

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО "Волгоградэнергообл"

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО "Волгоградэнергообл" (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, 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, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ 31819.22-2012 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 31819.23-2012 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 3.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) АИИС КУЭ ПАО "Волгоградэнергообл", устройство синхронизации времени УСВ-1, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналообразующую аппаратуру и программное обеспечение (ПО) "АльфаЦЕНТР".

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. 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.

Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч и Q, квар·ч) передаются в целых числах и соотношены с единым календарным временем.

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

Данные со счетчиков поступают на уровень ИВК, где выполняется обработка измерительной информации, в частности, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации-участники оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭ) через каналы связи интернет-провайдеров.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭ, в том числе АО "АТС", АО "СО ЕЭС" и смежным субъектам, передаются с ИВК с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую систему в виде xml-файлов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка, в том числе с использованием ЭЦП субъекта рынка.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы. Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени (или всемирного скоординированного времени) UTC. Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS. Синхронизация времени АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается функционально законченным устройством синхронизации времени УСВ-1 и осуществляется программным способом при помощи специально разработанного алгоритма. Программная реализация этого алгоритма функционирует в СБД. Алгоритм включает периодическую (не реже 1 раза в час) отправку запросов на получение значения точного времени от устройства УСВ-1. Коррекция шкалы времени СБД осуществляется при расхождении часов СБД и УСВ-1 на величину ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и СБД АИИС КУЭ ПАО "Волгоградэнергосбыт" происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем ± 2 с.

Журналы событий счетчиков и сервера ИВК 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 ПО "АльфаЦЕНТР", в состав которого входят метрологически значимые модули, указанные в таблице 1. ПО "АльфаЦЕНТР" обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа.

Метрологически значимой частью специализированного программного обеспечения АИИС КУЭ является библиотека `ac_metrology.dll`, идентификационные данные которой представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологически значимые модули ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО "АльфаЦЕНТР", <code>ac_metrology.dll</code>
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - "средний" в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ		Основная погрешность, (±) %	Погрешность в рабочих условиях, (±) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110/10 кВ Колобовка, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, ВЛ 110 кВ № 297	ТФНД-110М кл. т 0,5 К _{ТТ} = 300/1 Рег. № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл. т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. № 14205-94 НКФ110-83У1 кл. т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/0,1 Рег. № 36697-12	УСВ-1. Рег.№ 28716-05	активная	1,8	3,2
						реактивная	3,9	5,9
2	ПС 110/10/6 кВ Райгород-2, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, ВЛ 110 кВ № 320	ТФНД-110М кл. т 0,5 К _{ТТ} = 300/1 Рег. № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл. т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/0,1 Рег. № 36697-12		активная	1,8	3,2
					реактивная	3,9	5,9	
3	ПС 110/35/10 кВ Пимено-Черни, ОРУ-35 кВ, ВЛ 35 кВ Выпасная	ТФН-35М кл. т 0,5 К _{ТТ} = 200/1 Рег. № 3690-73 ТФЗМ 35А-У1 кл. т 0,5 К _{ТТ} = 200/1 Рег. № 26417-06	ЗНОМ-35-65 кл. т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/0,1 Рег. № 36697-12	активная	1,8	3,2	
					реактивная	3,9	5,9	

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности на интервале времени 30 минут.
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 3 Допускается замена измерительных трансформаторов тока и напряжения, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном ПАО "Волгоградэнерго" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.
- 4 В Таблице 2 в графах 8 и 9 приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности $P=0,95$, $\cos\varphi=0,8$; токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий эксплуатации и при $\cos\varphi=0,8$; токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ для рабочих условий эксплуатации, и при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до плюс 35 °С.
- 5 Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Таблица 3 - Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	3
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды °С: - для ТТ и ТН, °С - для счетчиков, °С - для сервера, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, не более, % - частота, Гц	от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 от -40 до +40 от +21 до +25 от +10 до +25 от 80 до 106,7 кПа 98 % от 49,6 до 50,4
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ температура окружающей среды °С: - для ТТ и ТН, °С - для счетчиков, °С - для сервера, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, не более, % - частота, Гц	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк от -40 до +40 от 0 до +35 от +10 до +30 от 80 до 106,7 кПа 98 % от 49,6 до 50,4
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, Устройство синхронизации времени УСВ-1: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч,	165000 2 35000 2
Глубина хранения информации электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

- защита результатов измерений при передаче.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

- журнал сервера ИВК:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере ИВК;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера ИВК;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - сервера ИВК.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений.

Цикличность:

- измерений приращений электроэнергии на интервалах 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора результатов измерений - не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы Формуляра на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО "Волгоградэнергообл" типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	ТФНД-110М	6 шт.
Трансформаторы тока	ТФН-35М	1 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ 35А-У1	1 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57 У1	7 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ110-83У1	2 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35	3 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	3 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	1 шт.
Сервер БД	IBM Blade HS21	1 шт.
Методика поверки	МП 4222-02-3443124794-2017	1 шт.
Формуляр	ФО 4222-02-3443124794-2017	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 4222-02-3443124794-2017. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО "Волгоградэнергообл". Измерительные каналы. Методика поверки", утвержденному ФБУ "Самарский ЦСМ" 07.12.2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторы тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- трансформаторы напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки";
- по МИ 3195-2009. "ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений";
- по МИ 3196-2009. "ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений";
- счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М - в соответствии с Руководством по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки" ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ "Нижегородский ЦСМ" 04.05.2012 г.;
- устройство синхронизации времени УСВ-1 - в соответствии с методикой поверки ВЛСТ 221.00.000 МП, утверждённым ФГУП "ВНИИФТРИ" в декабре 2004 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (рег.№ 27008-04);
- термогигрометр CENTER 314 (рег.№ 22129-04);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (рег.№ 5738-76);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (рег.№ 28134-04);
- мультиметр "Ресурс-ПЭ-5" (рег.№ 33750-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска и (или) наклейки со штрихкодом и заверяется подписью поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО "Волгоградэнергообл" МВИ 4222-02-3443124794-2017, аттестованном в ФБУ "Самарский ЦСМ".

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО "Волгоградэнергообл"

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

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

ГОСТ 31819.22-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S

ГОСТ 31819.23-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии. (IEC 62053-23:2003, MOD)

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью "Центр энерготехнологий ТЭС"
(ООО "Центр энерготехнологий ТЭС")
ИНН 3443124794
Адрес: 400117, Российская Федерация, г. Волгоград, ул. Шекснинская, д.42, оф.108
Телефон: (8442) 26-42-38
Факс: (8442) 50-58-95

Испытательный центр

ФБУ "Самарский центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области"
(ФБУ "Самарский ЦСМ")
Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134
Телефон: +7 (846) 336-08-27
Факс: +7 (846) 336-15-54
E-mail: referent@samaragost.ru
Аттестат аккредитации ФБУ "Самарский ЦСМ" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.