

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Троицкой ГРЭС

#### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Троицкой ГРЭС (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, 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, двухуровневую 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) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики) в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя основной сервер сбора и хранения данных (сервер СХД), а также резервный сервер СХД, программные комплексы (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени УСВ-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41681-10), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналообразующую 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 №№ 1-24 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи через преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet поступает на основной или резервный сервер СХД. Для ИК № 25-30 цифровой сигнал с выходов счётчиков по проводным линиям связи поступает на входы соответствующего GSM-модема, далее по каналам связи GSM поступает на основной или резервный сервер СХД. В случае выхода из строя основного сервера СХД, сбор данных со счетчиков осуществляется резервным сервером СХД, при этом данные, накопленные основным сервером СХД, переносятся на резервный сервер СХД посредством восстановления резервной копии базы данных основного сервера СХД и допроса приборов учета на глубину недостающего профиля.

На сервере СХД осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации от сервера СХД 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 посредством автоматической отправки по протоколу SMTP по каналу связи 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 охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени УСВ-2, синхронизирующим часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сравнение показаний часов сервера СХД с УСВ-2 осуществляется непрерывно, корректировка часов сервера СХД производится независимо от величины расхождения.

Сравнение показаний часов счетчика с часами сервера СХД осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка часов счетчика производится при расхождении с часами сервера СХД на величину более  $\pm 2$  с.

Передача информации от счетчика до сервера СХД реализована с помощью каналов связи, задержки в которых составляют 0,2 с.

Погрешность СОЕВ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера СХД 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 программный комплекс (ПК) «Энергосфера» версии не ниже 7.1. 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 1. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает  $\pm 1$  единицы младшего разряда. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.1.5.1030
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
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 электро- энергии	Метрологические характери- стики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик			Границы допускаемой основной относительной погрешности, (±δ) %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, (±δ) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Троицкая ГРЭС, ОРУ 500 кВ, 1,2 СШ 500 кВ, ячейка №7, ВЛ 500 кВ Троицкая ГРЭС-Сокол	SAS 550 Кл.т. 0,2S 2000/1  Рег. № 25121-07	СРВ-550 Кл.т. 0,2 500000/√3/ 100/√3  Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5  Рег. № 36697-12	HP ProLiant DL380e	Активная	0,6	1,5
						Реактивная	1,1	2,5
2	Троицкая ГРЭС, ОРУ 500 кВ, 1,2 СШ 500 кВ, ячейка №5, ВЛ 500 кВ Троицкая ГРЭС- Магнитогорская	ТФ3М-500Б Кл.т. 0,5 2000/1  Рег. № 3639-73	СРВ-550 Кл.т. 0,2 500000/√3/ 100/√3  Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5  Рег. № 36697-12	HP ProLiant DL380e	Активная	1,0	2,9
						Реактивная	2,0	4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Троицкая ГРЭС, ОРУ 500 кВ, 1,2 СШ 500 кВ, ячейка №9, КВЛ 500 кВ Троицкая ГРЭС- Южноуральская ГРЭС-2	SAS 550 Кл.т. 0,2S 2000/1  Рег. № 25121-07	СРВ-550 Кл.т. 0,2 500000/√3/ 100/√3  Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5  Рег. № 36697-12	HP ProLiant DL380e	Активная	0,6	1,5
						Реактивная	1,1	2,5
4	Троицкая ГРЭС, ОРУ 500 кВ, 1,2 СШ 500 кВ, ячейка №1, ОВВ-500 кВ	SAS 550 Кл.т. 0,2S 2000/1  Рег. № 25121-07	СРВ-550 Кл.т. 0,2 500000/√3/ 100/√3  Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5  Рег. № 36697-12		Активная	0,6	1,5
						Реактивная	1,1	2,5
5	Троицкая ГРЭС, ОРУ 220 кВ, 1,2 СШ 220 кВ, ячейка №12, ВЛ 220 кВ Троицкая ГРЭС-Приуральская	ТОГФ-220 Кл.т. 0,2S 1200/5  Рег. № 46527-11	СРВ-245 Кл.т. 0,2 220000/√3/ 100/√3  Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5  Рег. № 36697-12	Активная	0,6	1,5	
					Реактивная	1,1	2,5	
6	Троицкая ГРЭС, ОРУ 220 кВ, 1,2 СШ 220 кВ, ячейка №1, ВЛ 220 кВ Троицкая ГРЭС- Южноуральская ГРЭС	ТОГФ-220 Кл.т. 0,2S 2000/5  Рег. № 46527-11	СРВ-245 Кл.т. 0,2 220000/√3/ 100/√3  Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5  Рег. № 36697-12	Активная	0,6	1,5	
					Реактивная	1,1	2,5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Троицкая ГРЭС, ОРУ 220 кВ, 1,2 СШ 220 кВ, ячейка №3, ВЛ 220 кВ Троицкая ГРЭС-ПС 90-1	ТОГФ-220 Кл.т. 0,2S 1200/5 Рег. № 46527-11	СРВ-245 Кл.т. 0,2 220000/√3/ 100/√3 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	HP ProLiant DL380e	Активная	0,6	1,5
						Реактивная	1,1	2,5
8	Троицкая ГРЭС, ОРУ 220 кВ, 1,2 СШ 220 кВ, ячейка №6, ВЛ 220 кВ Троицкая ГРЭС-ПС 90-2	ТОГФ-220 Кл.т. 0,2S 1200/5 Рег. № 46527-11	СРВ-245 Кл.т. 0,2 220000/√3/ 100/√3 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		Активная	0,6	1,5
						Реактивная	1,1	2,5
9	Троицкая ГРЭС, ОРУ 220 кВ, 1,2 СШ 220 кВ, ячейка №10, ВЛ 220 кВ Троицкая ГРЭС-Карталы	ТОГФ-220 Кл.т. 0,2S 1200/5 Рег. № 46527-11	СРВ-245 Кл.т. 0,2 220000/√3/ 100/√3 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		Активная	0,6	1,5
					Реактивная	1,1	2,5	
10	Троицкая ГРЭС, ОРУ 220 кВ, 1,2 СШ 220 кВ, ячейка №9, ОВВ-220 кВ	ТОГФ-220 Кл.т. 0,2S 2000/5 Рег. № 46527-11	СРВ-245 Кл.т. 0,2 220000/√3/ 100/√3 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	Активная	0,6	1,5	
					Реактивная	1,1	2,5	
11	Троицкая ГРЭС, ОРУ 110 кВ, 1,2 СШ 110 кВ, ячейка №8, ВЛ 110 кВ Троицкая ГРЭС-Магнай	TG-145N Кл.т. 0,2S 300/5 Рег. № 30489-05	СРВ-123 Кл.т. 0,2 110000/√3/ 100/√3 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	Активная	0,6	1,5	
					Реактивная	1,1	2,5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	Троицкая ГРЭС, ОРУ 110 кВ, 1,2 СШ 110 кВ, ячейка №10, ВЛ 110 кВ Троицкая ГРЭС-Еманкино	ТФЗМ-110 Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 2793-88	СРВ-123 Кл.т. 0,2 110000/√3/ 100/√3 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	HP ProLiant DL380e	Активная	1,0	2,9
						Реактивная	2,0	4,6
13	Троицкая ГРЭС, ОРУ 110 кВ, 1,2 СШ 110 кВ, ячейка №6, ВЛ 110 кВ Троицкая ГРЭС-Станционная	ТФНД-110 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71	СРВ-123 Кл.т. 0,2 110000/√3/ 100/√3 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		Активная	1,0	2,9
						Реактивная	2,0	4,6
14	Троицкая ГРЭС, ОРУ-110 кВ, 1,2 СШ 110 кВ, яч. №17, ВЛ-110 кВ Троицкая ГРЭС-Бобровская	ТФНД-110 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2793-71	СРВ-123 Кл.т. 0,2 110000/√3/ 100/√3 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	Активная	1,0	2,9	
					Реактивная	2,0	4,6	
15	Троицкая ГРЭС, ОРУ-110 кВ, 1,2 СШ 110 кВ, яч. №18, ВЛ-110 кВ Троицкая ГРЭС- Строительная	ТФНД-110 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 2793-71	СРВ-123 Кл.т. 0,2 110000/√3/ 100/√3 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	Активная	1,0	2,9	
					Реактивная	2,0	4,6	
16	Троицкая ГРЭС, ОРУ-110 кВ, 1,2 СШ 110 кВ, яч. №15, ВЛ-110 кВ Троицкая ГРЭС-Троицкая рай- онная -1	TG-145N Кл.т. 0,2S 300/5 Рег. № 30489-05	СРВ-123 Кл.т. 0,2 110000/√3/ 100/√3 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	HP ProLiant DL380e	Активная	0,6	1,5
					Реактивная	1,1	2,5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	Троицкая ГРЭС, ОРУ-110 кВ, 1,2 СШ 110 кВ, яч. №16, ВЛ-110 кВ Троицкая ГРЭС-Троицкая районная-2	ТФНД-110 Кл.т. 0,5 600/5  Рег. № 2793-71	СРВ-123 Кл.т. 0,2 110000/√3/ 100/√3  Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5  Рег. № 36697-12		Активная	1,0	2,9
						Реактивная	2,0	4,6
18	Троицкая ГРЭС, ОРУ-110 кВ, 1,2 СШ 110 кВ, яч. №12 ВЛ-110 кВ Троицкая ГРЭС- Дизельная-1	ТФНД-110 Кл.т. 0,5 600/5  Рег. № 2793-71	СРВ-123 Кл.т. 0,2 110000/√3/ 100/√3  Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5  Рег. № 36697-12		Активная	1,0	2,9
					Реактивная	2,0	4,6	
19	Троицкая ГРЭС, ОРУ-110 кВ, 1,2 СШ 110 кВ, яч. №13 ВЛ-110 кВ Троицкая ГРЭС- Дизельная-2	ТФНД-110 Кл.т. 0,5 600/5  Рег. № 2793-71	СРВ-123 Кл.т. 0,2 110000/√3/ 100/√3  Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5  Рег. № 36697-12	Активная	1,0	2,9	
					Реактивная	2,0	4,6	
20	Троицкая ГРЭС, ОРУ 110 кВ, 1,2 СШ 110 кВ, ячейка №2, ОВВ-110 кВ	ТФНД-110 Кл.т. 0,5 600/5  Рег. № 2793-71	СРВ-123 Кл.т. 0,2 110000/√3/ 100/√3  Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5  Рег. № 36697-12	HP ProLiant DL380e	Активная	1,0	2,9
						Реактивная	2,0	4,6
21	Троицкая ГРЭС, ТГ-1 (13,8 кВ)	ТПШФ-20 Кл.т. 0,5 6000/5  Рег. № 519-50	НОМ-15-77 Кл.т. 0,5 13800/√3/ 100/√3  Рег. № 644-98	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5  Рег. № 36697-12	Активная	1,1	3,0	
					Реактивная	2,3	4,7	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	Троицкая ГРЭС, ТГ-2 (13,8 кВ)	ТПШФ-20 Кл.т. 0,5 6000/5 Рег. № 519-50	НОМ-15-77 Кл.т. 0,5 13800/√3/ 100/√3 Рег. № 644-98	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		Активная	1,1	3,0
						Реактивная	2,3	4,7
23	Троицкая ГРЭС, ТГ-3 (13,8 кВ)	ТПШФ-20 Кл.т. 0,5 6000/5 Рег. № 519-50	НОМ-15-77 Кл.т. 0,5 13800/√3/100/√3 Рег. № 644-98	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		Активная	1,1	3,0
						Реактивная	2,3	4,7
24	Троицкая ГРЭС, ТГ-8 (20 кВ)	ТПШЛ-20 Кл.т. 0,5 18000/5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-20 Кл.т. 0,5 20000/√3/100/√3 Рег. № 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	Активная	1,1	3,0	
					Реактивная	2,3	4,7	
25	ПС «Строительная» 110 кВ, ОРУ-35 кВ, 1 СШ, яч.3, ВЛ-35 кВ «Строи- тельная-Багерная-2»	ТВ-35 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 19720-06	ЗНОМ-35 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	HP ProLiant DL380e	Активная	1,1	3,0
						Реактивная	2,3	4,7
26	ПС «Строительная» 110 кВ, ОРУ-35 кВ, 2 СШ, яч.7, ВЛ-35 кВ «Строительная- Шубаркуль»	ТВ-35 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 19720-06	ЗНОМ-35 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Рег. № 912-54	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		Активная	1,1	3,0
					Реактивная	2,3	4,7	
27	ПС «Строительная» 110 кВ, РУ-6 кВ 1 СШ, яч.5, ВЛ-6 кВ «Строительная- Земснаряд»	ТВК-10 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 8913-82	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	Активная	1,1	3,0	
					Реактивная	2,3	4,7	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	ПС «Строительная» 110 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ, яч.21, КЛ-6 кВ «Строительная-База гидроцеха»	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
29	ПС «Бобровская» 110 кВ, КРУ-6 кВ, 1 СШ, яч.12, КЛ-6 кВ «Бобровская- Гидроузел-1»	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 7069-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
30	ПС «Бобровская» 110 кВ, КРУ-6 кВ, 2 СШ, яч.16, КЛ-6 кВ «Бобровская- Гидроузел-2»	ТПЛ-10 У3 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	HP ProLiant DL380e	Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7

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 минут.

3 Погрешность в рабочих условиях для ИК №№ 1, 3-11, 16, 25, 26 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 УСВ-2 на аналогичное утвержденного типа. 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
Количество ИК	30
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- для ИК №№ 1, 3-11, 16, 25, 26</li> <li>- для остальных ИК</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- для ИК №№ 1, 3-11, 16, 25, 26</li> <li>- для остальных ИК</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °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 0 до +35</p> <p>от +15 до +25</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>	<p>165000</p> <p>2</p> <p>35000</p> <p>2</p> <p>106100</p> <p>0,5</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>114</p> <p>10</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.

- журнал сервера:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере;
  - 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;
  - сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика электрической энергии;
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (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 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
1	2	3
Трансформаторы тока	SAS 550	12 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ-500Б	3 шт.
Трансформаторы тока	ТОГФ-220	18 шт.
Трансформаторы тока	TG-145N	6 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ-110	3 шт.
Трансформаторы тока	ТФНД-110	21 шт.
Трансформаторы тока	ТПШФ-20	9 шт.
Трансформаторы тока шинные	ТШЛ-20	3 шт.
Трансформаторы тока	ТВ-35	4 шт.
Трансформаторы тока	ТВК-10	2 шт.
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	2 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	2 шт.

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10УЗ	2 шт.
Трансформаторы напряжения	СРВ-550	6 шт.
Трансформаторы напряжения	СРВ-245	6 шт.
Трансформаторы напряжения	СРВ-123	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НОМ-15-77	9 шт.
Трансформаторы напряжения однофазные	ЗНОМ-20	3 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	30 шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1 шт.
Сервер СХД	HP ProLiant DL380e	2 шт.
Методика поверки	МП ЭПР-024-2017	1 экз.
Паспорт-формуляр	1962-13.Р 01.03 ЭСУ.ПС	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП ЭПР-024-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Троицкой ГРЭС. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 01.09.2017 г.

Основные средства поверки:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- ТН по ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки;
- по МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- по МИ 3195-2009 ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- счетчик СЭТ-4ТМ.03М - в соответствии с документом ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 мая 2012 г.;
- устройство синхронизации времени УСВ-2 - в соответствии с документом ВЛСТ 237.00.001И1 «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 12.05.2010 г.;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-02;
- 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);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- прибор Энерготестер ПКЭ-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53602-13).

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 эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Троицкой ГРЭС**

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**

Филиал публичного акционерного общества «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии» - Троицкая ГРЭС (Филиал ПАО «ОГК-2» - Троицкая ГРЭС)

ИНН 2607018122

Адрес: 457100, Российская Федерация, Челябинская обл., г. Троицк-5

Юридический адрес: 356126, Российская Федерация, Ставропольский край, Изобильненский р-н, п. Солнечнодольск

Телефон: (35163) 3-49-05

Факс: (35163) 3-35-10

E-mail: [info@tro.ogk2.ru](mailto:info@tro.ogk2.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143444, Московская обл., Красногорский район, г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto: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

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.