

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 870 от 08.05.2018 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Пятигорские электрические сети» (ПС 110/10 кВ «Бештау»)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Пятигорские электрические сети» (ПС 110/10 кВ «Бештау») (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему, которая состоит из измерительно-информационных комплексов (ИИК), информационно-вычислительного комплекса (ИВК) и системы обеспечения единого времени (СОЕВ).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и мощности и автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- предоставление пользователям и персоналу, эксплуатирующему АИИС КУЭ, регламентированной информации в форме отображения, печатной форме, форме электронного документа (файла);
  - ведение журналов событий ИИК и ИВК;
  - контроль достоверности измерений на основе анализа пропуска данных и анализ журнала событий ИИК;
  - формирование защищенного от несанкционированных изменений архива результатов измерений, с указанием времени проведения измерений и времени поступления данных в электронный архив, формирование архива технической и служебной информации;
  - передача участникам оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ) результатов измерений (1 раз в сутки);
  - предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны участников ОРЭМ (1 раз в сутки);
  - организация доступа к технической и служебной информации (1 раз в 30 мин);
  - синхронизация времени в автоматическом режиме элементов ИИК и ИВК с помощью СОЕВ;
  - автоматизированный (1 раз в сутки) контроль работоспособности программно-технических средств АИИС КУЭ;
  - обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.).

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

Первый уровень - ИИК включают в себя измерительные трансформаторы напряжения и тока, счётчики активной и реактивной электрической энергии и мощности по каждому присоединению (измерительному каналу).

Второй уровень - ИВК включает в себя сервер ИВК, автоматизированные рабочие станции (АРМ), технические средства организации каналов связи, программное обеспечение (ПО).

Все действия по синхронизации часов отображаются и записываются в журнале событий на каждом уровне.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на выходы счетчика электрической энергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электрической энергии за интервал времени 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков преобразуется из информационного потока RS-485 в Ethernet и поступает на второй уровень АИИС КУЭ по волоконно-оптическим линиям связи. Сервер баз данных в составе ИВК автоматически проводит сбор результатов измерений и состояний средств измерений со счетчиков (один раз в 30 минут).

На втором уровне АИИС КУЭ происходит обработка, хранение, накопление, подготовка и передача данных с использованием средств электронной цифровой подписи в заинтересованные организации, в том числе АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» Северокавказское РДУ.

АИИС КУЭ ОАО «Пятигорские электрические сети» (ПС 110/10 кВ «Бештау») оснащена СОЕВ на основе радиосервера точного времени РСТВ-01-01 (регистрационный номер 40586-12 в Федеральном информационном фонде), установленного на 2-м уровне - уровне ИВК. Синхронизация часов счетчиков происходит со стороны сервера один раз в сутки при условии превышения допускаемого значения рассогласования равного  $\pm 2$  с и более. Синхронизация часов ИВК производится автоматически при обнаружении рассогласования с часами радиосервера точного времени.

Состав ИК АИИС КУЭ, характеристики средств измерений (СИ), входящих в состав ИК (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (ФИФ)) приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование объекта	Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИК (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в ФИФ)		
		ТТ	ТН	СЧ
1	ПС 110/10 кВ «Бештау» яч. №1 Ф-163	ТЛО-10 (3 шт) Ктт=200/5 КТ=0,5S 25433-11	НАЛИ-СЭЩ 10-4 (1 шт) Ктн=11000/100 КТ=0,5 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-12
2	ПС 110/10 кВ «Бештау» яч. №5 Ф-165	ТЛО-10 (3 шт) Ктт=200/5 КТ=0,5S 25433-11	НАЛИ-СЭЩ 10-4 (1 шт) Ктн=11000/100 КТ=0,5 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-12
3	ПС 110/10 кВ «Бештау» яч. №11 Ф-167	ТЛО-10 (3 шт) Ктт=200/5 КТ=0,5S 25433-11	НАЛИ-СЭЩ 10-4 (1 шт) Ктн=11000/100 КТ=0,5 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-12
4	ПС 110/10 кВ «Бештау» яч. №14 Ф-162	ТЛО-10 (3 шт) Ктт=200/5 КТ=0,5S 25433-11	НАЛИ-СЭЩ 10-4 (1 шт) Ктн=11000/100 КТ=0,5 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-12
5	ПС 110/10 кВ «Бештау» яч. №26 Ф-170	ТЛО-10 (3 шт) Ктт=200/5 КТ=0,5S 25433-11	НАЛИ-СЭЩ 10-4 (1 шт) Ктн=11000/100 КТ=0,5 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-12

Пломбирование АИИС КУЭ проводится путем пломбирования: клеммных соединений электрических цепей трансформаторов тока и напряжения; клеммных соединений электросчетчиков; клеммных соединений линии передачи информации по интерфейсу RS-485; корпуса сервера ИВК и компьютера АРМ.

### Программное обеспечение

Функции программного обеспечения (метрологически значимой части):

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- обработка результатов измерений;
- автоматическая синхронизация времени.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблицах 2-7.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Программа-планировщик опроса и передачи данных
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v. 4.13.0.0
Цифровой идентификатор ПО	101c059a8cd564abdb880ddb18ffbbbc
Другие идентификационные данные (если имеются)	amrserver.exe

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Драйвер опроса счетчиков и УСПД
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v. 4.12.0.0
Цифровой идентификатор ПО	ff7b8d71fb6256eb83f752eb88155881
Другие идентификационные данные (если имеются)	amrc.exe

Таблица 4 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Модуль выполнения автоматических расчетов
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v. 4.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	7b87fe18439e488158f57141ee1563d0
Другие идентификационные данные (если имеются)	billsrv.exe

Таблица 5 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Драйвер работы с БД
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v. 4.13.0.0
Цифровой идентификатор ПО	39c3cefbdbb1f5a47082b8a947bdea76
Другие идентификационные данные (если имеются)	cdbora2.dll

Таблица 6 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Библиотека шифрования пароля счетчиков
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v. 2.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	0939ce05295fbcbba400eeae8d0572c
Другие идентификационные данные (если имеются)	Encryptdll.dll

Таблица 7 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Библиотека сообщений планировщика опросов
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v. 2.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd
Другие идентификационные данные (если имеются)	alphamess.dll

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ - метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 8-9, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню высокий по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 8-9.

Таблица 8 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ (активная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности при вероятности 0,95, %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,5$
1-5 (TT 0,5S; TH 0,5; Сч 0,2S)	$I = 0,02 \cdot I_{\text{н}}$	$\pm 1,9$	$\pm 5,5$	$\pm 2,0$	$\pm 5,5$
	$I = 1,0 \cdot I_{\text{н}}$	$\pm 0,9$	$\pm 2,2$	$\pm 1,1$	$\pm 2,3$

Таблица 9 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ (реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности при вероятности 0,95, %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		$\sin \varphi = 0,87$	$\sin \varphi = 0,6$	$\sin \varphi = 0,87$	$\sin \varphi = 0,6$
1-5 (TT 0,5S; TH 0,5; Сч 0,5)	$I = 0,02 \cdot I_{\text{н}}$	$\pm 2,7$	$\pm 4,5$	$\pm 3,1$	$\pm 4,7$
	$I = 1,0 \cdot I_{\text{н}}$	$\pm 1,3$	$\pm 1,9$	$\pm 1,8$	$\pm 2,4$

Таблица 10 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Рабочие условия эксплуатации:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение питающей сети переменного тока, В</li> <li>- частота питающей сети, Гц</li> <li>- температура (для ТН и ТТ), °C</li> <li>- температура (для счетчиков), °C</li> <li>- температура (для сервера, АРМ, каналообразующего и вспомогательного оборудования), °C</li> <li>- индукция внешнего магнитного поля (для счётчиков), мТл</li> </ul>
Нормальные условия измерений:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающего воздуха, °C</li> <li>- относительная влажность воздуха, %</li> <li>- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)</li> <li>- напряжение питающей сети переменного тока, В</li> <li>- частота питающей сети переменного тока, Гц</li> <li>- индукция внешнего магнитного поля, мТл, не более</li> </ul>

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 11.

Таблица 11 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, штук
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	5
Трансформатор тока	ТЛО-10	15
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ 10-4	2
Коробка испытательная	КИ УЗ	5
Кросс оптический	KPC-16-1U-16-SC	1
Коммутатор	DGS-1100-18	1
Асинхронный сервер	NPort IA 5250AI	1
Инструкция по эксплуатации	РДБМ.422231.006.00-ИЭ	1
Паспорт-формуляр	РДБМ.422231.006.00-ФО	1

### **Проверка**

осуществляется по документу МП 67295-17 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Пятигорские электрические сети» (ПС 110/10 кВ «Бештау»). Методика поверки с изменением № 1», утвержденному ФБУ «Пензенский ЦСМ» 26 февраля 2018 г.

Основные средства поверки:

- мультиметр «Ресурс-ПЭ» (регистрационный номер 33750-07 в Федеральном информационном фонде);
  - радиочасы РЧ-011/2 (регистрационный номер 35682-07 в Федеральном информационном фонде);
  - средства поверки в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

приведены в «ГСИ. Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Пятигорские электрические сети» (ПС 110/10 кВ «Бештау»)».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Пятигорские электрические сети» (ПС 110/10 кВ «Бештау»)**

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Донская ЭнергоСтроительная Компания»  
(ООО «ДЭСК»)

ИНН 6164251678

Адрес: 344082, г. Ростов-на-Дону, ул. Максима Горького, д. 11/43

Телефон/факс: (863) 295-99-55, (863) 300-90-33

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон: (факс): (8412) 49-82-65

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

E-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 24.07.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.                  « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.