

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» - д. Давыдовское

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» - д. Давыдовское предназначена для измерений, коммерческого учета электрической энергии (мощности), а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергоснабжении.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» - д. Давыдовское представляет собой информационно-измерительную систему, состоящую из двух функциональных уровней. Измерительные каналы (ИК) системы состоят из следующих уровней:

Первый уровень - измерительно-информационный комплекс (ИИК) выполняет функцию автоматического проведения измерений в точке измерений. В состав ИИК входят измерительные трансформаторы тока (ТТ), вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), объединяющий в себе ИВК ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» и ИВК ООО «Энергопромсбыт». В состав ИВК ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» входят: компьютер в промышленном исполнении, далее - сервер; технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура); технические средства для организации функционирования локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства обеспечения безопасности локальных вычислительных сетей. В состав ИВК ООО «Энергопромсбыт» входят: сервер; технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура); технические средства для организации функционирования локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства обеспечения безопасности локальных вычислительных сетей. ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, автоматической диагностики состояния средств измерений, подготовки отчетов и передачи их различным пользователям.

АИИС КУЭ ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» - д. Давыдовское решает следующие основные задачи:

- измерение активной (реактивной) энергии за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом, с учетом временных (тарифных) зон, включая прием и отдачу энергии;
- измерение средних значений активной (реактивной) мощности за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом;
- ведение единого времени при помощи УССВ.

Измеренные значения активной и реактивной электроэнергии в автоматическом режиме фиксируются в базе данных ИВК.

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках и сервере сбора данных может храниться служебная информация: регистрация различных событий, данные о корректировках параметров, данные о работоспособности устройств, перерывы питания и другая информация. Эта информация может по запросу пользователя передаваться на АРМ.

В АИИС КУЭ ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» - д. Давыдовское измерения и передача данных на верхний уровень происходит следующим образом. Аналоговые сигналы пе-

ременного тока с выходов измерительных трансформаторов (для счетчиков трансформаторного включения) поступают на входы счетчиков электроэнергии, которые преобразуют значения входных сигналов в цифровой код. Счетчики производят измерения мгновенных и действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают активную мощность ( $P=U \cdot I \cdot \cos\phi$ ) и полную мощность ( $S=U \cdot I$ ). Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q=(S^2-P^2)^{0,5}$ . Средние значения активной мощности рассчитываются путем интегрирования текущих значений P на 30-минутных интервалах времени. Далее результаты измерений посредством цифровых каналов связи поступают на сервер ИВК ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» и на сервер ИВК ООО «Энергопромсбыт», где происходит их накопление. Полученная информация отображается на АРМах ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» и АРМах ООО «Энергопромсбыт». Полный перечень информации, передаваемой на АРМы, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков, серверов сбора данных ИВК и уровнями доступа АРМов к базам данных на серверах. Для передачи данных, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента к другому, используются проводные выделенные линии связи, каналы сотовой связи пакетной передачи данных (GPRS), каналы связи сотовой связи передачи данных (CSD) и выделенные каналы связи с использованием протокола ТСР/Р. Информационный обмен данными между серверами ИВК также производится с использованием формирования макетов формата 80020, 80030, 51070 и прочими в соответствии с требованиями оптового рынка электрической энергии, указанными в приложении 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам».

АИИС КУЭ ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» - д. Давыдовское имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, ИВК и имеет нормированную точность, выполняя законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию времени при проведении измерений электроэнергии. В состав системы обеспечения единым временем входит устройство синхронизации времени УСВ-2, которое в непрерывном режиме получает сигналы точного времени со спутника. УСВ-2 подключено к серверу ИВК ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» посредством интерфейса RS-232. Коррекция часов в сервере происходит автоматизировано один раз в 60 минут или чаще в случае расхождения времени сервера с временем УСВ-2 более чем на 2 секунды, а также при каждой загрузке Сервера. Синхронизация времени в счетчиках производится по временным импульсам сервером ИВК ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» - д. Давыдовское при достижении разности времени счетчика и сервера  $\pm 2$  секунды.

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрена аппаратная блокировка, пломбирование средств измерений и учета, кроссовых и клеммных коробок, а также многоуровневый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли, коды оператора и программные средства для защиты файлов и баз данных).

Основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» - д. Давыдовское соответствуют техническим требованиям ОАО «АТС» к АИИС КУЭ. Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» - д. Давыдовское трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам (в случае, например, повреждения линии связи) предусматривается использование переносного компьютера типа NoteBook с последующей передачей данных на Сервер, что обеспечивает возможность автономного съема информации со счетчиков.

Глубина хранения информации в системе - не менее 3,5 года. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

Все основные технические компоненты, используемые для измерений в АИИС КУЭ ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» - Д. Давыдовское, являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре. Устройства связи, модемы различных типов,

пульты оператора, дополнительные средства вычислительной техники (персональные компьютеры) отнесены к вспомогательным техническим компонентам и выполняют только функции передачи и отображения данных, получаемых от основных технических компонентов.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение ПК «Энергосфера» обеспечивает косвенные измерения и учет электрической энергии мощности при сборе данных со счетчиков, синхронизацию времени подчиненных счетчиков, имеющих встроенные часы.

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерений активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов и определяются классом применяемых ТТ и ТН, классом применяемых электросчетчиков.

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в АИИС КУЭ ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» - д. Давыдовское, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПК «Энергосфера» ИВК ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия»	pso_metr.dll	1.1.1.1	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b	MD5
ПК «Энергосфера» ИВК ООО «Энергопромсбыт»	pso_metr.dll	1.1.1.1	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b	MD5

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует Среднему уровню по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Параметр	значение
Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерения электрической энергии.	Значения пределов допускаемых погрешностей приведены в таблице 3
Параметры питающей сети переменного тока: Напряжение, В частота, Гц	220± 22 50 ± 0,4
Температурный диапазон окружающей среды для: - счетчиков электрической энергии, °С - трансформаторов тока, °С	от +5 до +35 от +5 до +35
Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТТ, % от номинального значения	25 - 100
Первичные номинальные напряжения, кВ	0,4
Первичные номинальные токи, кА	4
Номинальное вторичное напряжение, кВ	0,4

Номинальный вторичный ток, А	5
Количество ИК, шт.	4
Интервал задания границ тарифных зон, минут	30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов (за сутки), не более, с	±5
Средний рок службы системы, лет	15

Таблица 3 – пределы допускаемых относительных погрешностей ИК при измерении электрической энергии для рабочих условий эксплуатации,  $d_p$ , %.

№ ИК	Состав ИИК		cos φ	$\delta_{5\%I}$	$\delta_{20\%I}$	$\delta_{100\%I}$
			(sin φ)	$I_{5\%} \leq I < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I \leq I_{120\%}$
1, 2, 3, 4	ТТ класс точности 0,5 $\Delta t = 18^\circ \text{C}$	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	1	±2,2	±1,6	±1,5
			0,8 (инд.)	±3,3	±2,2	±1,9
		Счетчик класс точности 1 (реактивная энергия)	0,5 (инд.)	±5,6	±3,1	±2,4
			0,8 (0,60)	±5,5	±4,0	±3,7
			0,5 (0,87)	±4,1	±3,5	±3,4

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности для рабочих условий эксплуатации на интервалах усреднения получасовой мощности, на которых не производится корректировка часов ( $d_p$ ), рассчитываются по следующей формуле (на основании считанных по цифровому интерфейсу показаний счетчика о средней получасовой мощности, хранящейся в счетчике в виде профиля нагрузки в импульсах):

$$d_p = \pm \sqrt{d_s^2 + \frac{K K_e \times 100\%}{e} \frac{\Delta t}{1000 P T_{cp}}}, \text{ где}$$

$d_p$  - пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности и энергии, %;

$d_s$  - пределы допускаемой относительной погрешности ИК из табл.3, %;

$K$  – масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

$K_e$  – внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в Вт•ч);

$T_{cp}$  - интервал усреднения мощности, выраженный в часах;

$R$  - величина измеренной средней мощности с помощью системы на данном интервале усреднения, выраженная в кВт.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения средней мощности системы на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

$$d_{p, \text{корр.}} = \frac{Dt}{3600 T_{cp}} \times 100\%, \text{ где}$$

$Dt$  - величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчиках (в секундах);

$T_{cp}$  - величина интервала усреднения мощности (в часах).

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- средства измерения, приведенные, в таблице 4;
- устройство синхронизации времени УСВ-2, зав.№ 3025, Госреестр №41681-10;
- документация и ПО, представленные в таблице 5.

Таблица 4 – Состав ИИК АИИС КУЭ ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» - д. Давыдовское

Средство измерений			
№ ИК	Наименование объекта учета (измерительного канала)	Вид СИ	Тип, метрологические характеристики, зав. №, № Госреестра
1	ТП-1 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, яч.10 Ввод 1 (от ПС №475 «Луч» ЗРУ-10 кВ, яч.54)	ТН	Нет
		ТТ	ТС, зав.№ 50611034446/6, 50611034446/8, 50611034446/3 коэф.тр 4000/5, Кл.т 0,5, госреестр № 26100-03
		Счетчик	Меркурий 230 (ART-03 PQRSIDN), зав № 16959633, Кл.т. 0,5S/1,0 госреестр № 23345-07
2	ТП-1 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, яч.35 Ввод 2 (от ПС №475 «Луч» ЗРУ-10 кВ, яч.56)	ТН	Нет
		ТТ	ТС, зав.№ 50611034446/5, 50611034446/1, 50611034446/3 коэф.тр 4000/5, Кл.т 0,5, госреестр № 26100-03
		Счетчик	Меркурий 230 (ART-03 PQRSIDN), зав № 16959507, Кл.т. 0,5S/1,0 госреестр № 23345-07
3	ТП-2 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, I СШ 0,4 кВ, яч.10 Ввод 1 (от ПС №475 «Луч» ЗРУ-10 кВ, яч.56)	ТН	Нет
		ТТ	ТС, зав.№ 50611034446/10, 50611034446/1, 50611034446/12 коэф.тр 4000/5, Кл.т 0,5, госреестр № 26100-03
		Счетчик	Меркурий 230 (ART-03 PQRSIDN), зав № 16950235, Кл.т. 0,5S/1,0 госреестр № 23345-07
4	ТП-2 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, II СШ 0,4 кВ, яч.32 Ввод 2 (от ПС №475 «Луч» ЗРУ-10 кВ, яч. 54)	ТН	Нет
		ТТ	ТС, зав.№ 50611034446/5, 50611034446/3, 50611034446/7 коэф.тр 4000/5, Кл.т 0,5, госреестр № 26100-03
		Счетчик	Меркурий 230 (ART-03 PQRSIDN), зав № 16950266, Кл.т. 0,5S/1,0 госреестр № 23345-07

Таблица 5 - Документация и ПО, поставляемые в комплекте с АИИС КУЭ ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» - д. Давыдовское

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации	Количество, экземпляр
Программный пакет ПК «Энергосфера»	1(один)
Формуляр СНДЛ.411711.122.ПФ	1(один)
Методика поверки СНДЛ.411711.122.МП	1(один)
Руководство пользователя СНДЛ.411711.122.ИЗ	1(один)

### Поверка

осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» - д. Давыдовское. Методика поверки» СНДЛ.411711.122.МП, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии многофункциональных Меркурий 230 в соответствии с методикой поверки «Счетчик электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230». Методика поверки» АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21.05.2007 г.;
- радиочасы «МИР РЧ-01», пределы допускаемой погрешности привязки переднего фронта выходного импульса к шкале координированного времени UTC,  $\pm 1$ мкс, № Госреестра 27008-04.

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

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» - д. Давыдовское СНДЛ.411711.122.МИ.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» - д. Давыдовское**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
4. ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

#### **Изготовитель**

ООО «Инженерный центр «Прогресс». ИНН 7709627820  
Адрес: РФ, 111116, г. Москва, ул. Энергетическая, д. 6  
Телефон: (495) 775-87-81; Факс: (495) 775-87-81  
e-mail: [info@ec-progress.ru](mailto:info@ec-progress.ru)

#### **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

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.