

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные для контроля и учета электроэнергии
«Континиум»

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные для контроля и учета электроэнергии “Континиум” (далее- АСКУЭ) предназначены для измерений электрической энергии и мощности, автоматизированной регистрации, накопления, обработки и отображения показаний измерительных приборов потребления электроэнергии в коммунальном хозяйстве, а также передачи первичной и аналитической информации в диспетчерские и расчетные центры.

Описание средства измерений

АСКУЭ “Континиум” могут применяться энергокомпаниями и местными электросетями; муниципальными коммунальными предприятиями; фирмами, обслуживающими жилищные кооперативы, кондоминиумы, дачные и коттеджные поселки.

АСКУЭ “Континиум” представляет собой информационно-измерительную систему, включающую в свой состав счетчики электрической энергии, имеющие как импульсные, так и цифровые телеметрические выходы, что позволяет реализовать оптимальную для пользователя конфигурацию системы. При работе со счетчиками с импульсной телеметрией АСКУЭ “Континиум” измеряет количество импульсов с телеметрических выходов счетчиков электроэнергии, преобразует собранную информацию в цифровую форму для ее хранения, привязывает к астрономическому времени и передает по электросети 0,4 кВ в блок сбора данных, где она хранится и откуда, по запросу пользователя, передается в центральную диспетчерскую по цифровым каналам связи (GSM/GPRS, радио или телефонного модемов, интернет).

При использовании электросчетчиков с цифровым интерфейсом типа RS-485, RS-232 модемы АСКУЭ считывают текущее значение потребленной электроэнергии, привязывают его ко времени и передают по электросети 0,4 кВ в блок сбора данных.

АСКУЭ позволяет формировать многообразные формы отчетов, включая многотарифные, о потреблении электроэнергии и передавать их различным потребителям, управлять переключением тарифов в многотарифных счетчиках.

В состав АСКУЭ входят следующие устройства:

1) Счетчики электрической энергии с импульсным выходами, типы которых утверждены и внесены в Государственный реестр средств измерений, а также счётчики электрической энергии с цифровыми интерфейсами следующих типов: СЭБ-2А.07 (Госреестр №25613-04); СОЭ-55 (Госреестр №28267-04); СОЭ-50 (Госреестр №17301-02); СЭТ1-4А (Госреестр №25794-05); ГАММА 1 (Госреестр №32679-06); ЦЭ 6827 (Госреестр №18263-05); Пума 103.1 (Госреестр №28722-05); СТЭ 561 (Госреестр №27328-04); «Меркурий 230» (Госреестр №23345-03); ПСЧ-3ТА (Госреестр №16938-02); ПСЧ-4ТА(Госреестр №22470-02); СЭТ-4ТМ (Госреестр №19365-00); ПСЧ-4ТМ (Госреестр №27779-04); ЦЭ 6822 (Госреестр №16811-05); ЦЭ 6850 (Госреестр №20176-03); СТС 5605 (Госреестр №21488-05); ГАММА 3 (Госреестр №26415-06).

2) Измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746.

3) Многоканальные электросетевые модемы PLM-4CN - имеют импульсный интерфейсный модуль и предназначены для считывания, запоминания и передачи в локальный блок сбора данных показаний счетчиков электроэнергии

4) Модемы многоканальные цифровые PLM-485 - имеют цифровой интерфейсный модуль и выполняют аналогичные функции.

5) Локальные блоки сбора данных (ЛБСД) - это устройства с тремя встроенными электросетевыми модемами и выходами по последовательному интерфейсу RS-232 для подключения к модему цифрового канала связи с центральной диспетчерской, или ноутбука. ЛБСД предназначены для считывания из модемов показаний счетчиков электроэнергии, корректировки внутренних часов модемов, накопления, запоминания и передачи данных об электроэнергии в центральную диспетчерскую;

6) Устройство связи (УС) - обеспечивает информационную связь ЛБСД с двумя независимыми трехфазными вводами, что позволяет увеличить число модемов, обслуживаемых одним ЛБСД. Устройство связи также обеспечивает резервное питание ЛБСД при обесточивании одного ввода.

7) Компьютер центральной диспетчерской (ЦД), оснащенный модемом для связи с локальными блоками сбора данных, используется для обработки показаний счетчиков (расчет суммы платежа за потребленную электроэнергию, поддержка мультитарифного регулирования, статистический и прогностический анализ потребления и т.п.), выписывания счетов, синхронизации часов ЛБСД. Функции ЦД может выполнять переносной персональный компьютер (ноутбук).

В зависимости от типов счетчиков (с импульсным или цифровым интерфейсом) измерительный канал (далее – ИК) строится следующим образом.

Телеметрический выход (типа “сухой контакт”, “открытый коллектор”) счетчика электроэнергии подключен к входу импульсного интерфейсного модуля электросетевого модема PLM-4CN. Счетчики электрической энергии с импульсными выходами преобразуют величину приращений измеренной энергии в последовательность электрических импульсов, количество которых пропорционально измеряемой величине. Количество импульсов считается контроллером счетчиков электросетевого модема и заносится в его энергонезависимую память.

В счетчиках с цифровым интерфейсом телеметрический выход счетчика подключается к входу цифрового интерфейсного модуля модема.

Модемы PLM-4CN и PLM-485 допускают подключение до четырех счетчиков и обеспечивают дальность передачи информации по электрической сети 380/220 В до 600 м. Модемы имеют функцию ретрансляции, что позволяет существенно увеличить дальность связи в условиях сильных помех в сети 0,4 кВ.

В модеме первичная телеметрическая информация преобразуется к виду, обеспечивающему ее передачу без потери и искажений по электросети до ЛБСД. Протокол информационного обмена по электросети реализован в соответствии с международным стандартом EIA-600 (CEBus). Диапазон частот соответствует стандарту CENELEC EN 50065 Band-A.

Локальный блок сбора данных подключен с помощью трех встроенных модемов к каждой из трех фаз силовой электропроводки, выполняющей роль информационной сети. ЛБСД через последовательный интерфейс и модем передает данные по цифровому каналу связи на компьютер ЦД. Для децентрализованных систем считывание первичной информации осуществляется непосредственно из ЛБСД с помощью переносного носителя информации (им может быть ноутбук), подключаемого к ЛБСД через последовательный интерфейс. Количество счетчиков, обслуживаемых одним ЛБСД – до 2048. Количество ЛБСД, обслуживаемое центральной диспетчерской, определяется скоростью каналов связи и производительность устанавливаемого в ЦД компьютера.

Информационное взаимодействие между модемами и ЛБСД осуществляется по схеме “Запрос – Ответ”. Протокол обмена обеспечивает достоверный контроль принимаемой информации. Программная логика информационного обмена обеспечивает гарантированную доставку информации в ЦД. ЛБСД выдает в модемы задание на измерение и фиксирование показаний счетчиков в заданные моменты времени, а также тарифное расписание для многотарифных счетчиков. Таких заданий может быть несколько, в зависимости от числа типов, применяемых счетчиков и они хранятся в энергонезависимой памяти модемов. За счет этого модем может в течение длительного времени работать автономно без связи с ЛБСД. При этом информация со счетчиков считывается, привязывается ко времени и хранится в энергонезависимой памяти модема. Моменты фиксирования показаний датчиков задаются в виде значений

внутримодемного “счетчика времени”. ЛБСД передает команду модему, он выполняет команду и передает результат обратно в ЛБСД. ЛБСД со стороны ЦД получает указания о том, в какое время требуется прочитать показания счетчиков. ЛБСД пересчитывает эти времена во внутренние значения “счетчика времени” модема и программирует его на фиксирование показаний счетчиков в заданные моменты времени.

Планирование работы, накопление информации и ее аналитическая обработка осуществляется с помощью специального программного обеспечения, устанавливаемого на компьютере ЦД. Компьютер ЦД связывается с ЛБСД в заданные моменты времени или по команде оператора. Обмен информацией между ЦД и ЛБСД осуществляется всегда по инициативе ЦД. Механизм аналогичен взаимодействию ЛБСД с модемом. ЦД согласно оговоренному протоколу выдает команду ЛБСД, а ЛБСД по этой команде собирает данные и либо сохраняет их в своей энергонезависимой памяти, либо передает в ЦД в ответном блоке информации. Протокол обмена информацией между ЦД и ЛБСД включает в себя взаимную идентификацию абонентов и элементы электронной цифровой подписи. Протоколом предусмотрено шифрование информации при передаче ее по открытым каналам связи.

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам реализуемый с помощью средств, предоставляемых SQL-сервером.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Редактирование структуры ЖЭКа	JekAdmin.exe	2.0	53BBC558FA4214D04 64C58777CA08643	MD5
Редактирование структуры информационной сети	LbsdAdmin.exe	2.0	9664921F921621665C9 D76D003298FF5	MD5
Конфигурирование ЛБСД, сбор данных	LBSDLLink.exe	2.3.3.36	FB10FD4D0ED989906 C77F5B22EE34704	MD5
Конфигурирование ЛБСД, автоматический сбор данных	AutoLink.exe	1.2.3.34	4AB795F7207E5C74C A8AF800993A1479	MD5
Анализ данных	ReadingsManager.exe	2.3.6.25	1028DC12237BCBCE5 E74D1073955CF60	MD5
Работа с модемами (счетчиками)	p01_test.exe	2.4.3.31	22E10A918791096F2B C422A164DF6444	MD5

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

Метрологические и технические характеристики

Номинальная функция преобразования для импульсных счетчиков при измерениях электроэнергии.

$$\Delta E = N/KT, \text{ где}$$

ΔE – потребленная электроэнергия за расчетный период;

N – количество импульсов, считанных из счетчика, за расчетный период;

KT – коэффициент пересчета количества импульсов в абсолютные величины (импульс/кВт·ч).

Пределы допускаемых относительных погрешностей по электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации в цифровом виде и определяются классами точности применяемых электросчетчиков.

Пределы допускаемых основных погрешностей для разных ИК указаны в табл. 2.

Предел допускаемой относительной дополнительной погрешности ИК за сутки и расчетный период при измерениях количества импульсов составляет 0,1% (при измерении не менее 1000 импульсов).

Для счетчиков с цифровым интерфейсом предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации в модеме и ЛБСД, составляет 2 единицы младшего разряда измеренного значения.

Допускаемое суточное значение хода часов в ЛБСД не более ± 2 с/сут.

Таблица 2

Значение тока для счетчиков		Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК со счетчиками электрической энергии, изготовленных согласно следующих стандартов, %						
С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор		ГОСТ Р 52322-2005		ГОСТ Р 52323-2005		ГОСТ Р 52321-2005		
			Кл. точности	Кл. точн.	Кл. точности	Кл. точн.	Кл. точн.	Кл. точн.	
$0,05I_0 \leq I < 0,10I_0$	$0,02I_{\text{ном}} \leq I < 0,05I_{\text{ном}}$	1	1	2	0,5 S	0,5	1	2	
			$\pm 1,5$	$\pm 2,5$	-	-	-	-	
$0,05I_0 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	-	-	-	-	
$0,10I_0 \leq I < 0,20I_0$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I < 0,10I_{\text{ном}}$	0,50 (при индуктивной нагрузке) 0,80 (при емкостной нагрузке)	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	
$0,20I_0 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,50 (при индуктивной нагрузке) 0,80 (при емкостной нагрузке)	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	

-	$0,01I_{\text{ном}} \leq I < 0,05I_{\text{ном}}$	1	-	-	$\pm 1,0$	-	-	-
-	$0,05I_{\text{ном}} \leq I < I_{\text{макс}}$		-	-	$\pm 0,5$	-	-	-
-	$0,02I_{\text{ном}} \leq I < 0,10I_{\text{ном}}$	0,50 (при индуктивной нагрузке) и 0,80 (при емкостной нагрузке)	-	-	$\pm 1,0$	-	-	-
-	$0,10I_{\text{ном}} \leq I < I_{\text{макс}}$		-	-	$\pm 0,6$	-	-	-
$0,05I_6 \leq I < 0,10I_6$	$0,02I_{\text{ном}} \leq I < 0,05I_{\text{ном}}$	1	-	-	-	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I < 0,10I_{\text{ном}}$		-	-	-			
$0,10I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	-	-	-	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
	$0,10I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		-	-	-			
$0,10I_6 \leq I < 0,20I_6$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I < 0,10I_{\text{ном}}$	0,50 (при индуктивной нагрузке)	-	-	-	$\pm 1,3$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
			-	-	-			
	$0,10I_{\text{ном}} \leq I < 0,20I_{\text{ном}}$	0,80 (при емкостной нагрузке)	-	-	-			
			-	-	-			
$0,20I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,50 (при индуктивной нагрузке)	-	-	-	$\pm 0,8$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
			-	-	-			
	$0,02I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,80 (при емкостной нагрузке)	-	-	-			

I_6 – значение тока, являющееся исходным для установления требований к счетчику с непосредственным включением.

При подключении счетчиков электрической энергии к нагрузке с помощью трансформатора тока по ГОСТ 7746 пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК (дик) определяются по следующим формулам:

$$\delta_{\text{ИК}} = [\delta_{\text{сч}}^2 + (\delta_{\text{трт}}^2 + (0,0291 \cdot \delta_{\phi \text{ трт}} \cdot \operatorname{tg} \phi)^2)/N]^{0,5}, \text{ где:}$$

$\delta_{\text{сч}}$ – предел допускаемой относительной погрешности счетчика электрической энергии;

$\delta_{\text{трт}}$ – предел допускаемой относительной амплитудной погрешности трансформатора;

$\delta_{\phi \text{ трт}}$ – предел допускаемой угловой погрешности трансформатора тока;

$\operatorname{tg} \phi$ – тригонометрическая функция угла ϕ - сдвига фазы тока относительно напряжения;

N – коэффициент учитывающий число подключаемых трансформаторов тока к счетчику. $N=1$ для однофазного счетчика и $N=3$ для трехфазного 4-х проводного счетчика.

Таблица 3

Напряжение питания	
ЛБСД	$220 \pm 22 \text{ В}, 50 \text{ Гц}$
Модемы: PLM-4CN, PLM-485	$220 \pm 22 \text{ В}, 50 \text{ Гц}$
Устройство связи	$220 \pm 22 \text{ В}, 50 \text{ Гц}$
Компьютер Центральной диспетчерской	$220 \pm 22 \text{ В}, 50 \text{ Гц}$

Диапазон рабочих температур		
ЛБСД, модемы PLM-4CN, PLM-485, устройство связи		От – 40 до +85 °C
Компьютер Центральной диспетчерской		От +10 до +35 °C
Масса и габаритные размеры (длина; ширина; высота)		
ЛБСД	не более 6 кг	не более (200;155; 300) мм
модемы PLM-4CN, PLM-485	не более 0,4 кг	не более (107; 93; 66) мм
Устройство связи	не более 1 кг	не более (367; 280; 106) мм
Количество переходов с тарифа на тариф и количество тарифов в сутки до 48.		
Глубина хранения информации в ЛБСД		не менее 212992 показаний счетчиков с привязкой ко времени
Длительность отсчета времени при отключении питания		не менее 1 месяца
Срок хранение данных при отключении питания		не менее 1 года
Средняя наработка на отказ АСКУЭ		не менее 40000 часов
Срок службы элементов АСКУЭ		не менее 12 лет

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации, лицевой панели электросетевых модемов PLM-4CN, PLM-485, локального блока сбора данных ЛБСД и устройства связи.

Комплектность средства измерений

Электросчетчики класса точности 2,0; 1,0 и 0,5 согласно ГОСТ Р 52320, ГОСТ Р 52321, ГОСТ Р 52322, ГОСТ Р 52323; ГОСТ Р 52425	По количеству точек учета
Измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746	Согласно проектной документации на объект учета
Модемы PLM-4CN	Согласно проектной документации на объект учета
Модемы PLM-485	Согласно проектной документации на объект учета
ЛБСД	Согласно проектной документации на объект учета
Устройство связи	Согласно проектной документации на объект учета
ПЭВМ IBM PC с дисплеем и принтером	При запросе потребителя (для централизованных систем)
Компьютер переносной типа NoteBook	При запросе потребителя (для децентрализованных систем)
Блок бесперебойного питания для ПЭВМ	В случае необходимости определяется Заказчиком
Модем GSM типа Simens S35	В случае необходимости определяется Заказчиком
Комплект монтажных частей: - кабель питания трехфазный; - комплект крепежных элементов.	Один комплект

Комплект программ:	Один комплект
1. Программа TestPlm – программа обмена ПК с электросетевым модемом PLM-RS	
2. Программа LbsdLink (Dispatcher) – программа обмена информацией ПК с ЛБСД	
3. Ядро программного обеспечения центральной диспетчерской.	
Связной электросетевой modem PLM-RS	1 шт.
Эксплуатационная документация	Один комплект
Методика поверки БГРА.421441.002 МП	Один экземпляр

Проверка

Проверка осуществляется по документу “Системы автоматизированные для контроля и учета электроэнергии «Континиум». Методика поверки ” БГРА.421441.002 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 году.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

1. Персональный компьютер с предварительно установленным программным обеспечением: Windows 95/98/2000/NT;
2. Программа LbsdLink (Dispatcher) – для обмена информацией ПК с ЛБСД (входит в комплект поставки).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе БГРА.421441.002 РЭ «Системы автоматизированные для контроля и учета электроэнергии «Континиум». Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Системам автоматизированным для контроля и учета электроэнергии «Континиум»

1. ГОСТ 22261-94 “Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия”;
2. ГОСТ Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока.
3. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии.»;
4. ГОСТ Р 52321-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 11. Электромеханические счетчики активной энергии классов точности 0,5; 1; и 2»;
5. ГОСТ Р 52322-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»;
6. ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S »;
7. ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»;
8. ГОСТ Р МЭК 61107-2001 «Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными»;
9. ГОСТ 7746 – 2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;
10. ГОСТ 29216-91 «Радиопомехи индустриальные от оборудования информационной техники»;

11. ГОСТ 23511-79 «Радиопомехи индустриальные от электротехнических устройств, эксплуатируемых в жилых домах или подключаемых к их электрическим сетям»;
12. Технические условия «Системы автоматизированные для контроля и учета электроэнергии «Континиум». Технические условия БГРА.421441.002 ТУ».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений
осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО ИАЦ НТИ «КОНТИНИУМ», г. Москва
117192, г. Москва, ул. Мичуринский пр., 36 тел. (495) 128-48-84

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»,
аттестат аккредитации 30004-08 от 27.06.2008г.
119361, Москва, ул. Озерная, 46.
Тел. 781-86-03; e-mail: dept208@vniims.ru;

Заместитель
Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

Е.Р. Петросян
МП «_____» 2012 г.