

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 измерений 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, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

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

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер сбора данных (сервер СД) с программным обеспечением (ПО) «ТЕЛЕСКОП+», сервер базы данных (сервер БД) с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», приемник сигналов точного времени Trimble Acutime 2000 GPS, автоматизированные рабочие места (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Для ИК №№ 43, 44 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на УСПД, где осуществляется вычисление электрической энергии 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 СД. Для остальных ИК цифровой сигнал с выходов счетчиков через преобразователи интерфейса по проводным линиям связи и ЛВС

поступает на сервер СД. На сервере СД осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (для ИК №№ 1-42), а также хранение полученных данных.

От сервера СД информация по ЛВС передается на сервер БД, где осуществляется 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 ТСП/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы УСПД, часы серверов, приемник сигналов точного времени.

Сравнение показаний часов сервера СД с приемником сигналов точного времени осуществляется ежесекундно. Корректировка часов сервера СД производится при расхождении часов сервера СД с приемником сигналов точного времени на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов УСПД с единым координированным временем UTC (обеспечивается встроенным ГЛОНАСС/GPS-приемником) осуществляется непрерывно. Корректировка часов УСПД производится при расхождении часов УСПД со встроенным ГЛОНАСС/GPS-приемником на величину ± 1 с.

Сравнение показаний часов сервера БД с часами УСПД осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка часов сервера БД производится при расхождении часов сервера БД с часами УСПД на величину более ± 1 с.

Для ИК №№ 43, 44 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 ± 3 с.

Для остальных ИК сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера СД 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 сервера СД на величину более ± 3 с.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «ТЕЛЕСКОП+» версии не ниже 4.04. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1а. ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «ТЕЛЕСКОП+». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера» версии не ниже 7.0. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПК указана в таблице 1б. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1а – Идентификационные данные ПО «ТЕЛЕСКОП+»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Server_MZ4.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.1.1
Цифровой идентификатор ПО	F851B28A924DA7CDE6A57EB2B A15AF0C
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 1б – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2 BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электри- ческой энергии	Метрологические характери- стики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД			Границы до- пускаемой ос- новной отно- сительной по- грешности, (±δ) %	Границы до- пускаемой относитель- ной погреш- ности в рабо- чих условиях, (±δ) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Верхнетагиль- ская ГРЭС, ТГ 9, вывода генера- тора (15,75 кВ)	ТШЛ 20 Кл.т. 0,5 10000/5 Рег. № 1837-63 Фазы: А; В; С	ЗНОМ-15-63 Кл.т. 0,5 15000/√3/100/√3 Рег. № 1593-62 Фазы: А; В; С	EPQS 122.23.27LL Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06			Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
2	Верхнетагиль- ская ГРЭС, ТГ 10, вывода гене- ратора (15,75 кВ)	ТШЛ 20 Кл.т. 0,5 10000/5 Рег. № 1837-63 Фазы: А; В; С	ЗНОМ-15-63 Кл.т. 0,5 15000/√3/100/√3 Рег. № 1593-62 Фазы: А; В; С	EPQS 122.23.27LL Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06		ТМО1700	Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
3	Верхнетагиль- ская ГРЭС, ТГ 11, вывода гене- ратора (15,75 кВ)	ТШЛ 20 Кл.т. 0,5 10000/5 Рег. № 1837-63 Фазы: А; В; С	ЗНОМ-15-63 Кл.т. 0,5 15000/√3/100/√3 Рег. № 1593-62 Фазы: А; В; С	EPQS 122.23.27LL Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06	-	HP ProLi- ant DL380 Gen9	Актив- ная	1,1	3,0
							Реактив- ная	2,3	4,7
4	ВТГРЭС ОРУ- 110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС- Верба-1	ТВ-110 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 32123-06 Фазы: А; В; С	1 СШ: СРВ 123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив- ная	1,1	3,2
							Реактив- ная	-	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-Верба-2	ТВ-110 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 32123-06 Фазы: А; В; С	2 СШ: СРВ 123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив- ная Реак- тивная	1,1 -	3,2 -
6	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-Карпушиха	ТВ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 32123-06 Фазы: А; В; С	1 СШ: СРВ 123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив- ная Реак- тивная	1,1 -	3,3 -
7	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-НЦЗ	ТВ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 32123-06 Фазы: А; В; С	2 СШ: СРВ 123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03	-	ТМО1700 HP ProLi- ant DL380 Gen9	Актив- ная Реак- тивная	1,1 -	3,3 -
8	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-Таволги	ТВ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 32123-06 Фазы: А; В; С	1 СШ: СРВ 123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив- ная Реак- тивная	1,1 -	3,3 -
9	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-Рудянка	ТВ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 32123-06 Фазы: А; В; С	2 СШ: СРВ 123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив- ная Реак- тивная	1,1 -	3,3 -

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-Первомайская-6	ТВ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 32123-06 Фазы: А; В; С	2 СШ: СРВ 123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03	-	ТМО1700 HP ProLiant DL380 Gen9	Актив-ная	1,1	3,3
							Реак-тивная	-	-
11	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-Первомайская-3	ТВ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 32123-06 Фазы: А; В; С	1 СШ: СРВ 123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная	1,1	3,3
							Реак-тивная	-	-
12	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-Первомайская-4	ТВ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 32123-06 Фазы: А; В; С	2 СШ: СРВ 123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.23.17LL Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06	-		Актив-ная	1,1	3,3
						Реак-тивная	2,2	5,5	
13	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-Первомайская-5	ТВ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 32123-06 Фазы: А; В; С	1 СШ: СРВ 123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03		Актив-ная	1,1	3,3	
						Реак-тивная	-	-	
14	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ОМВ-1 сек. 110 кВ	ТВ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 32123-06 Фазы: А; В; С	1 СШ: СРВ 123 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03		Актив-ная	1,1	3,3	
						Реак-тивная	-	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-Смолино-5	ТВ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 32123-06 Фазы: А; В; С	4 СШ: НКФ-110 Кл.т. 1,0 110000/√3/100/√3 Рег. № 922-54 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	-	ТМО1700 HP ProLiant DL380 Gen9	Актив-ная	1,6	3,2
							Реак-тивная	3,2	5,0
16	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-Смолино-1	ТВ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 32123-06 Фазы: А; В; С	3 СШ: НКФ-110 Кл.т. 1,0 110000/√3/100/√3 Рег. № 922-54 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив-ная	1,6	3,2
							Реак-тивная	3,2	5,0
17	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ ВТГРЭС-Смолино-2	ТВ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 32123-06 Фазы: А; В; С	4 СШ: НКФ-110 Кл.т. 1,0 110000/√3/100/√3 Рег. № 922-54 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	-		Актив-ная	1,6	3,2
						Реак-тивная	3,2	5,0	
18	ВТГРЭС ОРУ-110 кВ ОМВ-2 сек. 110 кВ	ТВ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 32123-06 Фазы: А; В; С	3 СШ: НКФ-110 Кл.т. 1,0 110000/√3/100/√3 Рег. № 922-54 Фазы: А; В; С	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		Актив-ная	1,6	3,2	
						Реак-тивная	3,2	5,0	
19	ВТГРЭС ОРУ-220 кВ ВЛ-220 кВ ВТГРЭС - Первомайская-1	JKF 245 Кл.т. 0,5S 1000/5 Рег. № 43949-10 Фазы: А; В; С	1 СШ: СРВ 245 Кл.т. 0,2 220000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03		Актив-ная	1,1	3,3	
						Реак-тивная	-	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	ВТГРЭС ОРУ-220 кВ ВЛ-220 кВ ВТГРЭС - Первомайская-2	JKF 245 Кл.т. 0,5S 1000/5 Рег. № 43949-10 Фазы: А; В; С	2 СИШ: СРВ 245 Кл.т. 0,2 220000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная Реак-тивная	1,1 -	3,3 -
21	ВТГРЭС ОРУ-220 кВ ОМВ - 220 кВ (Обходной масляный выключатель)	JKF 245 Кл.т. 0,5S 2000/5 Рег. № 43949-10 Фазы: А; В; С	2 СИШ: СРВ 245 Кл.т. 0,2 220000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная Реак-тивная	1,1 -	3,3 -
22	ВТГРЭС ОРУ-220 кВ ВЛ-220 кВ ВТГРЭС - Песчаная-3	JKF 245 Кл.т. 0,5S 1000/5 Рег. № 43949-10 Фазы: А; В; С	1 СИШ: СРВ 245 Кл.т. 0,2 220000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.23.27LL Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06	-	ТМО1700 HP ProLi-ant DL380 Gen9	Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,0	2,9 4,6
23	ВТГРЭС ОРУ-220 кВ ВЛ-220 кВ ВТГРЭС - Песчаная-4	JKF 245 Кл.т. 0,5S 1000/5 Рег. № 43949-10 Фазы: А; В; С	2 СИШ: СРВ 245 Кл.т. 0,2 220000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.23.27LL Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 25971-06			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,0	2,9 4,6
24	ВТГРЭС ОРУ-220 кВ ВЛ-220 кВ ВТГРЭС - Тагил-1	JKF 245 Кл.т. 0,5S 2000/5 Рег. № 43949-10 Фазы: А; В; С	1 СИШ: СРВ 245 Кл.т. 0,2 220000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная Реак-тивная	1,1 -	3,3 -

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	ВТГРЭС ОРУ-220 кВ ВЛ-220 кВ ВТГРЭС - Тагил-2	JKF 245 Кл.т. 0,5S 1000/1 Рег. № 43949-10 Фазы: А; В; С	2 СШ: СРВ 245 Кл.т. 0,2 220000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06 Фазы: А; В; С	EPQS 124.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная Реак-тивная	1,1 -	3,3 -
26	ВТГРЭС РУСН-6кВ 10 сек. яч.216 Трансформатор №1 РММ	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 1276-59 Фазы: А; С	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 380-49 Фазы: АВС	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная Реак-тивная	1,3 -	3,3 -
27	ВТГРЭС РУСН-6кВ 9 сек. яч.221 Трансформатор №2 РММ	ТВЛ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 380-49 Фазы: АВС	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03	-	ТМО1700 HP ProLiant DL380 Gen9	Актив-ная Реак-тивная	1,3 -	3,3 -
28	ВТГРЭС Щит 0,4 кВ дробильного корпуса №2 Компрессор №1	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 17551-03 Фазы: А; В; С	-	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная Реак-тивная	1,0 -	3,2 -
29	ВТГРЭС РУСН-6кВ, секц. 5, яч №131, тр-р кислородной станции, сборка 0,4 кВ кислородной станции, Компрессор №4	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 17551-03 Фазы: А; В; С	-	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная Реак-тивная	1,0 -	3,2 -

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	ВТГРЭС РУСН-6кВ, секц. 5, яч №131, тр-р кислородной станции, Сборка 0,4 кВ кислородной станции	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 17551-03 Фазы: А; В; С	-	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03	-	ТМО1700 HP ProLiant DL380 Gen9	Актив-ная	1,0	3,2
31	ВТГРЭС Сборка 0,4 кВ РМЦ	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 17551-03 Фазы: А; В; С	-	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная	1,0	3,2
32	ВТГРЭС РУ-0,4кВ мазуто-хозяйства 1сек. пан.№5 Сборка РБУ №1 РСЦ-1	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 17551-03 Фазы: А; В; С	-	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная	1,0	3,2
33	ВТГРЭС РУ-0,4кВ мазуто-хозяйства 2сек. пан.№20 Сборка РБУ №2 РСЦ-1	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 17551-03 Фазы: А; В; С	-	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная	1,0	3,2
34	ВТГРЭС РУ-0,4кВ мазуто-хозяйства, сборка 0,4кВ Мазуто-сливная эстакада	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 17551-03 Фазы: А; В; С	-	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная	1,0	3,2
							Реак-тивная	-	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35	ВТГРЭС Щит пересыпки 6, панель 6 Вагоноопрокидыватель №1	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 17551-03 Фазы: А; В; С	-	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная Реак-тивная	1,0 -	3,2 -
36	ВТГРЭС Щит пересыпки 6, панель 12 Вагоноопрокидыватель №2	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 17551-03 Фазы: А; В; С	-	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03	-	ТМО1700 HP ProLiant DL380 Gen9	Актив-ная Реак-тивная	1,0 -	3,2 -
37	ВТГРЭС Щит пересыпки 6, панель 7 Разогревающее устройство вагоноопрокидывателей №1,2	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 17551-03 Фазы: А; В; С	-	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная Реак-тивная	1,0 -	3,2 -
38	ВТГРЭС РУСН-3кВ 8 сек. ДФМ Вагоноопрокидывателя №1	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 17551-03 Фазы: А; В; С	-	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная Реак-тивная	1,0 -	3,2 -
39	ВТГРЭС РУСН-3кВ 8 сек. ДФМ Вагоноопрокидывателя №2	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 17551-03 Фазы: А; В; С	-	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная Реак-тивная	1,0 -	3,2 -
40	ВТГРЭС Щит 0,4 кВ топливоподачи №2 Сборка тепловозного депо	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 17551-03 Фазы: А; В; С	-	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная Реак-тивная	1,0 -	3,2 -

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
41	ВТГРЭС Щит 0,4 кВ топливоподачи №1 Сборка разгрузсарая	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 17551-03 Фазы: А; В; С	-	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная Реак-тивная	1,0 -	3,2 -
42	ВТГРЭС Сборка 0,4 кВ пересыпки 7 Щит освещения разгрузсарая	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 17551-03 Фазы: А; В; С	-	EPQS 122.21.12LL Кл.т. 0,5S Рег. № 25971-03			Актив-ная Реак-тивная	1,0 -	3,2 -
43	Верхнетагильская ГРЭС, Блок 12 (ТГ ГТУ)	GAR3 Кл.т. 0,2 13000/1 Рег. № 52590-13 Фазы: А; В; С	EGG20 Кл.т. 0,2 20000/√3/100/√3 Рег. № 52588-13 Фазы: А; В; С	A1802RALX-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ARIS MT200 Рег. № 53992-13	TMO1700 HP ProLiant DL380 Gen9	Актив-ная	0,6	1,4
44	Верхнетагильская ГРЭС, Блок 12 (ТГ ПТУ)	ТВ-ЭК Кл.т. 0,2S 10000/1 Рег. № 39966-10 Фазы: А; В; С	ЗНОЛ-ЭК-15 Кл.т. 0,2 15750/√3/100/√3 Рег. № 47583-11 Фазы: А; В; С	A1802RALX-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			Реак-тивная	1,1	2,5
							Актив-ная	0,6	1,5
							Реак-тивная	1,1	2,5

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ±5 с.

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях для ИК №№ 6-25, 44 указана для тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – для тока 5 % от $I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,8$ инд.

4 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. Допускается замена УСПД на аналогичное утвержденного типа. Допускается замена приемника сигналов точного времени, а также замена серверов без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	44
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от Уном</p> <p>ток, % от Iном</p> <p>для ИК №№ 6-25, 44</p> <p>для остальных ИК</p> <p>коэффициент мощности cosφ</p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 95 до 105</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +15 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от Уном</p> <p>ток, % от Iном</p> <p>для ИК №№ 6-25, 44</p> <p>для остальных ИК</p> <p>коэффициент мощности cosφ</p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>для ИК №№ 43, 44</p> <p>для остальных ИК</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения серверов, °С</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +5 до +40</p> <p>от +15 до +35</p> <p>от 0 до +40</p> <p>от +10 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>для счетчиков типа EPQS:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков типа Альфа А1800:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для УСПД:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для серверов:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>70000</p> <p>72</p> <p>220000</p> <p>2</p> <p>120000</p> <p>2</p> <p>88000</p> <p>12</p> <p>104745</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>для счетчиков типа EPQS:</p> <p>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут,</p> <p>не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p>	<p>100</p> <p>10</p>

Продолжение таблицы 3

1	2
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	114
при отключении питания, лет, не менее	40
для счетчиков типа Альфа А1800: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	180
при отключении питания, лет, не менее	30
для УСПД: суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее	45
при отключении питания, лет, не менее	5
для серверов: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания серверов 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 счетчика:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчике.
- журнал УСПД:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчике и УСПД;
пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
УСПД (функция автоматизирована);
серверах (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока шинные	ТШЛ 20	9
Трансформаторы тока наружной установки	ТВ-110	45
Трансформаторы тока	JKF 245	21
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	2
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛ-10	2
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	45
Трансформаторы тока	GAR3	3
Трансформаторы тока	ТВ-ЭК	3
Трансформаторы напряжения однофазные	ЗНОМ-15-63	9
Трансформаторы напряжения	СРВ 123	6
Трансформаторы напряжения	НКФ-110	6
Трансформаторы напряжения	СРВ 245	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	2
Трансформаторы напряжения	EGG20	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-ЭК-15	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	EPQS	38
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	4
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	2
Контроллеры многофункциональные	ARIS MT200	1
Приемник сигналов точного времени	Trimble Acutime 2000 GPS	1
Сервер СД	ТМО1700	1
Сервер БД	HP ProLiant DL380 Gen9	1
Методика поверки	МП ЭПР-116-2018	1
Паспорт-формуляр	ЦПА.424340.2018АС002-ВТГРЭС.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП ЭПР-116-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала Верхнетагильская ГРЭС АО «Интер РАО – Электрогенерация». Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 23.11.2018 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- термогигрометр CENTER (мод.315) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-09);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- термометр стеклянный жидкостный вибростойкий авиационный ТП-6 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 257-49);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- анализатор количества и показателей качества электрической энергии AR.5L (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44131-10);
- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ®-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22029-10).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ филиала Верхнетагильская ГРЭС АО «Интер РАО – Электрогенерация», свидетельство об аттестации № 135/RA.RU.312078/2018.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала Верхнетагильская ГРЭС АО «Интер РАО – Электрогенерация»

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

Закрытое акционерное общество «Центр промышленной автоматизации» (ЗАО «ЦПА»)

ИНН 5040099482

Адрес: 107023, г. Москва, ул. Электrozаводская, д. 21, корп. 41, офис 28

Юридический адрес: 107023, г. Москва, ул. Электrozаводская, д. 21, корп. 41

Телефон: (499) 286-26-10

Web-сайт: цпа.рф

E-mail: secr@pa-center.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, офис 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.