

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «9» марта 2021 г. №246

Регистрационный № 80992-21

Лист № 1  
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Барсучковской МГЭС

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Барсучковской МГЭС (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер Барсучковской МГЭС (сервер АИИС КУЭ), устройство синхронизации времени (УСВ) ИСС-2.7, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства приема-передачи данных.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

измерение 30-минутных приращений активной, реактивной электроэнергии и времени;

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу сбор привязанных к шкале координированного времени UTC(SU) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин) во всех ИК;

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИК, а также сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);

хранение результатов измерений по заданным критериям (первичной, рассчитанной и замещенной информации и т.д.) и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

прием и обработка данных от смежных АИИС КУЭ (30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии по точкам измерений и данных о состоянии соответствующих средств измерений);

ввод в ручном режиме показаний и (или) профилей мощности с интервалом интегрирования 30 мин от приборов учета электроэнергии, не включенных в АИИС КУЭ;

формирование интегральных актов электроэнергии и актов учета перетоков электроэнергии;

формирование и передача результатов измерений и информации о состоянии средств измерений в виде макетов 80020, 80030, 80040, 51070, а также в иных форматах в АО «АТС», АО «СО ЕЭС», смежным и прочим заинтересованным организациям;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);

диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);

предоставление дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ (по запросу).

Величины первичных токов и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электроэнергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на сервер АИИС КУЭ, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. При отказе основного канала связи опрос счетчиков выполняется по резервному каналу связи.

С уровня ИВК происходит отправка результатов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС», смежным и прочим заинтересованным организациям в виде макетов 80020, 80030, а также в иных форматах XML, посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется шкала координированного времени UTC(SU). В СОЕВ входят часы счетчиков, УСВ, сервера АИИС КУЭ. В качестве УСВ используется ИСС-2.7 со встроенным ГЛОНАСС/GPS приемником.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и ИСС-2.7 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов сервера АИИС КУЭ и ИСС-2.7 осуществляется при любом минимальном расхождении показаний часов сервера АИИС КУЭ и ИСС-2.7.

Сравнение показаний часов счетчиков и сервера АИИС КУЭ, происходит при каждом сеансе связи. Синхронизация времени часов счетчиков и сервера АИИС КУЭ осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и сервера АИИС КУЭ на величину более чем  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера АИИС КУЭ отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и(или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

## **Программное обеспечение**

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Сервер АИИС КУЭ	
Наименование ПО	ПО «Пирамида 2000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 3.0
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ			
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	Барсучковская МГЭС, ГГ-1	ТОЛ-НТЗ-10-61 300/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК 6300/√3/100/√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Сервер АИИС КУЭ УСВ ИСС-2.7 Рег.№ 71235-18
2	Барсучковская МГЭС, ГГ-2	ТОЛ-НТЗ-10-61 300/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК 6300/√3/100/√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
3	Барсучковская МГЭС, ГГ-3	ТОЛ-НТЗ-10-61 300/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК 6300/√3/100/√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
4	Барсучковская МГЭС, ТСН-1	ТОЛ-НТЗ-10-61 100/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК 6300/√3/100/√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
5	Барсучковская МГЭС, ТСН-2	ТОЛ-НТЗ-10-11 100/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК 6300/√3/100/√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
6	Барсучковская МГЭС, Ввод Т-1	ТОЛ-НТЗ-10-61 1000/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-ЭК 6300/√3/100/√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
7	Барсучковская МГЭС, ВЛ 35 кВ Барсучковская МГЭС - ГЭС-4	ТОЛ-СВЭЛ-35 III 200/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 70106-17	НАМИ-35 35000/100 Кл.т. 0,2 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

**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 АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа.

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

4 Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (Рег. №).

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электроэнергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (δ), %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 7 ТТ - 0,2S; ТН - 0,2; Счетчик - 0,2S	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,6	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	±2,1	±1,4	±1,2	±1,2
Номер ИК	sinφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электроэнергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (δ), %			
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 7 ТТ - 0,2S; ТН - 0,2; Счетчик - 0,5	0,44	±2,9	±2,5	±2,0	±2,0
	0,6	±2,5	±2,3	±1,8	±1,8
	0,71	±2,4	±2,2	±1,7	±1,7
	0,87	±2,2	±2,1	±1,7	±1,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ±5 с					
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны пределы относительной погрешности, соответствующие доверительной вероятности P = 0,95.					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия применения: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ частота, Гц коэффициент мощности cosφ температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха при +25°С, %	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия применения: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, ИСС-2.7, °С относительная влажность воздуха при +25°С, %	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от 49,6 до 50,4 от -40 до +50 от +5 до +35 от 75 до 98

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики СЭТ-4ТМ.03М: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч ИСС-2.7: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 125000 2
Глубина хранения информации Счетчики СЭТ-4ТМ.03М: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее Сервер: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 10 3,5

Надежность системных решений:

В журналах событий счетчиков фиксируются факты:

параметрирования;

пропадания напряжения;

коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

счетчиков электроэнергии;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

испытательной коробки.

Наличие защиты на программном уровне:

пароль на счетчиках электроэнергии;

пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-61	15 шт.
	ТОЛ-НТЗ-10-11	3 шт.
	ТОЛ-СВЭЛ-35 Ш	3 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК	15 шт.
	НАМИ-35	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	7 шт.
Устройство синхронизации времени	ИСС-2.7	1 шт.
Сервер АИИС КУЭ	-	1 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Специализированное программное обеспечение	ПО «Пирамида-2000»	1 шт.
Методика поверки	РТ-МП-7672-500-2020	1 экз.
Паспорт-формуляр	ГЛЦИ.656453.315.001- АТХ.2.3.01.ФО	1 экз.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Барсучковской МГЭС». Аттестована ФБУ «Ростест-Москва», регистрационный номер RA.RU 311703 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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

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 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

