

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 500 кВ «Буденновск» (измерительный канал ВЛ-110 кВ Буденновск – ГПП-3)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 500 кВ «Буденновск» (измерительный канал ВЛ-110 кВ Буденновск-ГПП-3) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии;
- периодический (1 раз в 30 минут) и /или по запросу автоматический сбор результатов измерений о приращениях электрической энергии с дискретностью учета (30 мин) и данных о состоянии средств измерений;
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы обеспечения единого времени (СОЕВ), с помощью которой осуществляется введение поправки часов относительно координированной шкалы времени UTC в АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S; измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5; счётчики активной и реактивной электрической энергии типа Альфа А1800 класса точности 0,2S для активной электрической энергии и 0,5 для реактивной электрической энергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2 (одна точка измерения).

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) «RTU-325».

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) (номер в Государственном реестре СИ 45048-10) территориально распределен и включает в себя центр сбора и обработки данных (далее - ЦСОД) АИИС КУЭ ЕНЭС исполнительного аппарата ОАО «ФСК ЕЭС» (на базе СПО «Метроскоп»), ЦСОД АИИС КУЭ ЕНЭС МЭС Юга (на базе ПО «АльфаЦЕНТР»), каналобразующую аппаратуру.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на входы счетчика электрической энергии, с помощью которого производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной электрической мощности. На основании средних значений электрической мощности измеряются приращения электрической

энергии за интервал времени 30 мин.

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 на третий уровень АИИС КУЭ в ЦСОД АИИС КУЭ ЕНЭС МЭС Юга, осуществляющий сбор, обработку и хранение полученных данных. Информация поступает и в ЦСОД АИИС КУЭ ЕНЭС ИА ОАО «ФСК ЕЭС», который осуществляет хранение, подготовку и передачу данных 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), реализованной с помощью приемников сигналов точного времени. Время в АИИС КУЭ синхронизируется со шкалой координированного времени UTC. 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.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Механическая защита от несанкционированного доступа обеспечивается пломбированием:

- счетчика электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера.

Защита информации на программном уровне обеспечивается:

- установкой пароля на счетчик;
- установкой пароля на УСПД;
- установкой паролей на сервер, предусматривающих разграничение прав доступа к результатам измерений для различных групп пользователей;
- возможностью применения электронной цифровой подписи при передаче результатов измерений.

### **Программное обеспечение**

Функции программного обеспечения (метрологически не значимой части):

- периодический (1 раз в 30 минут) и/или по запросу автоматический сбор результатов измерений с заданной дискретностью учета (30 минут);
- автоматическая регистрация событий в «Журнале событий»;
- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений в специализированной базе данных;
- автоматическое получение отчетов, формирование макетов согласно требованиям получателей информации, предоставление результатов измерений и расчетов в виде таблиц, графиков с возможностью получения печатной копии;
- использование средств электронной цифровой подписи для передачи результатов измерений в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ (КО));
- конфигурирование и параметрирование технических средств программного обеспечения;

- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к данным;
  - сбор недостающих данных после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
  - передача данных по присоединениям в серверы ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» РДУ и другим субъектам ОРЭ, заинтересованным в получении результатов измерений;
  - автоматический сбор данных о состоянии средств измерений;
  - обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.д.);
  - диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ.
- Функции программного обеспечения (метрологически значимой части):
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
  - обработка результатов измерений в соответствии с параметрированием УСПД;
  - автоматическая синхронизация времени.
- Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СПО «Метроскоп» (ЦСОД АИИС КУЭ ЕНЭС ИА ОАО «ФСК ЕЭС»)	DataServer.exe, DataServer_USPD. exe	1.00	d233ed6393702747 769a45de8e67b57e	md5 (Хеш сумма берется от склейки файлов)
ПО «АльфаЦЕНТР» (ЦСОД АИИС КУЭ ЕНЭС МЭС Юга)	Драйвер чтения данных из файла ameta.exe	3.29.2.0	35b3e2dc5087e2e4 d3c4486f8a3c20e4	md5
	Драйвер чтения данных из файла ametc.exe	3.29.2.0	c8aad3ec27367bf8 072d757e0a3c009b	
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД amra.exe	3.29.4.0	764bbe1ed87851a0 154dba8844f3bb6b	
	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД amrc.exe	3.29.4.0	b3bf6e3e5100c068 b9647d2f9bfde8dd	
	Программа – планировщик опроса и передачи данных amrserver.exe	3.29.4.0	582b756b2098a6da bbe52eae57e3e239	

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «АльфаЦЕНТР» (ЦСОД АИИС КУЭ ЕНЭС МЭС Юга)	Биллинговый сервер billsrv.exe	3.27.0.0	7ddbaab9ee48b3b93bb8dc5b390e73cf	md5
	Драйвер работы с БД cdbora2.dll	3.29.0.0	7dfc3b73d1d1f209cc4727c965a92f3b	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков Encryptdll.dll	2.0.0.0	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010 и обеспечивается:

- установкой пароля на счетчик;
- установкой пароля на сервер;
- защитой результатов измерений при передаче информации (использованием электронной цифровой подписи).

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики – влияния нет.

#### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их метрологические характеристики.

№ точки измерений	Наименование объекта	Состав измерительных каналов (тип, коэффициент, класс точности, регистрационный номер в реестре федерального информационного фонда РФ)				Вид электрической энергии	Границы допускаемой относительной погрешности с вероятностью 0,95	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		основной, %	в рабочих условиях, %
1	ВЛ 110 кВ Буденновск – ГПП-3	ТВГ-110 1000/1 Кл.т.0,2S №22440-07	НКФ-110-83У1 110000/√3/100/√3 Кл.т.0,5 №1188-84	А1802RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 №31857-11	RTU-325 №37288-08	Активная, Реактивная	±0,8 ±1,6	±1,6 ±2,6

Примечания:

1. Характеристики погрешности приведены для измерений электрической энергии и средней электрической мощности (получасовой);
2. Характеристики погрешности приведены для следующих диапазонов значений влияющих величин нормальных условий эксплуатации:

- параметры сети: напряжение (0,98 ... 1,02) Уном; ток (1 ... 1,2) Ином,  $\cos\varphi = 0,9$  инд.;
- температура окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °С.

3. Характеристики погрешности приведены для следующих диапазонов значений влияющих величин рабочих условий эксплуатации:

- параметры сети: напряжение (0,9 ... 1,1) Уном; ток (0,02 ... 1,2) Ином;
- температура окружающей среды:
  - для измерительных трансформаторов от минус 40 до 70 °С,
  - для счетчиков типа Альфа А1800 от минус 40 до 65 °С;
  - для УСПД RTU-325 от 0 до +75 °С.

4. Характеристики погрешности в рабочих условиях эксплуатации приведены для  $I=0,02I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от + 5 до + 35 °С.

Пределы допускаемой поправки часов относительно координированной шкалы времени UTC ± 5 с.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик электрической энергии – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120\,000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 48$  ч;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 40\,000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч;
- сервер – коэффициент готовности  $K_T=0,99$ , среднее время наработки на отказ не менее  $T = 89\,000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 30 лет.
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электрической энергии по каждому ИК – не менее 35 суток (функция автоматическая); при отключении питания – не менее 3 лет.
- ИВК – хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматическая).

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится сверху слева на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии ПС 500 кВ «Буденновск» (измерительный канал ВЛ-110 кВ Буденновск-ГПП-3).

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблицах 3-4.

Таблица 3 – Технические средства, входящие в состав АИИС КУЭ

Наименование и условное обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный А1802RLQ-Р4GB-DW-4	1
Устройство сбора и передачи данных RTU-325	1
Устройство синхронизации времени УССВ GPS35-HVS	1
Спутниковый радиомодем АТ-СО-4	1
GSM-модем Siemens TC35i	1
Трансформатор тока ТВГ-110	3
Трансформатор напряжения НКФ-110-83У1	6

Продолжение таблицы 3

Наименование и условное обозначение	Количество
Разветвитель интерфейса ПР-3	2
Испытательная коробка переходная ТВ-6.672.112	1
Коробка испытательная ЛИМГ-301591.009	2
Выключатель автоматический АП50Б-3М	2
Переключатель кулачковый 4G 10-70-U-R014	1
Переключатель кулачковый 4G16-69-РК-S6-R114	2
Испытательный блок БИ-4	2

Таблица 4 – Документация на АИИС КУЭ

Наименование и условное обозначение	Количество
Расширение ПС 500 кВ Буденновск (строительство одной линейной ячейки 110 кВ на ОРУ-110 кВ) для присоединения электроустановок ГУП УКС Ставропольского края. Проектная документация. Пояснительная записка. М5-014-Т1-ПЗ	1
Расширение ПС 500 кВ Буденновск (строительство одной линейной ячейки 110 кВ на ОРУ-110 кВ) для присоединения электроустановок ГУП УКС Ставропольского края. АИИС КУЭ. Рабочая документация. М5-014-039-АКУ	1
Расширение ПС 500 кВ Буденновск (строительство одной линейной ячейки 110 кВ на ОРУ-110 кВ) для присоединения электроустановок ГУП УКС Ставропольского края. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. АИИС КУЭ ПС. Проектная документация. М5-014-Т5.3.4-АКУ	1
Расширение ПС 500 кВ Буденновск (строительство одной линейной ячейки 110 кВ на ОРУ-110 кВ) для присоединения электроустановок ГУП УКС Ставропольского края. АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Буденновск» (измерительный канал ВЛ-110 кВ Буденновск – ГПП-3). Инструкция по эксплуатации. РКПН.422231.212.00.ИЭ	1
Расширение ПС 500 кВ Буденновск (строительство одной линейной ячейки 110 кВ на ОРУ-110 кВ) для присоединения электроустановок ГУП УКС Ставропольского края. АИИС КУЭ ПС 500 кВ «Буденновск» (измерительный канал ВЛ-110 кВ Буденновск – ГПП-3). Паспорт-формуляр. РКПН.422231.212.00.ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 54079-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 500 кВ «Буденновск» (измерительный канал ВЛ-110 кВ Буденновск-ГПП-3). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Пензенский ЦСМ» 21 июня 2013 г.

Рекомендуемые средства поверки:

– мультиметр «Ресурс-ПЭ». Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжениями  $\pm 0,1$  °. 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 500 кВ «Буденновск» (измерительный канал ВЛ-110 кВ Буденновск-ГПП-3). Свидетельство об аттестации № 01.00230 / 13 – 2013 от 21.06.2013 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 500 кВ «Буденновск» (измерительный канал ВЛ-110 кВ Буденновск-ГПП-3)**

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

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

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

ООО «Трест Электросетьстрой»

Адрес: Россия, г. Вологда, ул. Костромская, д. 7, оф. 1

Тел/факс: (8172) 72-84-67

### **Заявитель**

ООО «Ростовналадка»

Адрес: 344103, г. Ростов-на-Дону, пер. Араратский, 21.

Телефон (863) 295-99-55 Факс (863) 300-90-33

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (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» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30033-10.

Заместитель руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.