

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «05» марта 2021 г. №238

Регистрационный № 81006-21

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ Барсуки

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ Барсуки (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую 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), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер, программное обеспечение (ПО «АльфаЦЕНТР»), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные 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 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 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление и хранение полученных данных, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам. Далее измерительная информация от УСПД при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Сервер осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ) и с другими АИИС КУЭ, зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе АО «АТС» и прочими заинтересованными организациями в рамках согласованного регламента.

Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов установленных форматов, в том числе заверенных электронно-цифровой подписью, в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы УСПД, часы сервера, УССВ. УССВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов УСПД с УССВ осуществляется не реже 1 раза в час. Корректировка часов УСПД производится при расхождении на  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов сервера с часами УСПД осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка часов сервера производится при расхождении  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении более  $\pm 2$  с, не чаще 1 раза в сутки.

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

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 15.11.02
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты					Сервер	Вид элек- тро- энер- гии	Метрологические харак- теристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	УССВ			Границы до- пускае- мой ос- новной от- носитель- ной по- грешности (±δ), %	Границы до- пускаемой относитель- ной погреш- ности в ра- бочих усло- виях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ПС 330 кВ Барсу- ки, ОРУ 330 кВ, ВЛ 330 кВ Невинномысск- Барсуки I цепь	ТОГФ-330 300/1 Кл.т. 0,2S Рег. № 61432-15 Фазы: А; В; С	НАМИ-330 330000/√3/ 100/√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20				Ак- тивная	0,6	1,5
								Реак- тивная	1,1	2,5
2	ПС 330 кВ Барсу- ки, ОРУ 330 кВ, ВЛ 330 кВ Невинномысск- Барсуки II цепь	ТОГФ-330 300/1 Кл.т. 0,2S Рег. № 61432-15 Фазы: А; В; С	НАМИ-330 330000/√3/ 100/√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20	RTU- 327L Рег. № 41907- 09	УССВ-2 Рег. № 54074- 13	HPE Pro- Liant DL20 Gen10	Ак- тивная	0,6	1,5
								Реак- тивная	1,1	2,5
3	ПС 330 кВ Барсу- ки, КРУ-35, яч. 13	ТОЛ-НТЗ-35 2000/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 69606-17 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП-НТЗ-35 35000/√3/ 100/√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 69604-17 Фазы: А; В; С	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20				Ак- тивная	0,6	1,5
								Реак- тивная	1,1	2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
4	ПС 330 кВ Барсуки, КРУ-35, яч. 21	ТОЛ-НТЗ-35 3000/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 69606-17 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП-НТЗ-35 35000/√3/ 100/√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 69604-17 Фазы: А; В; С	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20	RTU- 327L Рег. № 41907- 09	УССВ-2 Рег. № 54074- 13	HPE Pro- Liant DL20 Gen10	Ак- тивная	0,6	1,5			
											Реак- тивная	1,1	2,5
5	ПС 330 кВ Барсуки, КРУ-35, яч. 32	ТОЛ-СЭЩ-35 2000/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 51623-12 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП-НТЗ-35 35000/√3/ 100/√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 69604-17 Фазы: А; В; С	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20							Ак- тивная	0,6	1,5
											Реак- тивная	1,1	2,5
6	ПС 330 кВ Барсуки, КРУ-35, яч. 46	ТОЛ-НТЗ-35 3000/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 69606-17 Фазы: А; В; С	ЗНОЛП-НТЗ-35 35000/√3/ 100/√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 69604-17 Фазы: А; В; С	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20							Ак- тивная	0,6	1,5
											Реак- тивная	1,1	2,5
7	ПС 330 кВ Барсуки, ЩСН ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТШП-0,66 800/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 64182-16 Фазы: А; В; С	—	A1802RLXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20							Ак- тивная	0,4	1,4
											Реак- тивная	0,9	2,4
8	ПС 330 кВ Барсуки, ЩСН ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТШП-0,66 800/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 64182-16 Фазы: А; В; С	—	A1802RLXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20				Ак- тивная	0,4	1,4			
								Реак- тивная	0,9	2,4			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	ПС 330 кВ Барсуки, РУ 10 кВ, СШ 10 кВ, ВЛ 10 кВ Ф-262 (секции РУ-10 кВ ПС 35/10 кВ «Стародворцовская»)	ТПОЛ-10 100/5 Кл.т. 0,2S Рег. № 47958-16 Фазы: А; С	ЗНОЛП-НТЗ-35 10000/√3/ 100/√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 69604-17 Фазы: А; В; С	A1802RAL-P4GB-DW-GP-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20	RTU-327L Рег. № 41907-09	УССВ-2 Рег. № 54074-13	HPE ProLiant DL20 Gen10	Ак- тивная  Реак- тивная	0,6  1,1	1,5  2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)										±5 с

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2 % от  $I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,8$  инд.
4. 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 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	9
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 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 в месте расположения ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +5 до +35 от +10 до +35 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчика: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСПД: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УССВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2 250000 24 74500 2 20000 1
Глубина хранения информации: для счетчика: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для УСПД: суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	180 30 45 5 3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчика:

- параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени.
  - журнал УСПД:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени;  
пропадание и восстановление связи со счетчиком.
  - журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени.
- Защищенность применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:  
счетчиков электрической энергии;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной коробки;  
УСПД;  
сервера.
  - защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:  
счетчиков электрической энергии;  
УСПД;  
сервера.
- Возможность коррекции времени в:  
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
УСПД (функция автоматизирована);  
сервере (функция автоматизирована).
- Возможность сбора информации:  
о состоянии средств измерений;  
о результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность:  
измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

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

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТОГФ-330	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-35	9

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЦ-35	3
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	6
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	2
Трансформаторы напряжения антирезонансные однофазные	НАМИ-330	6
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП-НТЗ-35	15
Счетчики электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	9
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327L	1
Сервер	HPE ProLiant DL20 Gen10	1
Методика поверки	МП ЭПР-311-2020	1
Паспорт-формуляр	ЭНПР.411711.049.ФО	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ПС 330 кВ Барсуки», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», аттестат аккредитации № RA.RU.312078 от 07.02.2017 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ Барсуки**

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

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

