

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень системы - информационно-измерительные комплексы (далее ИИК) включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи, контроллеры телесигнализации (КТС).

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включающий сервер сбора (2 шт., основной и резервный), сервера баз данных и передачи данных (1 шт.), рабочие места операторов (АРМ, 1 шт.), серверы синхронизации времени (2 шт., основной и резервный), технические средства приема-передачи данных и каналы связи (каналообразующая аппаратура).

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются 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, реактивной и полной мощности (без учета коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения), которые усредняются за период 0,02 с. Электрическая энергия (активная, реактивная), как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мгновенной мощности (активной, реактивной), вычисляется в микропроцессоре счетчика для интервалов времени 30 мин. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется в микропроцессоре счетчика как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

АИИС КУЭ выполняет измерение количества активной и реактивной электрической энергии (с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения) с дискретностью 30 минут (30-минутные приращения электроэнергии) и нарастающим итогом на начало расчетного периода, используемое для формирования данных коммерческого учета. Коэффициенты трансформации прописываются и хранятся в ПО «Пирамида 2000.Сервер» на сервере сбора АИИС КУЭ. Автоматизация учета перетоков электрической энергии по обходным выключателям ОРУ-220 кВ реализована на базе контроллера телесигнализации, реализующего функцию определения состояния схемы измерения на основе полученных дискретных сигналов положения коммутационных аппаратов (выключателей и разъединителей). Дискретные сигналы вводятся в контроллер телесигнализации с реле-повторителей положения коммутационных аппаратов.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков (результаты измерений, журналы событий) и контроллеров телесигнализации (дискретные сигналы положения коммутационных аппаратов) при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера, где производится измерение количества активной и реактивной электрической энергии по данным измерений со счетчиков с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения, а также накопление, хранение измерительной информации и журналов событий, оформление справочных и отчетных документов, и по каналам связи обеспечивается дальнейшая передача информации в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» «Волгоградское РДУ», ПАО «ФСК ЕЭС» и другим заинтересованным организациям.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе двух серверов (основной и резервный) синхронизации времени ССВ-1Г, принимающих сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS и ГЛОНАСС) - привязана к единому календарному времени. В СОЕВ входят все средства измерений времени, влияющие на процесс измерения количества электроэнергии в АИИС КУЭ, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации и коррекции времени. Часы сервера сбора АИИС КУЭ синхронизированы со временем ССВ-1Г. Сверка показаний часов сервера сбора АИИС КУЭ с часами ССВ-1Г происходит циклически с периодом 1 день по запросу сервера АИИС КУЭ и асинхронно по инициативе ССВ-1Г, при расхождении часов сервера сбора АИИС КУЭ и ССВ-1Г более чем на 1 секунду выполняется корректировка времени сервера сбора АИИС КУЭ. Сверка показаний часов счетчиков АИИС КУЭ с часами сервера сбора АИИС КУЭ происходит циклически с периодом 1 день по запросу сервера сбора АИИС КУЭ, при расхождении часов счетчика с часами сервера сбора АИИС КУЭ более чем на 2 секунды выполняется корректировка времени счетчика. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию времени от источника точного времени при проведении измерений количества электроэнергии в АИИС КУЭ с точностью не хуже  $\pm 5$  секунд/сутки.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000» версии не ниже 3.0. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, опломбированием сервера, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Пирамида 2000. Сервер»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 3.0
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО	9FA97BA8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32

**Метрологические и технические характеристики**

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

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование присоединения точки учета	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	СОЕВ	
1	2	3	4	5	6	7
1	1Г	ТШВ-15 6000/5, КТ 0,5 Пер. № 1836-63	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Пер. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04	ССВ-1Г Пер.№ 58301-14	Активная Реактивная
2	2Г	ТШВ-15 6000/5, КТ 0,5 Пер. № 1836-63	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Пер. № 25475-11 UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Пер. № 55007-13	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		Активная Реактивная
3	3Г	ТШВ-15 6000/5, КТ 0,5 Пер. № 1836-63	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Пер. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 27524-04		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	4Г	ТШВ-15 6000/5, КТ 0,5 Рег. № 1836-63	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ССВ-1Г Рег.№ 58301-14	Активная Реактивная
5	5Г	ТШВ-15 6000/5, КТ 0,5 Рег. № 1836-63	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		Активная Реактивная
6	6Г	ТШВ-15 6000/5, КТ 0,5 Рег. № 1836-63	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		Активная Реактивная
7	7Г	ТШЛ-20 8000/5, КТ 0,2S Рег. № 36053-07	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		Активная Реактивная
8	8Г	ТШЛ-20 8000/5, КТ 0,2S Рег. № 36053-07	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
9	9Г	ТШЛ-20 8000/5, КТ 0,2S Рег. № 36053-07	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
10	10Г	ТШЛ-20 8000/5, КТ 0,2S Рег. № 36053-07	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11	11Г	ТШЛ-20 8000/5, КТ 0,2S Рег. № 36053-07	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ССВ-1Г Рег.№ 58301-14	Активная Реактивная
12	12Г	ТШЛ-20 8000/5, КТ 0,2S Рег. № 36053-07	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
13	13Г	ТШВ-15 6000/5, КТ 0,5 Рег. № 1836-63	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
14	14Г	ТШВ-15 6000/5, КТ 0,5 Рег. № 1836-63	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
15	15Г	ТШВ-15 6000/5, КТ 0,5 Рег. № 1836-63	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
16	16Г	ТШВ-15 6000/5, КТ 0,5 Рег. № 1836-63	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		Активная Реактивная
17	17Г	ТШЛ-20 8000/5, КТ 0,2S Рег. № 36053-07	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
18	18Г	ТШЛ-20 8000/5, КТ 0,2S Рег. № 36053-07	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ССВ-1Г Рег.№ 58301-14	Активная Реактивная
19	19Г	ТШЛ-20 8000/5, КТ 0,2S Рег. № 36053-07	UGE 13800/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
20	20Г	ТШЛ-20 8000/5, КТ 0,2S Рег. № 36053-07	UGE 13800/√3/100/√3, КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
21	21Г	ТШЛ-20 8000/5, КТ 0,2S Рег. № 36053-07	UGE 13800/√3/100/√3, КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
22	22Г	ТШЛ-20 8000/5, КТ 0,2S Рег. № 36053-07	UGE 13800/√3/100/√3, КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
23	23Г	ТПОЛ-10 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	UGE 10500/√3/100/√3, КТ 0,2 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
28	ВЛ 220 кВ Волжская ГЭС - Алюминиевая №3	ТГФ220-П* 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 20645-05	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3/100/√3, КТ 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
29	В-О1	ТОГФ (П) 3000/1, КТ 0,2S Рег. № 61432-15	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3/100/√3, КТ 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ССВ-1Г Рег.№ 58301-14	Активная Реактивная
30	ВЛ 220 кВ Волжская ГЭС - Волжская №1	ТГФ220-П* 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 20645-05	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3/100/√3, КТ 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
31	ВЛ 220 кВ Волжская ГЭС – Алюминиевая №1	ТГФ220-П* 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 20645-05	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3/100/√3, КТ 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
32	В-О2	ТОГФ (П) 3000/1, КТ 0,2S Рег. № 61432-15	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3/100/√3, КТ 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
33	ВЛ 220 кВ Волжская ГЭС - Алюминиевая №2	ТГФ220-П* 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 20645-05	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3/100/√3, КТ 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
34	ВЛ 220 кВ Волжская ГЭС - Волжская №2	ТГФ220-П* 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 20645-05	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3/100/√3, КТ 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
35	ВЛ 500 кВ Волжская ГЭС- Волга	ТФНКД-500-П 2000/1, КТ 0,5 Рег. № 3639-73	VCU-525 500000/√3/100/√3, КТ 0,2 Рег. № 37847-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
36	ВЛ 500 кВ Волжская ГЭС Фроловская	ТФНКД-500-П 2000/1, КТ 0,5 Рег. № 3639-73	VCU-525 500000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ , КТ 0,2 Рег. № 37847-08	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ССВ-1Г Рег.№ 58301-14	Активная Реактивная
39	АГЭС-3, КРУН-0,4 кВ (ОРУ-500 кВ)	Т-0,66 50/5, КТ 0,5 Рег. № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
40	ВОРЗ, 1ПР, секция 2ТПЮ 0,4 кВ	Т-0,66 400/5, КТ 0,5 Рег. № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
41	Освещение, Т-ТНО-1, ввод 1 0,4 кВ	ТОП 200/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
42	Освещение, Т-ТНО-1, ввод 2 0,4 кВ	ТОП 200/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
43	Освещение, ТЭ-1, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 600/5, КТ 0,5 Рег. № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
44	Полив, ТЭ-2, ввод 0,4 кВ	ТК-20 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 1407-60	-	СЭТ-4ТМ.03.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
45	КТП-СЭМ, ввод 0,4 кВ	ТШ-0,66 800/5, КТ 0,5 Рег. № 22657-12	-	СЭТ-4ТМ.03.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
47	ВОРЗ, 2ПР, секция 1ТПЮ 0,4 кВ	Т-0,66 400/5, КТ 0,5S Рег. № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ССВ-1Г Рег.№ 58301-14	Активная Реактивная
48	Освещение, Т-ТНО-2, ввод 2 0,4 кВ	ТОП 200/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
49	ТМ-54, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 600/5, КТ 0,5 Рег. № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
50	ВОРЗ, ПР транспортного участка 0,4 кВ	ТТИ 300/5, КТ 0,5 Рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		Активная Реактивная
52	КРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч.№22	ТОЛ 150/5, КТ 0,2S Рег. № 47959-16	ЗНОЛП 10000/√3/100/√3, КТ 0,5 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		Активная Реактивная
53	КРУ-10 кВ, 2 с.ш., яч.№55	ТОЛ 150/5, КТ 0,2S Рег. № 47959-16	ЗНОЛП 10000/√3/100/√3, КТ 0,5 Рег. № 23544-02	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		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 Предприятие-владелец не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена ССВ-1Г на аналогичный утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ), %
1	2	3	4
1 – 4, 13 - 15, 23, 35, 36	Активная	0,9	5,4
	Реактивная	2,0	2,7
5, 6, 16	Активная	0,9	5,4
	Реактивная	2,2	4,1
7	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,4	3,6
8-12, 17 -22, 28 - 34	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,2
39, 40, 43-45, 49, 50	Активная	0,8	5,3
	Реактивная	1,9	2,7
41, 42, 47, 48	Активная	0,8	4,7
	Реактивная	1,9	2,9
52, 53	Активная	0,9	5,4
	Реактивная	2,0	2,7
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		$\pm 5$	

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие  $P = 0,95$ .
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 25 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: 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>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков активной энергии: ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005,</li> <li>- для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005 ГОСТ 26035-83</li> </ul>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от 49,8 до 50,2</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от +21 до +25 от +18 до +22</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С - для ТТ и ТН - для электросчетчиков - для ССВ-1Г</p>	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5<sub>инд.</sub> до 0,8<sub>емк.</sub> от 49,6 до 50,4  от -60 до +70 от -40 до +60 от +5 до +40</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Серверы (ИКМ, БД): - коэффициент готовности, не менее - время восстановления, ч, не более ССВ-1Г: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - коэффициент готовности, не менее - время восстановления, ч, не более</p>	<p>165 000 2 140 000 2 90 000 2 0,99 1 22 000 0,95 24</p>
<p>Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, суток, не менее - при отключении питания, лет, более Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>113 40 3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты по резервированным каналам связи.

В журналах событий фиксируются с указанием даты и времени следующие факты (по каждому факту по результатам автоматической самодиагностики):

- журнал счетчика:
  - выключения/включения счетчика;
  - параметрирования счетчика;
  - пропадания и восстановления напряжения по каждой фазе;
  - коррекции времени в счетчике с фиксацией времени до и после коррекции;
- журнал сервера:
  - выключения/включения счетчика;

- параметрирования счетчика;
- пропадания и восстановления напряжения по каждой фазе;
- коррекции времени в счетчике с фиксацией времени до и после коррекции;
- коррекция времени в сервере с фиксацией времени до и после коррекции;
- изменение значений результатов измерений;
- изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
- замена счетчика;
- 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:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер.

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Счетчики электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	28 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	6 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.08	11 шт.
Трансформатор тока	ТГФ220-II*	15 шт.
Трансформатор тока	ТОГФ (II)	6 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	3 шт.
Трансформатор тока	ТШВ-15	30 шт.
Трансформатор тока	ТШЛ-20	36 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	ТФНКД-500-П	6 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66	15 шт.
Трансформатор тока	ТОП	9 шт.
Трансформатор тока стационарный	ТК-20	3 шт.
Трансформатор тока	ТШ-0,66	3 шт.
Трансформатор тока измерительный на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ	3 шт.
Трансформатор тока опорный	ТОЛ-10	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	6 шт.
Трансформатор напряжения	UGE	69 шт.
Трансформатор напряжения емкостной	VCU-525	6 шт.
Контроллер телесигнализации	КТС	2 шт.
Серверы синхронизации времени	ССВ-1Г	2 шт.
Сервер сбора основной	Сервер ИКМ №1	1 шт.
Сервер сбора резервный	Сервер ИКМ №2	1 шт.
Сервер баз данных и передачи данных	Сервер БД	1 шт.
Автоматизированное рабочее место	АРМ	1 шт.
Методика поверки	МП-312601-0001.19	1 экз.
Формуляр	ВЖ000С17557.001.ФО	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП-312601-0001.19 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС». Методика поверки», утвержденному ООО ИИГ «КАРНЕОЛ» 27 августа 2019 г.

Основные средства поверки:

- радиочасы МИР РЧ-02.00 (рег. № 46656-11);
- прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13);
- для ТТ – ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- для ТН – ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки и/или МИ 2845-2003 ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения  $6/\sqrt{3} \dots 35$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации, МИ 2925-2005 ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения  $35 \dots 330/\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя;

- для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08) – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.12.2007 г.;

- для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12) – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2012 г.;

- для счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;

- для серверов синхронизации времени ССВ-1Г – в соответствии с документом 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, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС», ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», 2019 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «РусГидро» - «Волжская 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**

Филиал Публичного акционерного общества «Федеральная гидрогенерирующая компания - РусГидро» - «Волжская ГЭС» (Филиал ПАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС»)

ИНН 2460066195

Адрес: 404130, Волгоградская область, г. Волжский, пр-т Ленина, д. 1а

Тел.: +7 (8443) 420359

Факс: +7 (8443) 410613

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

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

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»

(ООО «Энергокомплекс»)

ИНН 7444052356

Адрес: 455000, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Советской Армии, д. 8/1, оф.703

Телефон: +7 (351) 958-02-67

E-mail: [encomplex@yandex.ru](mailto:encomplex@yandex.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью инвестиционно-инжиниринговая группа  
«КАРНЕОЛ» (ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)

Адрес: 455038, Челябинская область, г. Магнитогорск, проспект Ленина, дом 124

Телефон: +7 (982) 282-82-82

E-mail: [carneol@bk.ru](mailto:carneol@bk.ru)

Регистрационный номер RA.RU.312601 в реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.