

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Саратовская ГЭС

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Саратовская ГЭС (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной, потреблённой и переданной за установленные интервалы времени технологическими объектами филиала ПАО «РусГидро» - «Саратовская ГЭС», сбора, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно - измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя основной сервер контроллера домена, резервный сервер контроллера домена/сервер базы данных (БД), сервер АИИС КУЭ №1, сервер АИИС КУЭ №2, автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000» и технические средства приема-передачи данных.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счётчика электрической энергии. В счётчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счётчика 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 минут.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Каждые 30 минут сервер АИИС КУЭ уровня ИВК производит опрос цифровых счётчиков. Полученная информация записывается в память сервера БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации от уровня ИВК в ПАК АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭМ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется посредством отправки по сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний 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.

Передача документов с результатами измерений, данными о состоянии средств и объектов измерений в виде xml-файлов формата 80020 производится по электронной почте потребителям информации до 12 часов по времени ценовой зоны, рабочего дня, следующего за операционными сутками.

Результаты измерений передаются в целых кВт·ч (кВар·ч). При этом необходимо использовать следующие правила округления – дробный результат измерений на интервале измерений округляется до целых кВт·ч (кВар·ч) по алгебраическим правилам округления. Если десятичная часть больше или равна 5, то результат округляется в большую сторону, если меньше – то в меньшую. При этом разница между не округленным значением и округленным прибавляется к результату измерений на следующем интервале с сохранением знака. Если применяется алгоритм приведения точек измерений к точкам поставки, то округление необходимо производить после применения этого алгоритма

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя УССВ на основе сервера синхронизации времени ССВ-1Г (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. №) 58301-14), устройства синхронизации времени УСВ-2 (рег. № 41681-10), часов счетчиков электрической энергии. СОЕВ предусматривает поддержание единого времени на всех уровнях АИИС КУЭ (счетчиков и ИВК). Для синхронизации времени ИВК используется общестанционная система синхронизации времени, построенная на основе ССВ-1Г, а в качестве резервного устройства используется УСВ-2 (рег. № 41681-10). Устройства ССВ-1Г и УСВ-2 синхронизируются от встроенных ГЛОНАСС/GPS-приемников. Синхронизация ИИК происходит от ИВК. Сравнение времени часов счетчиков с временем сервера ИВК происходит в каждом сеансе связи счетчика и ИВК, но коррекция производится не чаще одного раза в сутки (свойство применяемого счетчика) при расхождении часов на значение, превышающее  $\pm 2$  с. Наличие факта коррекции времени фиксируется в «Журналах событий» счетчика и сервера.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сут.

Журналы событий счетчиков 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 ПО «Пирамида 2000», обеспечивающее защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000». Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	Пирамида 2000. Сервер
Идентификационное наименование ПО	metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 3.0
Цифровой идентификатор ПО	52E28D7B608799BB3CCEA41B548D2C83
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3, 4, нормированы с учетом ПО.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4, 5.

Таблица 2 - Состав ИК

Номер и наименование ИК		Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ/ ИБК
1		2	3	4	5
1	Саратовская ГЭС, 1Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	ССВ-1Г рег. № 58301-14  УСВ-2 рег. № 41681-10  HPE DL360 Gen9
2	Саратовская ГЭС, 2Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
3	Саратовская ГЭС, 3Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
4	Саратовская ГЭС, 4Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. №21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
5	Саратовская ГЭС, 5Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
6	Саратовская ГЭС, 6Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
7	Саратовская ГЭС, 7Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
8	Саратовская ГЭС, 8Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1		2	3	4	5
9	Саратовская ГЭС, 9Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
10	Саратовская ГЭС, 10Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
11	Саратовская ГЭС, 11Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
12	Саратовская ГЭС, 12Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
13	Саратовская ГЭС, 13Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
14	Саратовская ГЭС, 14Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	ССВ-1Г рег. № 58301-14
15	Саратовская ГЭС, 15Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	УСВ-2 рег. № 41681-10
16	Саратовская ГЭС, 16Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	НРЕ DL360 Gen9
17	Саратовская ГЭС, 17Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
18	Саратовская ГЭС, 18Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1		2	3	4	5
19	Саратовская ГЭС, 19Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
20	Саратовская ГЭС, 20Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08 ТШЛ-СВЭЛ КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 48852-12	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
21	Саратовская ГЭС, 21Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 5000/5 рег. № 56255-14	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
22	Саратовская ГЭС, 22Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-10-1У3 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 4000/5 рег. № 47957-11	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
23	Саратовская ГЭС, 23Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-10-1У3 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 4000/5 рег. № 47957-11	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	ССВ-1Г рег. № 58301-14
24	Саратовская ГЭС, 24Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 1000/5 рег. № 39966-10	ЗНОЛП-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	УСВ-2 рег. № 41681-10
25	Саратовская ГЭС, ОРУ-500 кВ, яч.1Е, ВЛ-500 кВ Саратовская ГЭС- Курдюм (500 кВ)	TG 550 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 2000/1 рег. № 26735-04	СРВ 550 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 500000/√3/100/√3 рег. № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	НРЕ DL360 Gen9
26	Саратовская ГЭС, ОРУ-500 кВ, яч.3Е, ВЛ-500 кВ Балаковская АЭС- Саратовская ГЭС (500 кВ)	TG 550 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 2000/1 рег. № 26735-04	СРВ 550 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 500000/√3/100/√3 рег. № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
27	Саратовская ГЭС, ОРУ-220 кВ, яч.8, ВЛ-220 кВ Саратов- ская ГЭС-Кубра с отпайкой на ПС Воз- рождение (220 кВ)	TG 245 КТ = 0,2S K <sub>ТТ</sub> = 2000/1 рег. № 15651-06	СРВ 245 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 220000/√3/100/√3 рег. № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1		2	3	4	5
28	Саратовская ГЭС, ОРУ-220 кВ, яч.14, ВЛ-220 кВ Саратов- ская ГЭС-Терешка с отпайкой на ПС Вольская (220 кВ)	TG 245 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 2000/1 рег. № 15651-06	СРВ 245 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 220000/√3/100/√3 рег. № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	ССВ-1Г рег. № 58301-14  УСВ-2 рег. № 41681-10  HPE DL360 Gen9
29	Саратовская ГЭС, ОРУ-220 кВ, яч.18, ВЛ-220 кВ Саратовская ГЭС- Центральная (220 кВ)	TG 245 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 2000/1 рег. № 15651-06	СРВ 245 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 рег. № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
30	Саратовская ГЭС, ОРУ-220 кВ, яч.6, ВЛ-220 кВ Саратовская ГЭС- Саратовская (220 кВ)	TG 245 КТ = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 2000/1 рег. № 15651-06	СРВ 245 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 220000/√3/100/√3 рег. № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
31	Саратовская ГЭС, ОРУ-220 кВ, яч.20, ВЛ-220 кВ Саратовская ГЭС- Балаковская (220 кВ)	TG 245 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 2000/1 рег. № 15651-96	СРВ 245 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 220000/√3/100/√3 рег. № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
32	Саратовская ГЭС, ОРУ-220 кВ, яч.12, ВЛ-220 кВ Саратов- ская ГЭС-Буровка тяговая с отпайкой на ПС Вольская (220 кВ)	TG 245 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 2000/1 рег. № 15651-06	СРВ 245 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 220000/√3/100/√3 рег. № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
33	Саратовская ГЭС, ОРУ-220 кВ, яч.16, ОВ (220 кВ)	TG 245 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 2000/1 рег. № 15651-06	СРВ 245 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 220000/√3/100/√3 рег. № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
34	Саратовская ГЭС, РТСН-103Т, ВЛ-35 кВ (35 кВ)	ТОЛ 35 II КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 рег. № 21256-03	ЗНОМ-35-65 У1 КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/√3 рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ = 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
35	Саратовская ГЭС, КРУ-10 кВ ПБ, 1С, яч.61, КЛ-10 кВ ГЭС-РТС (10 кВ)	ТЛК-СТ-10 КТ=0,2S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 58720-14	НАМИТ-10-2 КТ=0,2 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 рег. № 70324-18	СЭТ-4ТМ.03М КТ = 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1		2	3	4	5
36	Саратовская ГЭС, КРУ-10 кВ ПБ, 1С, яч.81, КЛ-10 кВ ГЭС-Водоканал (трансформатор 70Т) (10 кВ)	ТЛК-СТ-10 КТ=0,2S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 58720-14	НАМИТ-10-2 КТ=0,2 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 рег. № 70324-18	СЭТ-4ТМ.03М КТ = 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	ССВ-1Г рег. № 58301-14
37	Саратовская ГЭС, КРУ-10 кВ ПБ, 2С, яч.90, КЛ-10 кВ ГЭС-Водоканал (трансформатор 69Т) (10 кВ)	ТЛК-СТ-10 КТ=0,2S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 58720-14	НАМИТ-10-2 КТ=0,2 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 рег. № 70324-18	СЭТ-4ТМ.03М КТ = 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	УСВ-2 рег. № 41681-10  HPE DL360 Gen9
38	Дренаж	Т-0,66У3 КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 рег. № 26198-03	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	

Примечания:

1 Допускается замена измерительных ТТ и 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.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном в Филиале ПАО «РусГидро» - «Саратовская ГЭС» порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности измерения при доверительной вероятности 0,95, %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		cosφ = 1,0	cosφ = 0,5	cosφ = 1,0	cosφ = 0,5
1–29, 31–33, 35–37 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	I = 0,1·I <sub>н</sub>	±0,53	±1,1	±0,8	±1,3
	I = 1,0·I <sub>н</sub>	±0,47	±0,94	±0,76	±1,2
30 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,2S)	I = 0,1·I <sub>н</sub>	±0,8	±1,7	±1,0	±1,8
	I = 1,0·I <sub>н</sub>	±0,47	±0,94	±0,76	±1,2
34 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	I = 0,1·I <sub>н</sub>	±0,73	±1,5	±0,95	±1,7
	I = 1,0·I <sub>н</sub>	±0,7	±1,4	±0,91	±1,6
38 (ТТ 0,5; ТН – ; Сч 0,2S)	I = 0,1·I <sub>н</sub>	±1,4	±4,4	±1,5	±4,4
	I = 1,0·I <sub>н</sub>	±0,65	±1,8	±0,89	±1,9

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности измерения при доверительной вероятности 0,95, %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		$\sin\varphi = 0,866$	$\sin\varphi = 0,6$	$\sin\varphi = 0,866$	$\sin\varphi = 0,6$
1–29, 31–33, 35–37 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I = 0,1 \cdot I_{\text{н}}$	±0,81	±1,1	±1,5	±1,8
	$I = 1,0 \cdot I_{\text{н}}$	±0,76	±0,97	±1,5	±1,7
30 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I = 0,1 \cdot I_{\text{н}}$	±1,1	±1,5	±1,7	±2,1
	$I = 1,0 \cdot I_{\text{н}}$	±0,76	±0,97	±1,5	±1,7
34 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I = 0,1 \cdot I_{\text{н}}$	±1,0	±1,4	±1,7	±2,0
	$I = 1,0 \cdot I_{\text{н}}$	±0,97	±1,3	±1,6	±2,0
38 (ТТ 0,5; ТН – ; Сч 0,5)	$I = 0,1 \cdot I_{\text{н}}$	±2,1	±3,5	±2,4	±3,8
	$I = 1,0 \cdot I_{\text{н}}$	±1,0	±1,6	±1,7	±2,1

Таблица 5 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	38
Нормальные условия: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ( $\sin\varphi$ ) - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С - температура окружающей среды для сервера, °С - магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub> от -10 до +60 от +5 до +35 от +10 до +25 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч ССВ-1Г: - 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, не бо- лее	220000 2 35000 2 22000 2 70000 1



Продолжение таблицы 5

1	2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	45
Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи со счетчиками;
- резервирование используемых серверов.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений приращений электроэнергии на интервалах 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора результатов измерений – не реже одного раза в 30 минут (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 6.

Таблица 6 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТШЛ-20-1	59 шт.
Трансформатор тока	ТШЛ-СВЭЛ	1 шт.
Трансформатор тока	ТВ-ЭК	6 шт.
Трансформатор тока	ТШЛ-10-1У3	6 шт.
Трансформатор тока	TG 550	12 шт.
Трансформатор тока	TG 245	21 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ 35 II	3 шт.
Трансформатор тока	ТЛК-СТ-10	6 шт.
Трансформатор тока	T-0,66У3	3 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	28 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	1 шт.

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Счетчик электрической энергии много-функциональный	СЭТ-4ТМ.03М.16	9 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК-10	39 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	3 шт.
Трансформатор напряжения	СРВ 550	6 шт.
Трансформатор напряжения	СРВ 245	6 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65 У1	3 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2 шт.
Устройство синхронизации времени	ССВ-1Г	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1 шт.
Сервер БД	НРЕ DL360 Gen9	2 шт.
Сервер АИИС КУЭ	НРЕ DL360 Gen9	2 шт.
Программное обеспечение	ПО «Пирамида 2000»	1 шт.
Методика поверки	МП 438-2018	1 шт.
Паспорт-Формуляр	1460П-18.ПФ	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу МП 438-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Саратовская ГЭС. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Пензенский ЦСМ» 17.12.2018 г.

Основные средства поверки:

- мультиметр «Ресурс-ПЭ» (рег. № 33750-07);
- радиочасы РЧ-011/2 (рег. № 35682-07);
- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2003 и/или ГОСТ 8.216-2011;
- Счетчики СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 мая 2012 г.;
- УСВ-2 – по документу ВЛСТ 237.00.001И «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 12.05.2010 г.;
- ССВ-1Г - по документу ЛЖАР.468150.004-01 МП «Инструкция. Серверы синхронизации времени ССВ-1Г. Методика поверки», утвержденному первым заместителем генерального директора – заместителем по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» в мае 2014 г.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Саратовская ГЭС, аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» № 01.00230-2013 от 17.04.2017 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Саратовская ГЭС**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 8596-2002. ГСИ Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

**Изготовитель**

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

ИНН 3702015170

Адрес: 153022, г. Иваново, ул. Радищева, д. 8

Телефон (факс): (4932) 23-02-30

E-mail: [office@servis-energo.ru](mailto:office@servis-energo.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области»

(ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон (факс): (8412) 49-82-65

Web-сайт: [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)

E-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 24.07.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.