

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии РП 220/10 кВ «Волгодонск» (измерительный канал ВЛ-220 кВ «Волгодонск – ГОК», ячейка 12)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии РП 220/10 кВ «Волгодонск» (измерительный канал ВЛ-220 кВ «Волгодонск – ГОК», ячейка 12) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую 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 синхронизация времени АИИС КУЭ с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S; измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2; 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) 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»), каналообразующую аппаратуру.

Состав измерительного канала (ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ точки измерений	Наименование объекта	Состав ИК: тип, коэффициент, класс точности (КТ), номер в реестре средств измерений (СИ) федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений (ФИФ ОЕИ)				
		1 уровень			2 уровень	3 уровень
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	ИВК
1	ВЛ-220 кВ «Волгодонск ГОК», ячейка 12	CTSG 1000/5 КТ 0,2S №46666-11	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3/ 100/√3 КТ 0,2 №20344-05	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 №31857-11	RTU-325 №19495-03	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) №45048-10

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 счётчика 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 ИА ОАО «ФСК ЕЭС», 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. Информация передается и в ЦСОД АИИС КУЭ ЕНЭС МЭС Юга, который так же осуществляет обработку и хранение полученных данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), реализованной с помощью приемников сигналов точного времени. Время в АИИС КУЭ синхронизируется с национальной шкалой координированного времени UTC (SU). Коррекция времени в УСПД производится автоматически один раз в час при условии превышения допускаемого рассогласования ± 1 с. Коррекция времени счетчиков осуществляется при каждом обмене данными с УСПД, при условии расхождения времени между УСПД и счетчиками на ± 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 корректровке.

Механическая защита от несанкционированного доступа обеспечивается пломбированием:

- счетчика электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей и 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 «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 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СПО «Метроскоп» (ЦСОД АИИС КУЭ ЕНЭС ИА ОАО «ФСК ЕЭС»)	1.00	d233ed6393702747 769a45de8e67b57e	DataSetServer.exe, DataSetServer_ USPD.exe	md5 (Хеш сумма берется от склейки файлов)

Продолжение таблицы 2

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «АльфаЦЕНТР» (ЦСОД АИИС КУЭ ЕНЭС МЭС Юга)	3.29.2.0	35b3e2dc5087e2e4d3c4486f8a3c20e4	Драйвер чтения данных из файла ameta.exe	md5
	3.29.2.0	c8aad3ec27367bf8072d757e0a3c009b	Драйвер чтения данных из файла ametc.exe	
	3.29.4.0	764bbe1ed87851a0154dba8844f3bb6b	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД amra.exe	
	3.29.4.0	b3bf6e3e5100c068b9647d2f9bfde8dd	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД amrc.exe	
	3.29.4.0	582b756b2098a6dabbe52eae57e3e239	Программа – планировщик опроса и передачи данных amrserver.exe	
	3.27.0.0	7ddbaab9ee48b3b93bb8dc5b390e73cf	Биллинговый сервер billsrv.exe	
	3.29.0.0	7dfc3b73d1d1f209cc4727c965a92f3b	Драйвер работы с БД cdbora2.dll	
	2.0.0.0	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	Библиотека шифрования пароля счетчиков Encryptdll.dll	

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

Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии с вероятностью 0,95 приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности

№ точки измерений	Наименование объекта	Вид электрической энергии	Границы допускаемой относительной погрешности измерений с вероятностью 0,95	
			основной, %	в рабочих условиях, %
1	ВЛ-220 кВ «Волгодонск – ГОК», ячейка 12	Активная,	±0,5	±1,4
		Реактивная	±1,2	±2,4

Примечания:

1. Характеристики погрешности измерений электрической мощности приведены для интервала времени 30 минут.
2. Характеристики погрешности приведены для следующих диапазонов значений влияющих величин нормальных условий эксплуатации:
 - параметры сети: напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$; ток от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды от 15 до 25 °С.
3. Характеристики погрешности приведены для следующих диапазонов значений влияющих величин рабочих условий эксплуатации:
 - параметры сети: напряжение от $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$; ток от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$;
 - температура окружающей среды:
 - для измерительных трансформаторов от минус 40 до 70 °С,
 - для счетчика от минус 40 до 65 °С;
 - для УСПД от 0 до 75 °С.
4. Характеристики погрешности в рабочих условиях эксплуатации приведены для $I=0,02 \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 10 до 30 °С.

Надежность компонентов, применяемых в АИИС КУЭ:

- 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 $K_g=0,99$, 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 РП 220/10 кВ «Волгодонск» (измерительный канал ВЛ-220 кВ «Волгодонск – ГОК», ячейка 12).

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблицах 4-5.

Таблица 4 – Технические средства, входящие в состав АИИС КУЭ*

Наименование и условное обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный A1802RALQ-P4GB-DW-4	1
Трансформатор тока CTSG	3
Трансформатор напряжения НАМИ-220	6
Разветвитель интерфейса RS-485 ПР-3	1
Адаптер питания к счетчику АТ-4012 220/110 В 40 В	1
Испытательная коробка переходная МКЮР.301591.000	1
Устройство сбора и передачи данных RTU-325**	1
Шкаф УССВ МЕТРОНИКА МС-255 в комплекте с антенной**	1
Конвертор МОХА TCF-142**	1
Спутниковый терминал «ГОНЕЦ»**	1
Модем ZyXEL U336S**	2
GSM-модем Siemens MC35 Terminal**	1
Рабочая станция Hewlett Packard Compaq Evo dx6100 MT (PD743A)**	1
Источник бесперебойного питания APC Smart SUA 1500VA RM1 2U**	1
Источник бесперебойного питания UPS 750 VA SMART APS**	1
Преобразователь интерфейсов RS485/RS232 ICPCON-7520R**	4
Примечание: * Технические средства уровня ИВК входят в комплект поставки существующей АИИС КУЭ ЕНЭС (Регистрационный номер 45673-10). Комплектность см. в паспорте-формуляре ЕМНК.466454.001.001.ПФ; ** Технические средства уровня ИВКЭ, входящие в состав существующей АИИС КУЭ РП-220 кВ «Волгодонск» - филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Юга (Регистрационный номер 32194-06).	

Таблица 5 – Документация на АИИС КУЭ

Наименование и условное обозначение	Количество
ВЛ-220 кВ Волгодонск – ГОК с расширением РП 220 кВ Волгодонск. Рабочая документация. Расширение АИИС КУЭ РП 220 кВ. 064-ПС-024-43 АСК	1
ВЛ-220 кВ Волгодонск – ГОК с расширением РП 220 кВ Волгодонск. Рабочая документация. Расширение АИИС КУЭ РП 220 кВ. Пояснительная записка. 064-ПС-024-43 АСК.ПЗ	1
Строительство ВЛ-220 кВ Волгодонск – ГОК с расширением РП 220 кВ Волгодонск для нужд ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Юга. АИИС КУЭ РП 220/10 кВ «Волгодонск» (измерительный канал ВЛ-220 кВ «Волгодонск – ГОК, ячейка 12). Инструкция по эксплуатации. 064-ПС-024-43 АСК.ИЭ	1
Строительство ВЛ-220 кВ Волгодонск – ГОК с расширением РП 220 кВ Волгодонск для нужд ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Юга. АИИС КУЭ РП 220/10 кВ «Волгодонск» (измерительный канал ВЛ-220 кВ «Волгодонск – ГОК, ячейка 12). Паспорт-формуляр. 064-ПС-024-43 АСК.ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии РП 220/10 кВ «Волгодонск» (измерительный канал ВЛ-220 кВ «Волгодонск – ГОК», ячейка 12). Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП 57692-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии РП 220/10 кВ «Волгодонск» (измерительный канал ВЛ-220 кВ «Волгодонск – ГОК», ячейка 12). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Пензенский ЦСМ» 25 апреля 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 РП 220/10 кВ «Волгодонск» (измерительный канал ВЛ-220 кВ «Волгодонск – ГОК», ячейка 12)». Свидетельство об аттестации № 01.00230 / 11 – 2014 от 25.04.2014 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии РП 220/10 кВ «Волгодонск» (измерительный канал ВЛ-220 кВ «Волгодонск – ГОК», ячейка 12)

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

– при осуществлении торговли и товарообменных операциях.

Изготовитель

ЗАО «ЮгЭнергоПроект»

Адрес: 344007, г. Ростов-на-Дону, пер. Соборный, 19

Тел/факс: (863) 262-72-74, 262-72-78

www.ugenergoproekt.ru

Заявитель

ООО «Ростовналадка»

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

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

Телефон (863) 229-27-19

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

Телефон/факс: (8412) 49-82-65, e-mail: 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. «___» _____ 2014 г.