

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 330 кВ «Прикумск» (измерительный канал ВЛ-110 кВ Прикумск – ГПП2)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 330 кВ «Прикумск» (измерительный канал ВЛ-110 кВ Прикумск – ГПП2) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему, которая состоит из измерительно-информационного комплекса (ИИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), 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 эксплуатационному персоналу регламентированной информации в форме отображения, печатной форме, форме электронного документа (файла);
- ведение журналов событий ИИК, ИВКЭ 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 ОРЭ результатов измерений (1 раз в сутки);
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны участников ОРЭ (1 раз в сутки);
- организация доступа к технической и служебной информации (1 раз в 30 мин);
- синхронизация времени в автоматическом режиме элементов ИИК, ИВКЭ и ИВК с помощью СОЕВ, соподчиненной национальной шкале времени с погрешностью не более  $\pm 5$  с;
- 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.).

Состав и характеристики средств измерений (СИ), входящих в состав измерительного канала (ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование объекта	Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИК (тип, коэффициент, класс точности, № в реестре СИ ФИФ ОЕИ)				
		1 уровень – ИИК			2 уровень	3 уровень
		ТТ	ТН	СЧ	ИВКЭ	ИВК
1	ВЛ-110 кВ Прикумск – ГПП2	ТВГ-УЭТМ®-110 750/1 КТ 0,2S №52619-13	НКФ-110-83У1 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 №1188-84 НКФ-110-57У1 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 №14205-94	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 №31857-11	RTU-325 №19495-03	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) №45048-10

Принцип действия: 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 и полной электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная электрическая мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Электрическая энергия вычисляется для интервалов времени 30 мин, как интеграл от средней электрической мощности, получаемой периодически за 0,02 с. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение электрической мощности на интервалах времени 3 или 30 мин. В памяти счетчиков ведутся профили нагрузки.

Результаты измерений активной и реактивной электрической энергии, а также журналы событий со счётчиков передаются в УСПД, с помощью которого производится накопление и хранение результатов измерений по подстанции и дальнейшая передача в ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), а именно в ЦСОД АИИС КУЭ ЕНЭС МЭС Юга (на базе ПО «АльфаЦЕНТР»), который осуществляет обработку и хранение полученных данных. Далее информация передается в ЦСОД АИИС КУЭ ЕНЭС ИА ОАО «ФСК ЕЭС» (на базе СПО «Метроскоп»), который осуществляет сбор, обработку, хранение полученных данных и их последующую передачу с использованием средств электронно-цифровой подписи в заинтересованные организации, в том числе ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» РДУ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), предусматривающей поддержание единого времени счетчиков, ИВКЭ и ИВК со шкалой координированного времени UTC с помощью приемников сигналов точного времени.

Коррекция времени в УСПД производится автоматически один раз в час при условии превышения допустимого рассогласования  $\pm 1$  с. Коррекция времени счетчиков осуществляется при каждом обмене данными с УСПД, при условии расхождения времени между УСПД и счетчиками на  $\pm 1$  с и более. Коррекция времени ИВК производится автоматически при обнаружении рассогласования с временем приемника сигналов точного времени.

Все действия по синхронизации внутренних часов отображаются и записываются в журнале событий на каждом из вышеперечисленных уровней.

### 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 таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe
	Драйвер чтения данных из файла ameta.exe
	Драйвер чтения данных из файла ametc.exe
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД amra.exe
	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД amrc.exe
	Программа –планировщик опроса и передачи данных amrserver.exe
	Биллинговый сервер billsrv.exe
	Драйвер работы с БД cdbora2.dll
	Библиотека шифрования пароля счетчиков Encryptdll.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.00
	3.29.2.0
	3.29.2.0
	3.29.4.0
	3.29.4.0
	3.29.4.0
	3.27.0.0
	3.29.0.0
Цифровой идентификатор ПО	2.0.0.0
	d233ed6393702747769a45de8e67b57e
	35b3e2dc5087e2e4d3c4486f8a3c20e4
	c8aad3ec27367bf8072d757e0a3c009b
	764bbe1ed87851a0154dba8844f3bb6b
	b3bf6e3e5100c068b9647d2f9bfde8dd
	582b756b2098a6dabbe52eae57e3e239
	7ddbaab9ee48b3b93bb8dc5b390e73cf
7dfc3b73d1d1f209cc4727c965a92f3b	
0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
Другие идентификационные данные (если имеются)	–
Примечание – Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО – MD5	

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3-4, 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 ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 3-4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Границы допускаемой относительной погрешности с вероятностью 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	$\pm 0,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,3$	$\pm 2,4$

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Границы допускаемой относительной погрешности с вероятностью 0,95, %			
	В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
	$\sin \varphi = 1,0$	$\sin \varphi = 0,5$	$\sin \varphi = 1,0$	$\sin \varphi = 0,5$
1	$\pm 0,9$	$\pm 1,6$	$\pm 2,1$	$\pm 2,9$

Нормальные условия эксплуатации:

а) для ТТ и ТН

– параметры сети:

напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ , где  $U_{ном}$  – номинальное значение напряжения;

ток от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ , где  $I_{ном}$  – номинальное значение тока;

частота от 49,5 до 50,5 Гц;

– температура окружающего воздуха от минус 40 до 70°C;

б) для счетчиков электрической энергии:

– параметры сети:

напряжение от 215,6 до 224,4 В;

частота от 49,5 до 50,5 Гц;

– температура окружающего воздуха от 21 до 25°C;

– относительная влажность воздуха от 65 до 75 %;

– атмосферное давление от 96 до 104 кПа.

Рабочие условия эксплуатации:

а) для ТТ и ТН:

– параметры сети:

напряжение от  $0,9 \cdot U_{н}$  до  $1,1 \cdot U_{н}$ ;

ток от  $0,02 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ;

частота от 49,5 до 50,5 Гц;

– температура окружающего воздуха от 10 до 40°C ;

б) для счетчиков электрической энергии:

– параметры сети:

напряжение от 198 до 242 В;

частота от 49,5 до 50,5 Гц;

магнитная индукция внешнего происхождения до 0,5 мТл;

– температура окружающего воздуха от 10 до 35°C.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

– счетчик электроэнергии А1802 – средняя наработка до отказа – 120 000 ч; средний срок службы 30 лет;

– трансформаторы тока ТВГ-УЭТМ-110 – средняя наработка до отказа 51 000 000 ч; средний срок службы 40 лет;

– трансформаторы напряжения НКФ-110-83У1 – средняя наработка до отказа не нормирована;

- трансформаторы напряжения НКФ-110-57У1 – средняя наработка до отказа 440 000 ч, средний срок службы 25 лет;
  - УСПД RTU-325 - средняя наработка до отказа 40 000 ч, средний срок службы 30 лет;
  - ИВК – средняя наработка до отказа не менее 89 000 ч.
- Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:
- для счетчиков 48 ч;
  - для УСПД 24 ч;
  - для сервера 1 ч.
- Глубина хранения информации:
- счетчик электроэнергии типа – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток;
  - УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу – не менее 35 суток, при отключении питания – не менее 3 лет;
  - ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Прикумск» (измерительный канал ВЛ-110 кВ Прикумск – ГПП2) входят технические средства и документация, представленные в таблицах 5 и 6 соответственно.

Таблица 5 – Технические средства\*

Наименование	Кол-во шт.
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный A1802RALQ-P4GB-DW-4	1
Трансформатор тока ТВГ-УЭТМ <sup>®</sup> -110	3
Трансформатор напряжения НКФ-110-83У1	1
Трансформатор напряжения НКФ-110-57У1	5
Устройство сбора и передачи данных RTU-325**	1
Устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS**	1
Разветвитель интерфейса RS-485 ПР-3	1
Коробка испытательная ЛИМГ.301591.009 (ТВ6.672.112)	1
Переключатель кулачковый 4G16-69-ПК-R124	1
GSM-модем Siemens MS35i Terminal	1
Источник бесперебойного питания Smart-UPS**	1
Примечание: * Технические средства уровня ИВК входят в комплект поставки существующей АИИС КУЭ ЕНЭС (№ 45673-10 в реестре СИ). ** Технические средства уровня ИВКЭ, входящие в состав АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Прикумск» (№ 45939-10 в реестре СИ).	

Таблица 6 – Документация

Наименование	Кол-во шт.
Расширение РУ-110 кВ ПС 330 кВ Прикумск и реконструкция ПС 500 кВ Буденновск для присоединения одной ЛЭП 110 кВ Прикумск – ГПП2. Проектная документация. Пояснительная записка. М5-138-Т1-ПЗ	1

Продолжение таблицы 6

Наименование	Кол-во шт.
Расширение РУ-110 кВ ПС 330 кВ Прикумск и реконструкция ПС 500 кВ Буденновск для присоединения одной ЛЭП 110 кВ Прикумск – ГПП2. Рабочая документация. М5-138-01-039-АКУ	1
Расширение РУ-110 кВ ПС 330 кВ Прикумск и реконструкция ПС 500 кВ Буденновск для присоединения одной ЛЭП 110 кВ Прикумск – ГПП2. Проектная документация. АИИС КУЭ. М5-138-Т5-ИОС7.5-АКУ	1
Расширение РУ-110 кВ ПС 330 кВ Прикумск и реконструкция ПС 500 кВ Буденновск для присоединения одной ЛЭП 110 кВ Прикумск – ГПП2. АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Прикумск» (измерительный канал ВЛ-110 кВ Прикумск – ГПП2). Инструкция по эксплуатации. РКПН.422231.219.00.ИЭ	1
Расширение РУ-110 кВ ПС 330 кВ Прикумск и реконструкция ПС 500 кВ Буденновск для присоединения одной ЛЭП 110 кВ Прикумск – ГПП2. АИИС КУЭ ПС 330 кВ «Прикумск» (измерительный канал ВЛ-110 кВ Прикумск – ГПП2). Паспорт-формуляр. РКПН.422231.219.00.ФО	1

### Поверка

Осуществляется по документу МП 57952-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 330 кВ «Прикумск» (измерительный канал ВЛ-110 кВ Прикумск – ГПП2). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 20 июня 2014 г.

Рекомендуемые средства поверки:

– мультиметр «Ресурс-ПЭ». Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжениями  $\pm 0,1^\circ$ . Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения:  $\pm 0,2 \%$  (в диапазоне измерений от 15 до 300 В);  $\pm 2,0 \%$  (в диапазоне измерений от 15 до 150 мВ). Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тока:  $\pm 1,0 \%$  (в диапазоне измерений от 0,05 до 0,25 А);  $\pm 0,3 \%$  (в диапазоне измерений от 0,25 до 7,5 А). Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты  $\pm 0,02$  Гц;

– радиочасы РЧ-011. Пределы допускаемой погрешности синхронизации времени со шкалой UTC (SU)  $\pm 0,1$  с.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений электрической энергии приведена в документе «ГСИ. Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 330 кВ «Прикумск» (измерительный канал ВЛ-110 кВ Прикумск – ГПП2)». Свидетельство об аттестации № 01.00230 / 14 – 2014 от 20.06.2014 г.

### 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.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

При осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель:**

ООО «Энергостройуниверсал»  
Адрес: 355008, г. Ставрополь, ул. Селекционная, 94  
Тел: (8652) 28-28-02  
[www.energosu.ru](http://www.energosu.ru)

**Заявитель:**

ООО «Ростовналадка»  
Почтовый адрес: 344103, г. Ростов-на-Дону, пер. Араратский, 21  
Телефон (863) 295-99-55  
Факс (863) 300-90-33  
[www.naladka.rostov.ru](http://www.naladka.rostov.ru)

**Испытательный центр:**

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ») (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)  
Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20; [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)  
Телефон/факс: (8412) 49-82-65, e-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30033-10 от 20.07.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.