЕОЛ»)  
ИИН 7456013961

Юридический адрес: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр-т Ленина, д. 124, офис 15  
Адрес: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр.2  
Телефон: +7 (982) 282-82-82  
E-mail: carneol@bk.ru

Регистрационный номер RA.RU.312601 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации, дата внесения 06.12.2018.