

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «РусГидро» - «Зейская ГЭС»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «РусГидро» - «Зейская ГЭС» предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени технологическим объектом, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### 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 (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 5.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, сервер синхронизации времени ССВ-1Г, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ) и 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 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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний, второй уровень системы, на котором, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса

субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств и объектов измерений по группам точек поставки производится с сервера АИИС КУЭ настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК, ИВК).

Синхронизация часов ИИК и ИВК с единым координированным временем обеспечивается сервером синхронизации времени ССВ-1Г, непрерывно сравнивающим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC по сигналам ГЛОНАСС/GPS.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени сервера синхронизации времени ССВ-1Г, осуществляется периодически 1 раз в 1 час. Синхронизация шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени сервера синхронизации времени ССВ-1Г производится при наличии расхождения  $\pm 1$  с и более.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ, осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ  $\pm 1$  с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

Время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов счетчика электрической энергии, сервера АИИС КУЭ отражаются в журналах событий. Факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счётчиков, и сервера АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (далее - ПО) «Пирамида 2000», метрологически значимая часть которого указана в таблице 1. В ПО «Пирамида 2000» реализована защита измерительной информации с помощью паролей и разграничения прав доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое средствами ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «Пирамида 2000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0
Цифровой идентификатор ПО (по MD5) Наименование программного модуля ПО: CalcClients.dll CalcLeakage.dll CalcLosses.dll Metrology.dll ParseBin.dll ParseIEC.dll ParseModbus.dll ParsePiramida.dll SynchroNSI.dll VerifyTime.dll	e55712d0b1b219065d63da949114dae4 b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac 52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83 6f557f885b737261328cd77805bd1ba7 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электрической энергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляют 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

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

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Состав измерительного канала				Вид электрической энергии и мощности
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер	
1	2	3	4	5	6	7
1	Зейская ГЭС, ГА1 (15,75 кВ)	ТШЛ20Б-1 10000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 4016-74	EPR20Z 15750/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 71083-18	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УССВ: ССВ-1Г Рег. № 58301-14  Сервер: HP Proliant DL360e Gen10	активная  реактивная
2	Зейская ГЭС, ГА2 (15,75 кВ)	ТШЛ20Б-1 10000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 4016-74	EPR20Z 15750/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 71083-18	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная  реактивная
3	Зейская ГЭС, ГА3 (15,75 кВ)	ТШЛ20Б-1 10000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 4016-74	EPR20Z 15750/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 71083-18	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная  реактивная
4	Зейская ГЭС, ГА4 (15,75 кВ)	ТШЛ20Б-1 10000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 4016-74	ТЈС 6-G 15750/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 71106-18	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная  реактивная
5	Зейская ГЭС, ГА5 (15,75 кВ)	ТШЛ20Б-1 10000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 4016-74	ТЈС 6-G 15750/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 71106-18	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная  реактивная
6	Зейская ГЭС, ГА6 (15,75 кВ)	ТШЛ20Б-1 10000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 4016-74	ТЈС 6-G 15750/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 71106-18	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	Зейская ГЭС, ОРУ-500 кВ, ВЛ-500 кВ Зейская ГЭС – Амурская №1	IOSK 550 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 26510-09	СРВ 550 500000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 47844-11	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УССВ: ССВ-1Г Рег. № 58301-14  Сервер: HP Proliant DL360e Gen10	активная  реактивная
8	Зейская ГЭС, ОРУ-500 кВ, ВЛ-500 кВ Зейская ГЭС – Амурская №2	IOSK 550 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 26510-09	ТЕМР 550 500000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 25474-03	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная  реактивная
9	Зейская ГЭС, ОРУ-220 кВ, ВЛ-220 кВ Зейская ГЭС – Светлая II цепь с отпайкой на ПС Энергия	IOSK 245 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 26510-09	ТЕМР 245 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 25474-03	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная  реактивная
10	Зейская ГЭС, ОРУ-220 кВ, ВЛ-220 кВ Зейская ГЭС – Светлая I цепь с отпайкой на ПС Энергия	IOSK 245 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 26510-09	ТЕМР 245 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 25474-03	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная  реактивная
11	Зейская ГЭС, ОРУ-220 кВ, ВЛ-220кВ Зейская ГЭС – Магдагачи	IOSK 245 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 26510-09	ТЕМР 245 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 25474-03	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная  реактивная
12	Зейская ГЭС, ОРУ-220 кВ, ВЛ-220кВ Зейская ГЭС – Призейская	IOSK 245 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 26510-09	ТЕМР 245 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 25474-03	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная  реактивная
13	Зейская ГЭС, ОРУ-220 кВ, ОВ-1	IOSK 245 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 26510-09	СРВ 245 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 71084-18	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная  реактивная

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	Зейская ГЭС, ОРУ-220 кВ, ОВ-2	IOSK 245 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 26510-09	СРВ 245 220000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 71084-18	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УССВ: ССВ-1Г Рег. № 58301-14  Сервер: HP Proliant DL360e Gen10	активная  реактивная
15	Электростанция п. Светлый, ОРУ-35 кВ, отпайка ВЛ-35кВ Энергия-Базовая 01	ТОЛ 35-П 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 21256-03	НАМИ-35 УХЛ1 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 19813-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная  реактивная
16	Электростанция п. Светлый, ОРУ-35 кВ, отпайка ВЛ-35кВ Энергия-Базовая 02	ТОЛ 35-П 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 21256-03	НАМИ-35 УХЛ1 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 19813-00	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная  реактивная
17	Электростанция п. Временный, РУ-6 кВ, Ввод 6 кВ	ТПОЛ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-16	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная  реактивная
18	Электростанция п. Временный, РУСН-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТШП 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 64182-16	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная  реактивная

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.

3 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95$ ( $\pm\delta$ ), %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P=0,95$ ( $\pm\delta$ ), %		
		$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1 – 6 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,6	0,8	1,2	0,8	1,0	1,3
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	0,9	1,2	2,0	1,1	1,4	2,1
7 – 14 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	0,6	0,8	1,2	0,8	1,0	1,3
15; 16 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	0,8	1,0	1,6	1,0	1,2	1,7
17 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0
18 (ТТ 0,5S; Сч 0,2S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,6	1,0	1,8	0,8	1,2	1,9
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,6	1,0	1,8	0,8	1,2	1,9
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	0,9	1,4	2,6	1,0	1,5	2,7
	$0,01I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	1,7	2,8	5,3	1,8	2,8	5,3

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95$ ( $\pm\delta$ ), %		Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P=0,95$ ( $\pm\delta$ ), %	
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1 – 6 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,0	0,8	1,7	1,6
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,1	0,9	1,8	1,7
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,7	1,3	2,2	1,9

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6
7 – 14 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,0	0,8	1,7	1,6
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,0	0,8	1,7	1,6
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,1	0,9	1,8	1,7
	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	2,0	1,5	2,4	2,1
15; 16 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,3	1,0	1,9	1,7
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,3	1,0	1,9	1,7
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,4	1,1	2,0	1,8
	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	2,1	1,6	2,6	2,2
17 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,9	1,2	2,3	1,9
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,9	1,2	2,3	1,9
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	2,4	1,5	2,8	2,1
	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	4,4	2,7	4,7	3,0
18 (ТТ 0,5S; Сч 0,5)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,5	1,0	2,1	1,7
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,5	1,0	2,1	1,7
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	2,2	1,3	2,6	1,9
	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	4,3	2,6	4,5	2,9

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 10 до плюс 35 °С.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	18
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -25 до +40 от -40 до +60

Окончание таблицы 5

1	2
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее: 220000</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч: 2</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее: 100000</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч: 1</li> </ul> <p>УССВ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее: 22000</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч: 2</li> </ul>	
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее: 113</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее: 10</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее: 3,5</li> </ul>	
<p>Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с</p>	<p>±5</p>

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- факты связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
- факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

- журнал ИВК:

- изменение значений результатов измерений;
- изменение коэффициентов ТТ и ТН;
- факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
- пропадание питания;
- замена счетчика;
- ввода расчетных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения).

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки (испытательного блока);
- сервера (серверных шкафов);



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

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «РусГидро» - «Зейская 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 6.

Таблица 6 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Рег. №	Количество, экз.
Трансформатор тока	ТШЛ20Б-1	4016-74	18
Трансформатор тока	IOSK 123/245/362/550	26510-09	24
Трансформатор тока	ТОЛ 35	21256-03	6
Трансформатор тока	ТПОЛ	47958-16	3
Трансформатор тока	ТШП	64182-16	3
Трансформатор напряжения	EPR20Z	71083-18	9
Трансформатор напряжения	TJC 6-G	71106-18	9
Трансформатор напряжения	СРВ 72-800	47844-11	6
Трансформатор напряжения	TEMP 123/245/362/550	25474-03	18
Трансформатор напряжения	СРВ 245	71084-18	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	19813-05	1
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	19813-00	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2611-70	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	36697-17	18
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	58301-14	1
Сервер	HP Proliant DL360e Gen10	-	1
Программное обеспечение	Пирамида 2000	-	1
Методика поверки	МП 8-2018	-	1
Формуляр	ВЛСТ 1150.00.000 ФО	-	1

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 8-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «РусГидро» - «Зейская ГЭС». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному АО ГК «Системы и Технологии» 08 июня 2018 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;

- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;

- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;

- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации», Часть 2 «Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 03 апреля 2017 г.;

- 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.;

- устройство синхронизации времени УСВ-2, измеряющее текущие значения времени и даты по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS (Рег. № 41681-10);

- термогигрометр «Ива-6А-КП-Д»: диапазон измерений температуры от минус 20 °С до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 90 %, дискретность 0,1 % (Рег. №46434-11);

- миллитесламетр ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 1999 мТл (Рег. № 28134-12).

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

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

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

«Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии филиала ПАО «РусГидро» - «Зейская ГЭС» (АИИС КУЭ филиала ПАО «РусГидро» - «Зейская ГЭС»), аттестованной АО ГК «Системы и технологии», аттестат аккредитации № RA.RU.312308 от 04.10.2017 г.

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) филиала ПАО «РусГидро» - «Зейская ГЭС»**

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

**Изготовитель**

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии»  
(АО ГК «Системы и Технологии»)  
ИНН: 3327304235  
Адрес: 600014, Владимирская область, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8А, помещение 27  
Тел./факс: (4922) 33-67-66  
E-mail: [st@sicon.ru](mailto:st@sicon.ru)

**Испытательный центр**

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии»  
(АО ГК «Системы и Технологии»)  
Адрес: 600026, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Лакина, д. 8  
Тел./факс: (4922) 33-67-66  
E-mail: [st@sicon.ru](mailto:st@sicon.ru)

Аттестат аккредитации АО ГК «Системы и Технологии» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312308 от 04.10.2017 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.