

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала Верхнетагильская ГРЭС АО «Интер РАО - Электрогенерация»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала Верхнетагильская ГРЭС АО «Интер РАО – Электрогенерация» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – 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 (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 для ИК №№ 1-42, ARIS MT200 для ИК №№ 43-44 (далее – УСПД), устройство синхронизации времени (далее – УСВ), входящее в УСПД ARIS MT200, и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя два сервера баз данных (далее – сервер БД) АИИС КУЭ основной и резервный (работают в режиме «горячего» резервирования) с программным обеспечением (далее – ПО) ПК «Энергосфера», автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам. Далее измерительная информация от УСПД по каналу связи сети Ethernet поступает в локальную вычислительную сеть (ЛВС), затем – на сервер БД. На сервере БД осуществляется обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. От сервера БД информация по ЛВС передается на АРМ.

Передача информации от АРМ в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в необходимом формате.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя УСВ на основе ГЛОНАСС/GPS-приемника, входящее в состав УСПД ARIS MT200, встроенные часы серверов БД, УСПД и счетчиков. Коррекция времени УСПД производится на величину рассинхронизации не более  $\pm 1$  мс. УСПД осуществляет коррекцию часов сервера БД и счетчиков.

Сравнение показаний часов сервера БД с часами УСПД ARIS MT200 осуществляется каждый час. Корректировка часов сервера БД производится при расхождении часов сервера БД с часами УСПД на величину более  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков и часов УСПД на величину более  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчиков, УСПД и сервера отображают факты: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

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

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976E08A2BB7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

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

**Метрологические и технические характеристики**

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

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

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Верхнетагильская ГРЭС								
1	Верхнетагильская ГРЭС, ТГ9, вывода генератора (15,75 кВ)	ТШЛ-20 Кл. т. 0,5 Ктт 10000/5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15 Кл. т. 0,5 Ктн 15000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 1593-62	EPQS 122.23.27LL Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14/ HP ProLiant DL380 Gen9	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
2	Верхнетагильская ГРЭС, ТГ10, вывода генератора (15,75 кВ)	ТШЛ-20 Кл. т. 0,5 Ктт 10000/5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15 Кл. т. 0,5 Ктн 15000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 1593-62	EPQS 122.23.27LL Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06		активная	±1,1	±3,0
					реактивная	±2,7	±4,8	
3	Верхнетагильская ГРЭС, ТГ11, вывода генератора (15,75 кВ)	ТШЛ-20 Кл. т. 0,5 Ктт 10000/5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15 Кл. т. 0,5 Ктн 15000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 1593-62	EPQS 122.23.27LL Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06	активная	±1,1	±3,0	
					реактивная	±2,7	±4,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-Верба-1	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 32123-06	СРВ-123 Кл. т. 0,2 Ктн 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14/ HP ProLiant DL380 Gen9	активная	±1,0	±3,4
						реактивная	-	-
5	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-Верба-2	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 32123-06	СРВ-123 Кл. т. 0,2 Ктн 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03		активная	±1,0	±3,4
						реактивная	-	-
6	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС- Карпушиха	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32123-06	СРВ-123 Кл. т. 0,2 Ктн 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03		активная	±1,0	±3,4
						реактивная	-	-
7	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-НЦЗ	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32123-06	СРВ-123 Кл. т. 0,2 Ктн 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03		активная	±1,0	±3,4
						реактивная	-	-
8	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-Таволги	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32123-06	СРВ-123 Кл. т. 0,2 Ктн 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03		активная	±1,0	±3,4
						реактивная	-	-
9	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-Рудянка	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32123-06	СРВ-123 Кл. т. 0,2 Ктн 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	активная	±1,0	±3,4	
					реактивная	-	-	
10	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС- Первомайская-6	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32123-06	СРВ-123 Кл. т. 0,2 Ктн 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	активная	±1,0	±3,4	
					реактивная	-	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС- Первомайская-3	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32123-06	СРВ-123 Кл. т. 0,2 Ктн 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-14/ HP ProLiant DL380 Gen9	активная	±1,0	±3,4
						реактивная	-	-
12	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС- Первомайская-4	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32123-06	СРВ-123 Кл. т. 0,2 Ктн 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.23.27LL Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06		активная	±0,9	±2,9
						реактивная	±2,4	±4,7
13	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС- Первомайская-5	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32123-06	СРВ-123 Кл. т. 0,2 Ктн 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03		активная	±1,0	±3,4
						реактивная	-	-
14	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ОМВ-1 секц. 110 кВ	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32123-06	СРВ-123 Кл. т. 0,2 Ктн 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03		активная	±1,0	±3,4
						реактивная	-	-
15	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС- Смолино-5	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32123-06	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	±1,5	±3,2
					реактивная	±3,7	±5,1	
16	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС- Смолино-1	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32123-06	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	±1,5	±3,2	
					реактивная	±3,7	±5,1	
17	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС- Смолино-2	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32123-06	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	±1,5	±3,2	
					реактивная	±3,7	±5,1	
18	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ОМВ-2 секц. 110 кВ	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32123-06	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	±1,5	±3,2	
					реактивная	±3,7	±5,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	ВТГРЭС ОРУ-220 кВ ВЛ-220 кВ ВТГРЭС- Первомайская-1	JKF 245 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 43949-10	CPB 245 Кл. т. 0,2 Ктн 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-14/ HP ProLiant DL380 Gen9	активная	±1,0	±3,4
						реактивная	-	-
20	ВТГРЭС ОРУ-220 кВ ВЛ-220 кВ ВТГРЭС- Первомайская-2	JKF 245 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 43949-10	CPB 245 Кл. т. 0,2 Ктн 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03		активная	±1,0	±3,4
						реактивная	-	-
21	ВТГРЭС ОРУ-220 кВ ОМВ-220 кВ	JKF 245 Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 43949-10	CPB 245 Кл. т. 0,2 Ктн 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03		активная	±1,0	±3,4
						реактивная	-	-
22	ВТГРЭС ОРУ-220 кВ ВЛ-220 кВ ВТГРЭС- Песчаная-3	JKF 245 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 43949-10	CPB 245 Кл. т. 0,2 Ктн 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.23.27LL Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06	активная	±0,9	±2,9	
					реактивная	±2,4	±4,7	
23	ВТГРЭС ОРУ-220 кВ ВЛ-220 кВ ВТГРЭС- Песчаная-4	JKF 245 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 43949-10	CPB 245 Кл. т. 0,2 Ктн 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.23.27LL Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06	активная	±0,9	±2,9	
					реактивная	±2,4	±4,7	
24	ВТГРЭС ОРУ-220 кВ ВЛ-220 кВ ВТГРЭС-Тагил-1	JKF 245 Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 43949-10	CPB 245 Кл. т. 0,2 Ктн 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	активная	±1,0	±3,4	
					реактивная	-	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	ВТГРЭС ОРУ-220 кВ ВЛ-220 кВ ВТГРЭС-Тагил-2	JKF 245 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/1 Рег. № 43949-10	СРВ 245 Кл. т. 0,2 Ктн 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	EPQS 124.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14/ HP ProLiant DL380 Gen9	активная  реактивная	$\pm 1,0$  -	$\pm 3,4$  -
26	ВТГРЭС РУСН-6 кВ 10 секц. яч.216 Трансформатор №1 РММ	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14/ HP ProLiant DL380 Gen9	активная  реактивная	$\pm 1,0$  -	$\pm 3,4$  -
27	ВТГРЭС РУСН-6 кВ 9 секц. яч.221 Трансформатор №2 РММ	ТВЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03		активная  реактивная	$\pm 1,0$  -	$\pm 3,4$  -
28	ВТГРЭС Щит 0,4 кВ дробильного корпуса №2 Компрессор №1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 17551-03	-	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14/ HP ProLiant DL380 Gen9	активная  реактивная	$\pm 1,0$  -	$\pm 3,2$  -
29	ВТГРЭС РУСН-6 кВ секц. 5, яч.131, тр-р кислородной станции, сборка 0,4 кВ кислородной станции, Компрессор №4	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 17551-03	-	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03		активная  реактивная	$\pm 1,0$  -	$\pm 3,2$  -

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	ВТГРЭС РУСН-6 кВ секц. 5, яч.131, тр-р кислородной станции, сборка 0,4 кВ кислородной станции	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 17551-03	-	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-14/ HP ProLiant DL380 Gen9	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	-	-
31	ВТГРЭС РУСН-6 кВ Сборка 0,4 кВ РМЦ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 17551-03	-	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	-	-
32	ВТГРЭС РУ-0,4 кВ мазутохозяйства 1 сек. пан. №5 Сборка РБУ №1 РСЦ-1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 17551-03	-	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03		активная	±1,0	±3,2
					реактивная	-	-	
33	ВТГРЭС РУ-0,4 кВ мазутохозяйства 2 сек. пан. №20 Сборка РБУ №2 РСЦ-1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 17551-03	-	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	активная	±1,0	±3,2	
					реактивная	-	-	
34	ВТГРЭС РУ-0,4 кВ мазутохозяйства, сборка 0,4 кВ Мазутосливная эстакада	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 17551-03	-	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	активная	±1,0	±3,2	
					реактивная	-	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
35	ВТГРЭС РУ-0,4 кВ Щит пересыпки 6, панель 6, Вагоноопрокидыв атель №1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 17551-03	-	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-14/ HP ProLiant DL380 Gen9	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	-	-
36	ВТГРЭС РУ-0,4 кВ Щит пересыпки 6, панель 12, Вагоноопрокидыв атель №2	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 17551-03	-	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	-	-
37	ВТГРЭС РУ-0,4 кВ Щит пересыпки 6, панель 7, Разогревающее устройство вагоноопрокидыва телей №1, 2	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 17551-03	-	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03		активная	±1,0	±3,2
					реактивная	-	-	
38	ВТГРЭС Щит 0,4кВ ДФМ. ДФМ вагоноопрокидыва теля №1 0,4кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 17551-03	-	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	активная	±1,0	±3,2	
					реактивная	-	-	
39	ВТГРЭС Щит 0,4кВ ДФМ. ДФМ вагоноопрокидыва теля №2 0,4кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 17551-03	-	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	активная	±1,0	±3,2	
					реактивная	-	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	ВТГРЭС Щит 0,4кВ топливоподачи №2. Сборка тепловозного депо 0,4 кВ	T-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 17551-03	-	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-14/ HP ProLiant DL380 Gen9	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	-	-
41	ВТГРЭС Щит 0,4кВ топливоподачи №1. Сборка разгрузсарая 0,4кВ ввод №1	T-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 17551-03	-	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03		активная	±1,0	±3,2
					реактивная	-	-	
42	ВТГРЭС Щит 0,4кВ топливоподачи №1. Сборка разгрузсарая 0,4кВ ввод №2	T-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 17551-03	-	EPQS 122.21.12LL Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-03	активная	±1,0	±3,2	
					реактивная	-	-	
43	Верхнетагильская ГРЭС, Блок 12 (ТГ ГТУ 20 кВ)	GAR3 Кл. т. 0,2 Ктт 13000/1 Рег. № 52590-13	EGG20 Кл. т. 0,2 Ктн 20000:√3/100:√3 Рег. № 52588-13	A1802RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ARIS MT200 Рег. № 53992-13/ HP ProLiant DL380 Gen9	активная	±0,6	±1,4
					реактивная	±1,3	±2,6	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	Верхнетагильская ГРЭС, Блок 12 (ТГ ПТУ 20 кВ)	ТВ-ЭК Кл. т. 0,2S Ктт 10000/1 Рег. № 39966-10	ЗНОЛ-ЭК-15 Кл. т. 0,2 Ктн 15750:√3/100:√3 Рег. № 47583-11	A1802RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ARIS MT200 Рег. № 53992-13/ HP ProLiant DL380 Gen9	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,6
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	

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 для  $\cos \varphi = 0,8$  инд  $I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до плюс 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 на аналогичные утвержденных типов.
- 7 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. 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	44
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - частота, Гц - коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math> - температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С для ИК №№ 43, 44 для остальных ИК - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С - температура окружающей среды в месте расположения серверов, °С</p>	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5<sub>инд</sub> до 1,0<sub>емк</sub> от 49,6 до 50,4 от -45 до +40  от +5 до +40 от +15 до +35  от 0 до +40  от +10 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики EPQS: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Электросчетчики Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ARIS MT200: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ЭКОМ-3000: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>70000 72 220000 2 120000 2 88000 12 100000 24 104745 1</p>

Продолжение таблицы 3

1	2
Глубина хранения информации	
Электросчетчики EPQS:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	100
- при отключении питания, лет, не менее	10
Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	114
- при отключении питания, лет, не менее	40
Электросчетчики Альфа А1800:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	180
- при отключении питания, лет, не менее	30
УСПД ARIS MT200:	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сутки, не менее	45
- при отключении питания, лет, не менее	5
УСПД ЭКОМ-3000:	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сутки, не менее	45
- при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

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 электроэнергии 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:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений;
- 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

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип/ Обозначение	Количество, шт./ Экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТШЛ-20	9
Трансформатор тока	ТВ-110-IX	45
Трансформатор тока	JKF 245	21
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор тока	ТВЛ-10	2
Трансформатор тока	T-0,66 У3	45
Трансформатор тока	GAR3	3
Трансформатор тока	ТВ-ЭК	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15	9
Трансформатор напряжения	СРВ-123	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110	6
Трансформатор напряжения	СРВ 245	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
Трансформатор напряжения	EGG20	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК-15	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 122.23.27LL	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 122.21.12LL	32
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	4

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALX-P4GB-DW-4	2
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	3
Устройство сбора и передачи данных	ARIS MT200	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	МП 111-2019	1
Паспорт-Формуляр	РЭСС.411711.АИИС.633 ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 111-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала Верхнетагильская ГРЭС АО «Интер РАО - Электрогенерация». Методика поверки», утвержденному ООО «Спецэнергопроект» 06.11.2019 г.

Основные средства поверки:

- ТТ – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- по МИ 3195-2018. «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3196-2018. «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3598-2018. «ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации»;
- счетчиков EPQS 122.23.27LL – по документу РМ-1039597-26.2002 «Счетчики многофункциональные электрической энергии EPQS», утвержденной Государственной службой метрологии Литовской Республики;
- счетчиков EPQS 122.21.12LL – по документу РМ-1039597-26.2002 «Счетчики многофункциональные электрической энергии EPQS», утвержденной Государственной службой метрологии Литовской Республики в 2002 г. ;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 03 апреля 2017 г.;
- счетчиков A1802RALX-P4GB-DW-4 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- УСПД ARIS MT200 – в соответствии с документом ПБКМ.424359.005 МП «Контроллеры многофункциональные ARIS MT200. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС 13 мая 2013 года;
- УСПД ЭКОМ-3000 – в соответствии с документом ПБКМ.424359.007 МП «Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000». Методика поверки», утвержденным ФГУП ВНИИМС 20 апреля 2014 года;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег. № 46656-11;

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

#### **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) филиала Верхнетагильская ГРЭС АО «Интер РАО - Электрогенерация», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236 от 20.07.2017 г.

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

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 «НПФ «Прософт-Е»

(ООО «НПФ «Прософт-Е»)

ИНН 6660126674

Адрес: 620149, г. Екатеринбург, ул. Зоологическая, д.9, пом.115-119

Телефон: +7 (343) 356-51-11

Факс: +7 (343) 310-01-06

E-mail: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.ru)

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Стройэнергетика»

(ООО «Стройэнергетика»)

Адрес: 129337, г. Москва, ул. Красная Сосна, д. 20, стр. 1, комн. 4

Телефон: +7 (903) 252-16-12

E-mail: [Stroyenergetika@gmail.com](mailto:Stroyenergetika@gmail.com)

#### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

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

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: [gd.spetcenergo@gmail.com](mailto:gd.spetcenergo@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «Спецэнергопроект» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312429 от 30.01.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.