

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2023 г. № 1926

Регистрационный № 78012-20

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиал ПАО «ОГК-2» - Серовская ГРЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиал ПАО «ОГК-2» - Серовская ГРЭС (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трёхуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) филиал ПАО «ОГК-2» - Серовская ГРЭС, включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервера баз данных (БД) АИИС КУЭ, объединенные в кластер, устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) Телескоп +.

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

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

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 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСП/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы УСПД, часы серверов БД и радиосервер точного времени РСТВ-01-01, синхронизирующий часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сравнение показаний часов серверов БД с РСТВ-01-01 осуществляется непрерывно. Корректировка часов серверов БД производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов УСПД с часами серверов БД осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка часов УСПД производится при расхождении часов УСПД и часов сервера БД на величину более ± 2 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера БД осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков и часов сервера БД на величину более ± 2 с.

Журналы событий счетчика, УСПД и серверов БД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на внутреннюю стенку серверного шкафа АИИС КУЭ типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре, наносится на шкаф УСПД, расположенный в помещении релейного щита главного корпуса Серовской ГРЭС, шкаф УСПД, расположенный в помещении релейного щита КРУЭ-220 Серовской ГРЭС, шкаф УСПД, расположенный в помещении КРУ-6 общестанционного КРУ, и шкаф связи, расположенный в помещении ГЩУ Серовской ГРЭС.

Заводской номер АИИС КУЭ 1.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Телескоп +», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Телескоп +» 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 «Телескоп +».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Телескоп +»	Сервер сбора данных	SERVER-MZ4.dll	не ниже 4.05	f851b28a924da 7cde6a57eb2ba 15af0c	MD5
	АРМ Энергетика	ASCUE_MZ4.dll		Cda718bc6 d123b63a8822a b86c2751ca	
	Пульт диспетчера	PD_MZ4.dll		2b63c8c01bcd6 1c4f5b15e097f1 ada2f	

ПО «Телескоп +» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Метрологические и технические характеристики

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

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты					Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Серовская ГРЭС, ТГ-9 (20 кВ)	GSR Кл. т. 0,2S КТТ 18000/5 Рег. № 25477-08 АОС Кл. т. 0,2S КТТ 18000/5 Рег. № 69946-17	UGE Кл. т. 0,2 КТН 20000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	TK16L Рег. № 36643-07	РСТВ-01-01 Рег. № 67958-17	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
2	Серовская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, яч. 15, ВЛ 110 кВ Краснотурьинск - Серовская ГРЭС I цепь с отпайками	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S КТТ 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 КТН 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			активная реактивная	$\pm 1,4$ $\pm 3,1$	$\pm 2,1$ $\pm 3,3$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3	Серовская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, яч. 17, ВЛ 110 кВ Краснотурьинск - Серовская ГРЭС II цепь с отпайками	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	TK16L Рег. № 36643-07	РСТВ- 01-01 Рег. № 67958-17	активная	±1,4	±2,1	
								реактивная	±3,1	±3,3
4	Серовская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, яч. 1а, ВЛ 110 кВ Метзавод - Серовская ГРЭС I с отпайкой на ПС Серов- Сортировочный	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17					активная	±1,4
							реактивная	±3,1	±3,3	
5	Серовская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, яч. 2, ВЛ 110 кВ Метзавод - Серовская ГРЭС 2 с отпайкой на ПС Серов- Сортировочный	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			активная	±1,4	±2,1	
							реактивная	±3,1	±3,3	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
6	Серовская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, яч. 21, ВЛ 110 кВ Морозково - Серовская ГРЭС с отпайкой на ПС Балагур	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	TK16L Рег. № 36643-07	РСТВ- 01-01 Рег. № 67958-17	активная	±1,4	±2,1		
								реактивная	±3,1	±3,3	
7	Серовская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, яч. 10, ВЛ 110 кВ Серов - Серовская ГРЭС с отпайками	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17					активная	±1,4	±2,1
									реактивная	±3,1	±3,3
8	Серовская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, яч. 4, ВЛ 110 кВ Серовская ГРЭС - Ферросплав I цепь с отпайкой на ПС Теплосеть	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			активная	±1,4	±2,1		
							реактивная	±3,1	±3,3		
9	Серовская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, яч. 6, ВЛ 110 кВ Серовская ГРЭС - Ферросплав II цепь с отпайкой на ПС Теплосеть	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			активная	±1,4	±2,1		
							реактивная	±3,1	±3,3		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
10	Серовская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, яч. 8, ВЛ 110 кВ Серовская ГРЭС - Ферросплав III цепь с отпайкой на ПС Энерголесо- комбинат	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ТК16L Рег. № 36643-07	РСТВ- 01-01 Рег. № 67958-17	активная	±1,4	±2,1		
								реактивная	±3,1	±3,3	
11	Серовская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, яч. 23, ОВ 110 кВ	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17					активная	±1,4	±2,1
								реактивная	±3,1	±3,3	
12	Серовская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, 2 СШ 220 кВ, яч.№5, ВЛ-220 кВ БАЗ - Серовская ГРЭС	ТОГФ-220 Кл. т. 0,2S Ктт 1200/5 Рег. № 46527-11	НКФ-220-58 Кл. т. 1,0 Ктн 220000:√3/100:√3 Рег. № 1382-60	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			активная	±1,4	±2,1		
							реактивная	±3,1	±3,3		
13	Серовская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, 1 СШ 220 кВ, яч.№3, ВЛ 220 кВ Серовская ГРЭС - Сосьва №1	ТОГФ-220 Кл. т. 0,2S Ктт 1200/5 Рег. № 46527-11	НКФ-220-58 Кл. т. 1,0 Ктн 220000:√3/100:√3 Рег. № 1382-60	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			активная	±1,4	±2,1		
							реактивная	±3,1	±3,3		

Продолжение таблицы 2

14	Серовская ГРЭС, КРУЭ-220 кВ, 3,4 СШ 220 кВ, яч.№D10, ВЛ 220 кВ Серовская ГРЭС - Красноурьинск	CTSG Кл. т. 0,2S Ктт 1000/5 Рег. № 46666-11	UDP 245 Кл. т. 0,2 Ктн 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 48448-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	TK16L Рег. № 36643-07	РСТВ- 01-01 Рег. № 67958-17	активная	±0,6	±1,5
									реактивная
15	Серовская ГРЭС, КРУЭ-220 кВ, 3,4 СШ 220 кВ, яч.№D03, ВЛ-220 кВ Серовская ГРЭС - Сосьва №2	CTSG Кл. т. 0,2S Ктт 1000/5 Рег. № 46666-11	UDP 245 Кл. т. 0,2 Ктн 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 48448-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			активная	±0,6	±1,5
							реактивная	±1,3	±2,6

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с

±5

Примечания

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02 \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 - 15 от 0 до +40 °С.
- 4 Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
- 5 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 2 метрологических характеристик.
- 6 Допускается замена УСПД и УСВ на аналогичные утвержденных типов.
- 7 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	15
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\phi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\phi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +65 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчика СЭТ-4ТМ.03М (Рег. № 36697-12) для счетчика СЭТ-4ТМ.03М (Рег. № 36697-17) - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ не менее, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 220000 2 55000 2 70000 1

Продолжение таблицы 3

1	2
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p>114</p> <p>45</p> <p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергетики с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - УСПД;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	GSR	2
Трансформатор тока	АОС	1
Трансформатор тока	ТОГФ-110	30
Трансформатор тока	ТОГФ-220	6
Трансформатор тока	CTSG	6
Трансформатор напряжения	UGE	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110	6
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	6
Трансформатор напряжения	UDP 245	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	15
Устройство сбора и передачи данных	TK16L	3
Устройство синхронизации времени	РСТВ-01-01	1
Программное обеспечение	Телескоп +	1
Методика поверки	-	1
Паспорт-Формуляр	ТЛДК.425000.005.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиал ПАО «ОГК-2» - Серовская ГРЭС», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236.

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 «ТЭК Информ»

(ООО «ТЭК Информ»)

ИНН 7729448202

Адрес места осуществления деятельности: 117246, г. Москва, ул. Херсонская, д. 43, к. 3

Юридический адрес: 117292, г. Москва, ул. Вавилова, д. 57А, оф. 310

Телефон: +7 (495) 995 39 90

Факс: +7 (495) 995 39 90

E-mail: office@tek-inform.ru

Web-сайт: <http://tek-inform.ru/>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.