

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГНЦ ИФВЭ

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГНЦ ИФВЭ (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения интервалов времени, активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### 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-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя комплекс информационный, измерительный и управляющий «ДЕКОНТ» (далее – комплекс «ДЕКОНТ»), устройство синхронизации системного времени УССВ и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, сервер баз данных с установленным ПО АльфаЦЕНТР (сервер БД) и автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются 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 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.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по коммутируемым (выделенным) проводным линиям связи поступает на входы комплекса «ДЕКОНТ», где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к комплексу «ДЕКОНТ» устройствам. Далее, по запросу ИВК, комплекс «ДЕКОНТ» передает запрашиваемую информацию на верхний уровень системы по проводным линиям связи.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации от ИВК в ИАСУ КУ ОАО «АТС» и другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСР/Р сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 и 80030 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, комплекса «ДЕКОНТ» и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени на основе УССВ, синхронизирующего собственное системное время по сигналам проверки времени, получаемым от GPS-приемника. Часы комплекса «ДЕКОНТ» синхронизированы по времени часов приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 1 с. Комплекс «ДЕКОНТ» осуществляет коррекцию часов сервера БД. Сличение показаний часов сервера БД с комплексом «ДЕКОНТ» осуществляется каждые 30 мин, и корректировка часов выполняется при расхождении часов комплекса «ДЕКОНТ» и сервера БД  $\pm 2$  с. Сличение часов счетчиков по времени часов комплекса «ДЕКОНТ» производится во время сеанса связи со счетчиками (каждые 30 минут). Корректировка времени осуществляется при расхождении с временем комплекса «ДЕКОНТ»  $\pm 1$  с, но не реже 1 раза в сутки. Погрешность часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии, комплекса «ДЕКОНТ» и сервера отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ ГНЦ ИФВЭ используется программное обеспечение (далее – ПО) АИИС КУЭ на базе «АльфаЦЕНТР».

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии и комплекса «ДЕКОНТ», отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами.

ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО.

Таблица 1 - Метрологические значимые модули ПО

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «АльфаЦЕНТР»	программа-планировщик опроса и передачи данных	amrserver.exe	12.07.03.01	582b756b2098a6da bbe52eae57e3e239	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и комплекса «ДЕКОНТ»	amrc.exe		b3bf6e3e5100c068 b9647d2f9bfde8dd	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и комплекса «ДЕКОНТ»	amra.exe		764bbe1ed87851a0 154dba8844f3bb6b	
	драйвер работы с БД	cdbora2.dll		7dfc3b73d1d1f209 cc4727c965a92f3b	
	библиотека шифрования пароля счетчиков А1700, А1140	encryptdll.dll		0939ce05295fbcbb ba400eeae8d0572c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444 170eee9317d635cd	

Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР», в состав которых входит ПО «АльфаЦЕНТР», внесены в Госреестр СИ РФ № 20481-00;

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «АльфаЦЕНТР», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения;

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «АльфаЦЕНТР»;

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 1, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ГНЦ ИФВЭ и их основные метрологические характеристики

Номер точки измерений на однолинейной схеме	Наименование объекта	Состав измерительных каналов			Комплекс «ДЕ-КОНТ»	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик			Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	ЦРП-412 1РУ-10кВ яч №22	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 01374 Зав. № 01634	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 0092	Меркурий 230 ART-00 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 00599170	Деконт - 182	Ак- тивная	± 1,3	± 3,3
						Реак- тивная	± 2,5	± 5,7
26	ЦРП-412 1РУ-10кВ яч №23	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 01629 Зав. № 01637	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 2312100000001	Меркурий 230 ART-00 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 00599168		Ак- тивная	± 1,3	± 3,3
						Реак- тивная	± 2,5	± 5,7

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО;

4. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02) U_n$ ; ток  $(1,0 \div 1,2) I_n$ ;  $\cos\varphi = 0,9_{\text{инд.}}$ ;

- температура окружающей среды:  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;

5. Рабочие условия эксплуатации:

- для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1) U_{n1}$ ; диапазон силы первичного тока -  $(0,02 \div 1,2) I_{n1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi(\sin\varphi)$   $0,5 \div 1,0$  ( $0,87 \div 0,5$ ); частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70  $^\circ\text{C}$ .

- для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1) U_{n2}$ ; диапазон силы вторичного тока -  $(0,02 \div 1,2) I_{n2}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi(\sin\varphi)$  -  $0,5 \div 1,0$  ( $0,87 \div 0,5$ ); частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 40  $^\circ\text{C}$  до плюс 55  $^\circ\text{C}$ ;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

6. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2 (5) %  $I_{ном}$ ,  $\cos\phi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до + 40 °С;

7. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по и ГОСТ Р 52425-2005.

8. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 7 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена комплекса «ДЕКОНТ» и УССВ на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ГНЦ ИФВЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

9. Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Государственный реестр средств измерений.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счётчик Меркурий 230 ART – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 150\,000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- комплекс «ДЕКОНТ» – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 40\,000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  часа;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70\,000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и комплекса «ДЕКОНТ» с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал комплекса «ДЕКОНТ»:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и комплекса «ДЕКОНТ»;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- комплексе «ДЕКОНТ» (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- комплекс «ДЕКОНТ» - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу – 35 сут; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
- сервер - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ГНЦ ИФВЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	№ Госреестра	Количество
Трансформаторы тока ТЛМ-10	2473-00	4
Трансформатор напряжения НАМИТ-10	16687-07	2
Счетчик электрической энергии трехфазный статический «Меркурий 230»	23345-07	2
Комплексы информационные, измерительные и управляющие «ДЕКОНТ»	18835-04	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	—	1
Руководство по эксплуатации	—	1

### Поверка

Осуществляется по документу МП 55270-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГНЦ ИФВЭ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в августе 2013 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- 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»;
- счетчики Меркурий 230 ART – согласно «Методики поверки» АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ»;
- комплексы информационные, измерительные и управляющие «ДЕКОНТ» – по документу ДЕПЛ.421457.301 МП «Комплексы информационные, измерительные и управляющие ДЕКОНТ. Методика поверки»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

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

Метод измерений изложен в документе «МВИ количества электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ГНЦ ИФВЭ», аттестованной ФГУП "ВНИИ метрологической службы", аттестат об аккредитации № 01.00225-2008 от 25.09.2008 г., 119361, Москва, ул. Озерная, 46.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГНЦ ИФВЭ**

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

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

МИ 3000-2006 «Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокапиталсервис»  
(ООО «Энергокапиталсервис»)

Юридический адрес: 123557, г. Москва, Средний Тишинский пер., д. 5/7, стр. 2

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергостандарт» (ООО «Энергостандарт»)

Юридический адрес: 123056, г. Москва, ул. Большая Грузинская, д. 42

Почтовый адрес: 115114, г. Москва, ул. Летниковская, д. 11/10, строение 4, 2 этаж

Тел.: 8 (985) 99-22-781

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.                    « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.