

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «23» мая 2022 г. № 1243**

Регистрационный № 72138-18

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО "РусГидро" - "Саяно-Шушенская ГЭС им. П.С. Непорожного" (Майнская ГЭС)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «РусГидро» - «Саяно-Шушенская ГЭС им. П.С. Непорожного» (Майнская ГЭС) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и переданной 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 (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД), устройства синхронизации частоты и времени Метроном 3000, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами тока и напряжения в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы многофункционального счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения счетчики вычисляют мгновенные значения активной и реактивной мощности, а также значения активной и реактивной энергии на интервалах времени. Далее цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний уровень системы.

На верхнем - втором уровне системы, выполняется 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 БД настоящей системы.

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

Синхронизация часов ИИК, ИВК с единым координированным временем обеспечивается входящими в станционную СОЕВ основным и резервным устройствами синхронизации частоты и времени Метроном 3000, которые непрерывно сравнивают собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC по сигналам ГЛОНАСС/GPS.

Сервер БД периодически (не реже чем 1 раз в 1 час) сравнивает свое системное время со станционной СОЕВ, корректировка часов сервера БД осуществляется независимо от наличия расхождения.

Сличение показаний часов счетчиков и сервера БД производится во время сеанса связи со счетчиками. Корректировка часов счетчиков осуществляется при наличии расхождения не более  $\pm 1$  сек.

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 БД.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ. Заводской номер средства измерений наносится в формуляр АИИС КУЭ типографским образом.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО 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.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.0
Цифровой идентификатор ПО (по MD5) Наименование программного модуля ПО: pso_metr.dll	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b

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 – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### **Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические 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	Майнская ГЭС Г1	ТШЛ-20 6000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 56230-14	TJS 6-G 13800/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 49111-12	ESM-HV100-220-A2E4-02A Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 66884-17	УССВ: Метроном 3000 Рег. № 56465-14	активная
2	Майнская ГЭС Г2	ТШВ-15 6000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1836-63	TJS 6-G 13800/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 49111-12	ESM-HV100-220-A2E4-02A Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 66884-17		реактивная
3	Майнская ГЭС Г3	ТШЛ 6000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 64182-16	TJS 6-G 13800/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 49111-12	ESM-HV100-220-A2E4-02A Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 66884-17		активная
4	КВЛ 220 кВ Шушенская – опорная- Означенное-районная I цепь с отпайкой на Майнскую ГЭС	JK ELK CN14 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 41961-09	STE1 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 51206-12	ESM-HV100-220-A2E4-02A Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 66884-17	Сервер: HP Proliant DL360 G6	реактивная
5	КВЛ 220 кВ Шушенская – опорная- Означенное-районная II цепь с отпайкой на Майнскую ГЭС	JK ELK CN14 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 41961-09	STE1 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 51206-12	ESM-HV100-220-A2E4-02A Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 66884-17		активная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %
1, 3-5	Активная	0,5	1,9
	Реактивная	1,1	3,2
2	Активная	0,7	2,6
	Реактивная	1,2	3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		$\pm 5$	

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 при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С.

4. Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков и УССВ, 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. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	5
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для электросчетчиков - для УССВ	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от 49,6 до 50,4  от -5 до +40 от +5 до +35 от 0 до +40
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее:	170000

Продолжение таблицы 4

1	2
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	1
Сервер:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	64067
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	1
УССВ	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	1
Глубина хранения информации:	
Электросчетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	45
- при отключении питания, лет, не менее	20
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;

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;

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 (функция автоматизирована).

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» - «Саяно-Шушенская ГЭС им. П.С. Непорожного» (Майнская 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 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТШЛ-20	3
Трансформаторы тока шинные	ТШВ-15	3
Трансформаторы тока шинные	ТШЛ	3
Трансформаторы тока	JK ELK CN14	6
Трансформаторы напряжения	TJC 6-G	9
Трансформаторы напряжения	STE1	6
Устройства измерительные многофункциональные	ESM-HV100-220-A2E4-02A	5
Сервер	HP Proliant DL360 G6	1
Устройства синхронизации частоты и времени	Метроном 3000	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Формуляр	ВЛСТ 1158.00.000 ФО	1

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

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО "РусГидро" - "Саяно-Шушенская ГЭС им. П.С. Непорожного" (Майнская ГЭС)», аттестованном ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», регистрационный номер RA.RU.312601 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации, дата внесения 06.12.2018 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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 обл., г. Владимир, ул. Лакина, д. 8А, помещение 27

Тел./факс: +7 (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»)

ИНН 3327304235

Юридический адрес: 600014, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8

Адрес: 600014, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8А, помещение 27

Телефон: +7 (4922) 33-67-66

Факс: +7 (4922) 33-67-66

E-mail: [st@sicon.ru](mailto:st@sicon.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.312308

**В части вносимых изменений:**

Общество с ограниченной ответственностью «ИНВЕСТИЦИОННО-  
ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА «КАРНЕОЛ» (ООО «ИИГ «КАРНЕОЛ»)

ИНН 7456013961

Юридический адрес: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр-т Ленина, д. 124,  
офис 15

Адрес: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр.2

Телефон: +7 (982) 282-82-82

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

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.312601