

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 105 от 25.01.2018 г.)

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ №11 ОАО «Саратовская ГЭС»

**Назначение средства измерений**

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ №11 ОАО «Саратовская ГЭС» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, выработанной, потреблённой и переданной за установленные интервалы времени технологическими объектами филиала ПАО «РусГидро» - «Саратовская ГЭС», сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчётов.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - информационно - измерительные комплексы (далее - ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001. трансформаторы напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983-2001; счетчики электрической энергии многофункциональные по ГОСТ 30206-1994 при измерении активной электрической энергии и ГОСТ 26035-1983 при измерении реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи, 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 контроллеры сетевые промышленные (далее - УСПД), каналообразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК), включающий в себя сервер сбора данных (далее - «ИКМ-Пирамида»), сервер баз данных (далее - БД) АИИС КУЭ, автоматизированное рабочее место персонала (далее - АРМ), устройство синхронизации системного времени (далее - УССВ) типа УСВ-2, программное обеспечение (далее - ПО) «Пирамида 2000».

Первичные фазные 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 УСПД уровня ИВКЭ производят опрос цифровых счётчиков. Полученная информация записывается в энергонезависимую память УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача через сервер ИКМ на сервер БД, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Сервер ИКМ, с периодичностью один раз в 30 минут производит опрос УСПД уровня ИВКЭ. Полученная информация записывается в базу данных сервера БД.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭ, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП) субъекта рынка.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее - СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации времени УСВ-2, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (далее - ГЛОНАСС/GPS), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ и ИВК. УСВ-2 синхронизирует часы ИВК по сигналам проверки времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сличение времени часов ИВК с часами УСВ-2 происходит раз в час, при расхождении времени более чем на  $\pm 1$  с происходит коррекция времени ИВК. Часы УСПД синхронизируются от часов ИВК ежедневно, плавная коррекция проводится при расхождении более чем на  $\pm 1$  с (программируемый параметр). Часы счётчика синхронизируются от часов УСПД при каждом сеансе связи, коррекция часов счётчиков проводится при расхождении часов счётчика и УСПД более чем на  $\pm 3$  с (программируемый параметр).

Передача информации от счётчика до УСПД, от УСПД до сервера БД реализована с помощью каналов связи, задержки в которых составляют 0,2 с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сут. Журналы событий счётчика электрической энергии, УСПД, сервера отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств до и после корректировки.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ установлено ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят метрологически значимые модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2000» 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 «Пирамида 2000».

Таблица 1 - Метрологически значимые модули ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	Пирамида 2000. Сервер
Идентификационное наименование ПО	metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 20.02/2010/С-3072
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.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых счетчиков электроэнергии и измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Метрологические характеристики измерительных каналов (далее-ИК) АИИС КУЭ, указаны в таблице 2.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала						Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК				
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	ИВК	УСВ		Основная погрешность, (±) %	Погрешность в рабочих условиях, (±) %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
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.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	СИКОН С70, рег. № 28822-05	Сервер-«ИКМ-Пирамида», рег. № 29484-05	УСВ-2, рег. № 41681-10	активная	0,6	2,1			
										реактивная	1,0	2,5	
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.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04							активная	0,6	2,1
											реактивная	1,0	2,5
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.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04				активная	0,6	2,1			
								реактивная	1,0	2,5			
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.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04				активная	0,6	2,1			
								реактивная	1,0	2,5			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
5	Саратовская ГЭС, 5Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	СИКОН С70, рег. № 28822-05	Сервер-«ИКМ-Пирамида», рег. № 29484-05	УСВ-2, рег. № 41681-10	активная	0,6	2,1			
										реактивная	1,0	2,5	
6	Саратовская ГЭС, 6Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 рег. № 27524-04							активная	0,6	2,1
										реактивная	1,0	2,5	
7	Саратовская ГЭС, 7Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04							активная	0,6	2,1
										реактивная	1,0	2,5	
8	Саратовская ГЭС, 8Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04							активная	0,6	2,1
										реактивная	1,0	2,5	
9	Саратовская ГЭС, 9Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 № 27524-04							активная	0,6	2,1
										реактивная	1,0	2,5	
10	Саратовская ГЭС, 10Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04				активная	0,6	2,1			
							реактивная	1,0	2,5				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
11	Саратовская ГЭС, 11Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S КТТ = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	СИКОН С70, рег. № 28822-05	Сервер-«ИКМ-Пирамида», рег. № 29484-05	УСВ-2, рег. № 41681-10	активная	0,6	2,1			
										реактивная	1,0	2,5	
12	Саратовская ГЭС, 12Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S КТТ = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04							активная	0,6	2,1
											реактивная	1,0	2,5
13	Саратовская ГЭС, 13Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S КТТ = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04							активная	0,6	2,1
											реактивная	1,0	2,5
14	Саратовская ГЭС, 14Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S КТТ = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04				активная	0,6	2,1			
								реактивная	1,0	2,5			
15	Саратовская ГЭС, 15Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S КТТ = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04				активная	0,6	2,1			
								реактивная	1,0	2,5			
16	Саратовская ГЭС, 16Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S КТТ = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 K <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04				активная	0,6	2,1			
								реактивная	1,0	2,5			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
17	Саратовская ГЭС, 17Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	СИКОН С70, рег. № 28822-05	Сервер-«ИКМ-Пирамида», рег. № 29484-05	УСВ-2, рег. № 41681-10	активная	0,6	2,1			
										реактивная	1,0	2,5	
18	Саратовская ГЭС, 18Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04							активная	0,6	2,1
											реактивная	1,0	2,5
19	Саратовская ГЭС, 19Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04							активная	0,6	2,1
											реактивная	1,0	2,5
20	Саратовская ГЭС, 20Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20-1 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 21255-08	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04							активная	0,6	2,1
								реактивная	1,0	2,5			
21	Саратовская ГЭС, 21Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-20 КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 6000/5 рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 рег. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04				активная	1,2	5,4			
								реактивная	1,9	2,7			
22	Саратовская ГЭС, 22Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-10-1 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 4000/5 рег. № 47957-11	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04				активная	0,6	2,1			
								реактивная	1,0	2,5			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
23	Саратовская ГЭС, 23Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ-10-1 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 4000/5 рег. № 47957-11	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	СИКОН С70, рег. № 28822-05	Сервер-«ИКМ-Пирамида», рег. № 29484-05	УСВ-2, рег. № 41681-10	активная	0,6	2,1			
										реактивная	1,0	2,5	
24	Саратовская ГЭС, 24Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК 10 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 рег. № 39966-10	ЗНОЛП-ЭК-10 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 10500/√3/100/√3 рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04							активная	0,6	2,1
											реактивная	1,0	2,5
25	Саратовская ГЭС, ОРУ-500 кВ, яч.1Е, ВЛ-500 кВ Саратовская ГЭС- Курдюм (500 кВ)	TG 550 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 2000/1 рег. № 26735-04	СРВ 550 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 500000/√3/100/√3 рег. № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04							активная	0,6	2,1
								реактивная	1,0	2,5			
26	Саратовская ГЭС, ОРУ-500 кВ, яч.3Е, ВЛ-500 кВ Балаковская АЭС- Саратовская ГЭС (500 кВ)	TG 550 КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 2000/1 рег. № 26735-04	СРВ 550 КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 500000/√3/100/√3 рег. № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 Зав. № 01058781 рег. № 27524-04				активная	0,6	2,1			
								реактивная	1,0	2,5			
27	Саратовская ГЭС, ОРУ-220 кВ, яч.8, ВЛ-220 кВ Саратовская ГЭС- Кубра с отпайкой на ПС Возрождение (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.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04				активная	0,6	2,1			
								реактивная	1,0	2,5			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
28	Саратовская ГЭС, ОРУ-220 кВ, яч.14, ВЛ-220 кВ Саратовская 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.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	СИКОН С70, рег. № 28822-05	Сервер-«ИКМ-Пирамида», рег.№29484-05	УСВ-2, рег. № 41681-10	активная	0,6	2,1			
										реактивная	1,0	2,5	
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.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04							активная	0,6	2,1
											реактивная	1,0	2,5
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.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04				активная	0,6	2,1			
								реактивная	1,0	1,5			
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.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04				активная	0,6	2,1			
								реактивная	1,0	2,5			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
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.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	СИКОН С70, рег. № 28822-05	Сервер-«ИКМ-Пирамида», рег. №29484-05	УСВ-2, рег. № 41681-10	активная	0,6	2,1			
										реактивная	1,0	2,5	
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.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04							активная	0,6	2,1
											реактивная	1,0	2,5
34	Саратовская ГЭС, РТСН-103Т, ВЛ-35 кВ (35 кВ)	ТОЛ-35 П 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.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04				активная	0,9	2,4			
								реактивная	1,3	2,6			
35	Саратовская ГЭС, КРУ-10 кВ ПБ, 1С, яч.61, КЛ-10 кВ ГЭС-РТС (10 кВ)	ТВЛМ-10 КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 1856-63	НТМИ-10 КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04				активная	1,2	5,4			
								реактивная	1,9	2,7			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
36	Саратовская ГЭС, КРУ-10 кВ ПБ, 1С, яч.81, КЛ-10 кВ ГЭС-Водоканал (трансформатор 70Т) (10 кВ)	ТВЛМ-10 КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 1856-63	НТМИ-10 КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	СИКОН С70, рег. № 28822-05	Сервер-«ИКМ-Пирамида», рег. № 29484-05	УСВ-2, рег. № 41681-10	активная	1,2	5,4
								реактивная	1,9	2,7
37	Саратовская ГЭС, КРУ-10 кВ ПБ, 2С, яч.90, КЛ-10 кВ ГЭС-Водоканал (трансформатор 69Т) (10 кВ)	ТВЛМ-10 КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 1856-63	НТМИ-10 КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	СИКОН С70, рег. № 28822-05	Сервер-«ИКМ-Пирамида», рег. № 29484-05	УСВ-2, рег. № 41681-10	активная	1,2	5,4
								реактивная	1,9	2,7
38	Дренаж	Т-0,66 КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 рег. № 26198-03	-	СЭТ-4ТМ.03.08 КТ = 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	-	Сервер-«ИКМ-Пирамида», рег. № 29484-05	УСВ-2, рег. № 41681-10	активная	1,0	5,3
								реактивная	1,6	2,6

Примечания:

- В Таблице 2 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,5$  ( $\sin\varphi=0,87$ ); токе ТТ, равном 2 % от  $I_{ном}$  для ИК№1-20, 22-29,31-34, токе ТТ, равном 5 % от  $I_{ном}$  для ИК№ 21,30, 35-38, температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от плюс 5 до плюс 30 °С .  
Погрешность ИК в нормальных условиях эксплуатации, приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,8$  ( $\sin\varphi=0,6$ ); токе ТТ, равном 100 % от  $I_{ном}$
- Допускается замена измерительных ТТ и ТН, счетчиков электрической энергии, УСПД, УСВ на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками, приведенными в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном в Филиале ПАО «РусГидро» - «Саратовская ГЭС» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	38
<b>Нормальные условия:</b> параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от +21 до +25
<b>Условия эксплуатации:</b> параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ( $\sin\varphi$ ) - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды для контроллера сетевого промышленного СИКОН С70, °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 -10 до +50 от -40 до +60 от +10 до +25 0,5
<b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b> Счетчики СЭТ-4ТМ.03; СЭТ-4ТМ.03.08: - 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 Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С70: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Трансформатор тока (напряжения) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	90000 2  35000 2  70000 2  70000  40·10 <sup>5</sup>
<b>Глубина хранения информации</b> Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее: Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее Контроллер сетевого промышленного СИКОН С70: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, суток, не менее.	45  3,5  45

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера 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 и УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
- журнал ИВК «ИКМ-Пирамида»:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике, УСПД и ИВК «ИКМ-Пирамида»;
  - 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:
  - ИВК «ИКМ-Пирамида»;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика;
  - УСПД;
  - ИВК «ИКМ-Пирамида».

Возможность коррекции времени в:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ №11 ОАО «Саратовская ГЭС» типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТШЛ-20-1	60 шт.
	ТШЛ-20	3 шт.
	ТВ-ЭК 10	3 шт.
	ТШЛ-10-1	6 шт.
	TG 550	12 шт.
	TG 245	21 шт.
	ТОЛ-35 П	3 шт.
	ТВЛМ-10	6 шт.
	T-0,66	3 шт.
Счетчик электрической энергии много-функциональный	СЭТ-4ТМ.03	37 шт.
	СЭТ-4ТМ.03.08	1 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК-10	36 шт.
	ЗНОМ-15-63	3 шт.
	ЗНОЛП-ЭК-10	3 шт.
	СРВ 550	6 шт.
	СРВ 245	6 шт.
	ЗНОМ-35-65 У1	3 шт.
	НТМИ-10	2 шт.
Контроллер сетевой индустриальный	СИКОН С70	2 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1 шт.
Сервер базы данных	HP ProLiant ML360	1 шт.
Сервер сбора данных	ИКМ - Пирамида	2 шт.
Модем	ZyXEL U336S	1 шт.
Автоматизированное рабочее место	АРМ	1 шт.
<b>Документация</b>		
Методика поверки - МП 206.1-381-2017		1 экз.
Формуляр ФО 4222- 01-2460066195 -2017 с Изменением №1		1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-381-2017 «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ №11 ОАО «Саратовская ГЭС». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 28.10.2017 г.

Основные средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09. 2004 г.;

- контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С70 - в соответствии с документом «Контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С70. Методика поверки. ВЛСТ 220.00.000 И1», утвержденном ФГУП «ВНИИМС» в 2005 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-01, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04;

- термогигрометр CENTER 314 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-04);

- 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);
- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33750-12.

Допускается применять средства поверки, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска и (или) наклейки со штрих кодом и заверяется подписью поверителя.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы информационно-измерительной автоматизированной коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ №11 ОАО «Саратовская ГЭС», аттестованной в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга РФ от 15.12.2015 г № 4091 ФБУ «Самарский ЦСМ». Свидетельство об аттестации № 285 /RA.RU. 311290/2015/2017 от 15.08. 2017 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ №11 ОАО «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**

Акционерное общество «ОПТИМА» (АО «ОПТИМА»)  
ИНН 7701137006  
Адрес: 121059, г. Москва, ул. Киевская, д.7  
Телефон: 7 (495) 363-36-53

Модернизация системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии - АИИС КУЭ № 11 ОАО «Саратовская ГЭС» проведена:

Филиал ПАО «РусГидро» - «Саратовская ГЭС»

ИНН 2460066195

Адрес: 413865, а/я21, г. Балаково-25, Саратовская область, Российская Федерация

Телефон: 7(8453)44-20-65

E-mail: [office@sftges.rushydro.ru](mailto:office@sftges.rushydro.ru)

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная 46

Телефон: 781 86 03

E-mail: [dept208@vniims.ru](mailto:dept208@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-08 от 27.06.2008 г.

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Самарский центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, пр. Карла Маркса, 134, г. Самара

Телефон: (846) 336-08-27

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.